



(45)授权公告日 2018.01.23

权利要求书1页 说明书12页 附图10页

1. 一种内窥镜装置,其特征在于,所述内窥镜装置具有:

光源部,其射出包含红色、绿色和蓝色的波段的光在内的白色照明光、或由所述蓝色和所述绿色的波段中分别包含的窄带光构成的窄带照明光;

摄像元件,其对呈格子状配置的多个像素分别接收的光进行光电转换,生成电信号作为图像信号;

滤色镜,其与所述多个像素对应地配置滤镜单元而成,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、透射所述绿色和所述红色中的至少一方的波段的光以及所述蓝色的波段的光的滤镜,在所述滤镜单元中,透射所述绿色的波段的光的滤镜数量为该滤镜单元的全部滤镜数量的一半以上、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;以及

噪声降低部,其根据使用滤镜信息来选择关注像素,使用该关注像素输出的电信号来检测在不同时间拍摄到的图像的运动,由此降低所述图像信号中包含的噪声成分,所述使用滤镜信息是根据由所述光源部射出的光和构成所述滤色镜的各滤镜的特性确定的。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述使用滤镜信息是根据以下的条件按照所述光源部射出的光来设定与所述关注像素对应的滤镜而成的信息,

条件1:在所述滤镜单元中透射相同种类的颜色成分的滤镜数量最大的滤镜,

条件2:在存在多个符合条件1的滤镜的情况下、所述窄带照明光的灵敏度更高的滤镜。

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述内窥镜装置还具有记录所述使用滤镜信息的使用滤镜信息记录部。

4. 根据权利要求1或2所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述滤镜单元包括透射所述蓝色的波段的光以及所述绿色的波段的光或透射所述蓝色的波段的光以及所述红色的波段的光的滤镜。

5. 根据权利要求1或2所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述滤镜单元包括透射所述红色、绿色和蓝色的各波段的光的滤镜。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及被导入到活体内并取得该活体内的图像的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 以往,作为降低CCD (Charge Coupled Device:电荷耦合器件)或CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)等摄像元件生成的图像信号中包含的噪声成分的噪声降低处理(以下称为“NR处理”),公知有如下技术:根据与摄像元件生成的时间上相邻的图像信号对应的当前帧和前帧,检测帧间的运动量,根据该运动量来降低当前帧的噪声成分(参照专利文献1)。

[0003] 并且,作为其他的NR处理,公知有如下技术:根据摄像元件生成的图像信号中的、接收透射过用于透射特定颜色成分的滤镜的光的像素的像素值,检测帧间的运动量,根据该运动量来降低当前帧的噪声成分(参照专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2005-150903号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2011-029722号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,近年来,在内窥镜装置中,除了使用白色的照明光(以下称为“白色照明光”)的白色光观察(WL:White Light Imaging)方式以外,为了观察存在于活体的粘膜表层中的毛细血管和粘膜微细图案等,还利用使用由蓝色光和绿色光的波段中分别包含的两个窄带光构成的照明光(以下称为“窄带照明光”)的窄带光观察(NB: Narrow Band Imaging)方式。

[0010] 但是,在分别进行上述白色照明光观察方式和窄带光观察方式的情况下,在根据从设置有特定滤镜的像素输出的像素值进行NR处理时,由于观察方式的特性不同而使各像素的像素值不同,所以,存在如下问题:在一个观察方式中能够适当降低噪声成分,但是,在另一个观察方式中无法适当降低噪声成分。

[0011] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供在白色照明光观察方式和窄带光观察方式的任意观察方式中均能够适当降低噪声成分的内窥镜装置。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 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,所述内窥镜装置具有:光源部,其射出包含红色、绿色和蓝色的波段的光在内的白色照明光、或由所述蓝色和所述绿色的波段中分别包含的窄带光构成的窄带照明光;摄像元件,其对呈格子状配置的多个像素分别接收的光进行光电转换,生成电信号作为图像信号;滤色镜,其与所述多个像素对应地配置滤镜单元而成,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、透射所述蓝色的波段的光以及所述绿色和所述红色中的至少一方的波段的光的滤镜,在所述滤镜单元中,透射所述绿色的波段的光的滤镜数量为该滤镜单元的全部滤镜数量的一半以上、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;以及噪声降低部,其根据使用滤镜信息来选择关注像素,使用该关注像素输出的电信号来检测在不同时间拍摄到的图像的运动,由此降低所述图像信号中包含的噪声成分,所述使用滤镜信息是根据由所述光源部射出的光和构成所述滤色镜的各滤镜的特性确定的。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的内窥镜装置,发挥在白色照明光观察方式和窄带光观察方式的任意观察方式中均能够适当降低噪声成分的效果。

附图说明

[0016] 图1是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的概略结构的图。

[0017] 图2是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的概略结构的示意图。

[0018] 图3是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的摄像元件的像素的结构的示意图。

[0019] 图4是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0020] 图5是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的各滤镜的特性的一例的图。

[0021] 图6是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0022] 图7是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0023] 图8是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0024] 图9是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0025] 图10是示出本发明的一个实施方式的滤色镜的结构的一例的示意图。

[0026] 图11是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的使用滤镜信息记录部记录的使用滤镜信息的一例的图。

[0027] 图12是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置执行的处理的概要的流程图。

[0028] 图13是示意地说明本发明的一个实施方式的运动补偿部进行的摄像时刻不同的图像间的运动补偿的图。

[0029] 图14是示意地说明本发明的一个实施方式的运动补偿部进行的运动补偿处理中使用的关注像素和块的图。

[0030] 图15是示意地说明本发明的一个实施方式的运动补偿部进行的运动补偿处理中使用的另一个关注像素和块的图。

具体实施方式

[0031] 下面,对用于实施本发明的方式(以下称为“实施方式”)进行说明。在实施方式中,说明对患者等被检体的体腔内的图像进行摄像并进行显示的医疗用的内窥镜装置。并且,本发明不由该实施方式限定。进而,在附图的记载中,对相同部分标注相同标号进行说明。

[0032] 图1是示出本发明的一个实施方式的内窥镜装置的概略结构的图。图2是示出本发

明的一个实施方式的内窥镜装置的概略结构的示意图。

[0033] 图1和图2所示的内窥镜装置1具有:内窥镜2(内窥镜镜体),其通过将前端部插入到被检体的体腔内而对被检体内的观察部位进行摄像,生成观察部位的体内图像(图像信号);光源部3(光源装置),其经由内窥镜2从内窥镜2的前端朝向观察部位射出包含红色、绿色和蓝色的波段的光的白色照明光或由所述蓝色和所述绿色的波段中分别包含的窄带光构成的窄带照明光;处理器部4(处理装置),其对摄像元件202生成的体内图像实施规定图像处理,并且对内窥镜装置1整体的动作进行总括控制;以及显示部5,其显示由处理器部4实施了图像处理后的体内图像。内窥镜装置1将插入部21插入到患者等被检体的体腔内,取得体腔内的体内图像。医师等使用者通过进行所取得的体内图像的观察,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)。

[0034] 首先,对内窥镜2的结构进行说明。

[0035] 内窥镜2具备具有挠性的呈细长形状的插入部21、与插入部21的基端侧连接且受理各种操作信号的输入的操作部22、从操作部22向与插入部21的延伸方向不同的方向延伸且内置有与光源部3和处理器部4连接的各种缆线的通用软线23。

[0036] 插入部21具有内置有摄像元件202的前端部24、由多个弯曲块构成的弯曲自如的弯曲部25、以及与弯曲部25的基端侧连接且具有挠性的长条状的挠性管部26,该摄像元件202呈格子(矩阵)状排列有接收光的像素(光电二极管),通过对该像素接收的光进行光电转换而生成图像信号。

[0037] 操作部22具有使弯曲部25向上下方向和左右方向弯曲的弯曲旋钮221、以及除了光源部3、处理器部4以外还输入送气单元、送水单元、送雾单元等周边设备的操作指示信号的操作输入部即多个开关222(参照图1)。并且,操作部22具有在体腔内插入活体钳子、激光刀和检查探针等处置器械的处置器械插入部223,从处置器械插入部223插入的处置器械经由前端部24的处置器械通道(未图示)而从开口部(未图示)露出。

[0038] 通用软线23至少内置有光导203和汇集一个或多个缆线而得到的集合缆线。集合缆线是在内窥镜2和光源部3与处理器部4之间发送接收信号的信号线,包含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、用于发送接收对摄像元件202进行驱动的驱动用时刻信号的信号线等。通用软线23具有相对于光源部3拆装自如的连接器部27。连接器部27延伸设置有螺旋状的螺旋缆线27a,在螺旋缆线27a的延伸端具有相对于处理器部4拆装自如的连接器部28。

[0039] 并且,内窥镜2至少具有摄像光学系统201、摄像元件202、光导203、照明用透镜204、A/D转换部205、摄像信息存储部206。

[0040] 摄像光学系统201设置在内窥镜2的前端,至少使来自观察部位的光进行会聚。摄像光学系统201使用一个或多个透镜构成。另外,也可以在摄像光学系统201中设置改变视场角的光学变焦机构和改变焦点的对焦机构。

[0041] 摄像元件202相对于摄像光学系统201的光轴垂直设置,对由摄像光学系统201形成的光的像进行光电转换,生成电信号(图像信号)。摄像元件202使用CCD(Charge Coupled Device)图像传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)图像传感器实现。

[0042] 这里,对摄像元件202的像素的结构进行说明。图3是示出摄像元件202的像素的结

构的示意图。

[0043] 如图3所示,摄像元件202呈格子(矩阵)状排列有用于接收来自摄像光学系统201的光的多个像素。而且,摄像元件202通过对各个像素接收的光进行光电转换,生成电信号(也称为图像信号、像素值等)作为图像信号。该电信号包含像素值(亮度值)和像素的位置信息等。在图3中,将第 i 行 j 列配置的像素记载为像素 P_{ij} 。

[0044] 摄像元件202具有滤色镜202a,该滤色镜202a具有设置在摄像光学系统201与该摄像元件202之间、分别透射单独设定的波段的光的多个滤镜。滤色镜202a设置在摄像元件202的受光面上。

[0045] 这里,对滤色镜202a的结构进行说明。在本实施方式中,能够使用多种滤色镜202a。因此,下面,对本实施方式中能够应用的滤色镜202a的结构进行说明。

[0046] (滤色镜的结构1)

[0047] 图4是示出滤色镜202a的结构的一例(结构1)的示意图。

[0048] 在本实施方式中,图4所示的滤色镜202a_1根据像素 P_{ij} 的配置而以二维方式(矩阵状)并列配置例如由呈 2×2 的矩阵状并列的4个滤镜构成的滤镜单元U1。设置有滤镜的像素 P_{ij} 接收滤镜透射的波段的光。例如,设置有透射蓝色波段的光的滤镜的像素 P_{ij} 接收蓝色的波段的光。下面,将接收蓝色的波段的光的像素 P_{ij} 称为B像素。同样,将接收绿色的波段的光的像素 P_{ij} 称为G像素,将接收红色的波段的光的像素 P_{ij} 称为R像素。

[0049] 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 和红色(R)的波段 H_R 的光。而且,滤镜单元U1选择多个滤镜进行配置,以使得透射波段 H_G 的光的滤镜的数量为构成滤镜单元U1的全部滤镜的数量的一半以上,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。蓝色、绿色和红色的波段 H_B 、 H_G 和 H_R 例如是波段 H_B 为 $390\text{nm} \sim 500\text{nm}$,波段 H_G 为 $500\text{nm} \sim 600\text{nm}$,波段 H_R 为 $600\text{nm} \sim 700\text{nm}$ 。

[0050] 如该图4所示,本实施方式的滤镜单元U1由透射波段 H_B 的光的一个B滤镜、分别透射波段 H_G 的光的2个G滤镜、透射波段 H_B 和波段 H_R 的光的一个 M_g 滤镜构成。下面,在与像素 P_{ij} 对应的位置设置B滤镜的情况下,将该B滤镜记载为 B_{ij} 。同样,在与像素 P_{ij} 对应的位置设置G滤镜的情况下,将该G滤镜记载为 G_{ij} ,在与像素 P_{ij} 对应的位置设置 M_g 滤镜的情况下,将该 M_g 滤镜记载为 M_{gij} 。

[0051] 在滤镜单元U1中,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。

[0052] 图5是示出本实施方式的滤色镜202a_1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,对透射率曲线进行标准化,以使得各滤镜的透射率的最大值相等。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 (单点划线)表示 M_g 滤镜的透射率曲线。

[0053] 如图5所示,B滤镜透射波段 H_B 的光。 M_g 滤镜透射绿色的补色即品红色的波段的光。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,补色是指由包含波段 H_B 、 H_G 、 H_R 中的至少2个波段的光构成的颜色。

[0054] (滤色镜的结构2)

[0055] 图6是示出本实施方式的滤色镜202a的结构另一例(结构2)的示意图。

[0056] 在本实施方式中,图6所示的滤色镜202a_2以二维方式并列排列例如由呈 2×2 的格子状并列的4个滤镜构成的滤镜单元U2。滤镜单元U2由透射波段H_B的光的一个B滤镜、透射波段H_B、H_G的光的2个Cy滤镜、透射波段H_R的光的一个R滤镜构成。

[0057] Cy滤镜透射红色的补色即青色的波段的光。换言之,Cy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。

[0058] 在滤镜单元U2中,透射波段H_G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滤镜和Cy滤镜)的数量为3个。

[0059] (滤色镜的结构3)

[0060] 图7是示出本实施方式的滤色镜202a的结构另一例(结构3)的示意图。

[0061] 在本实施方式中,图7所示的滤色镜202a_3以二维方式并列排列例如由呈 2×2 的格子状并列的4个滤镜构成的滤镜单元U3。滤镜单元U3由透射波段H_B的光的一个B滤镜、透射波段H_B、H_G的光的2个Cy滤镜、透射波段H_B、H_R的光的一个Mg滤镜构成。

[0062] 在滤镜单元U3中,透射波段H_G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滤镜和Mg滤镜)的数量为4个。

[0063] (滤色镜的结构4)

[0064] 图8是示出本实施方式的滤色镜202a的结构另一例(结构4)的示意图。

[0065] 在本实施方式中,图8所示的滤色镜202a_4以二维方式并列排列例如由呈 2×2 的格子状并列的4个滤镜构成的滤镜单元U4。滤镜单元U4由透射波段H_B的光的一个B滤镜、透射波段H_B、H_G的光的2个Cy滤镜、透射波段H_B、H_G、H_R的光的一个W滤镜构成。

[0066] W滤镜透射白色的波段的光。换言之,W滤镜透射波段H_B、H_G、H_R的光(白色光)。另外,也可以不设置W滤镜而设为空(透明)的滤镜区域。

[0067] 在滤镜单元U4中,透射波段H_G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滤镜和W滤镜)的数量为4个。

[0068] (滤色镜的结构5)

[0069] 图9是示出本实施方式的滤色镜202a的结构另一例(结构5)的示意图。

[0070] 在本实施方式中,图9所示的滤色镜202a_5以二维方式并列排列例如由呈 4×4 的矩阵状并列的16个滤镜构成的滤镜单元U5。滤镜单元U5分别具有多个上述B滤镜、G滤镜和Mg滤镜,并且,各G滤镜呈对角配置。

[0071] 在滤镜单元U5中,透射波段H_G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。

[0072] (滤色镜的结构6)

[0073] 图10是示出本实施方式的滤色镜的结构另一例(结构6)的示意图。

[0074] 在本实施方式中,图10所示的滤色镜202a_6以二维方式并列排列例如由呈 4×4 的格子状并列的16个滤镜构成的滤镜单元U6。滤镜单元U6分别具有多个上述B滤镜、Mg滤镜和W滤镜,并且,各W滤镜呈对角配置。

[0075] 在滤镜单元U6中,透射波段H_G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滤镜和W滤镜)的数量为16个。

[0076] 这样,在本实施方式中,上述6种滤色镜202a中的任意一方设置在摄像元件202的受光面上。关于上述实施方式的滤色镜202a,在滤镜单元中,只要透射波段H_G的光的滤镜的

数量为构成滤镜单元的滤镜的数量的一半以上、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即可,除了上述排列以外,只要是满足上述条件的排列,则能够应用。另外,下面,设接收波段 H_G 的光的像素 P_{ij} 为G像素、接收波段 H_R 的光的像素 P_{ij} 为R像素、接收波段 H_B 、 H_G 的光的像素 P_{ij} 为Cy像素、接收波段 H_B 、 H_R 的光的像素 P_{ij} 为Mg像素、接收波段 H_B 、 H_G 、 H_R 的光的像素 P_{ij} 为W像素进行说明。

[0077] 返回图1和图2,继续说明内窥镜2的结构。

[0078] 光导203使用玻璃纤维等构成,构成光源部3射出的光的导光路。

[0079] 照明用透镜204设置在光导203的前端,对由光导203引导的光进行扩散,从前端部24向外部射出。

[0080] A/D转换部205对摄像元件202生成的图像信号进行A/D转换,将转换为数字的图像信号(电信号)输出到处理器部4。

[0081] 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的动作所需要的各种参数和内窥镜2的识别信息D等的信息。识别信息D中包含有内窥镜2的固有信息(1D)即镜体1D、年型、说明书信息、传送方式、传送率和镜体1D中附带的滤色镜202a的透射滤镜的排列信息等。摄像信息存储部206使用Flash存储器等半导体存储器实现。

[0082] 接着,对光源部3的结构进行说明。

[0083] 光源部3具有照明部31和照明控制部32。

[0084] 照明部31在照明控制部32的控制下,切换射出波段相互不同的多个照明光。照明部31切换射出波段相互不同的多个照明光。照明部31具有光源31a、光源驱动器31b、切换滤镜31c、驱动部31d、驱动器31e、会聚透镜31f。

[0085] 光源31a在照明控制部32的控制下,射出包含红色、绿色和蓝色的波段 H_R 、 H_G 和 H_B 的光在内的白色照明光。光源31a产生的白色照明光经由切换滤镜31c、会聚透镜31f和光导203从前端部24射出到外部。光源31a使用白色LED、氙灯等发出白色光的光源实现。

[0086] 光源驱动器31b在照明控制部32的控制下,通过对光源31a供给电流,使光源31a射出白色照明光。

[0087] 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在照明控制部32的控制下,以插入脱离自如的方式配置在光源31a射出的白色照明光的光路上。切换滤镜31c通过配置在白色照明光的光路上,仅透射两个窄带光。具体而言,切换滤镜31c透射由波段 H_B 中包含的窄带 T_B (例如390nm~445nm)的光和波段 H_G 中包含的窄带 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。将被限制为该频带而射出的光称为窄带照明光,将基于该窄带照明光的图像的观察称为窄带光观察(NB1)方式。

[0088] 驱动部31d使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插入脱离动作。驱动部31d使用步进马达或DC马达等构成。

[0089] 驱动器31e在照明控制部32的控制下,对驱动部31d供给规定电流。

[0090] 会聚透镜31f使光源31a射出的白色照明光或透射过切换滤镜31c的窄带照明光进行会聚,射出到光源部3的外部(光导203)。

[0091] 照明控制部32控制光源驱动器31b,使光源31a进行接通断开动作。并且,照明控制部32控制驱动器31e,通过使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插入脱离动作,控制由

照明部31射出的照明光的种类(波段)。具体而言,照明控制部32通过使切换滤镜31c相对于光源31a的光路进行插入脱离动作,进行将从照明部31射出的照明光切换为白色照明光和窄带照明光中的任意一方的控制。换言之,照明控制部32进行切换为白色照明光观察(WL1: White Light Imaging)方式和窄带光观察(NB1: Narrow Band Imaging)方式中的任意观察方式的控制,所述白色照明光观察方式使用包含波段 H_B 、 H_G 和 H_R 的光的白色照明光,所述窄带光观察方式使用由窄带 T_B 、 T_G 的光构成的窄带照明光。

[0092] 接着,对处理器部4的结构进行说明。

[0093] 处理器部4具有噪声降低部41、帧存储器42、图像处理部43、显示图像生成部44、记录部45、输入部46、控制部47。

[0094] 噪声降低部41进行降低从A/D转换部205输入的图像信号中包含的噪声成分的NR处理,将其输出到图像处理部43和帧存储器42。噪声降低部41具有运动补偿部411和像素相加部412。

[0095] 运动补偿部411根据由后述使用滤镜信息记录部451记录的使用滤镜信息来选择关注像素,使用该关注像素输出的电信号(像素值),检测摄像元件202在不同时间进行摄像而生成的图像的运动,由此降低摄像元件202生成的图像信号中包含的噪声成分,所述使用滤镜信息根据光源部3射出的光和构成滤色镜202a的各滤镜的特性确定。具体而言,运动补偿部411进行运动补偿处理,对与摄像元件202生成的时间上相邻的图像信号对应的2个图像(帧)的运动进行补偿。

[0096] 像素相加部412在与从A/D转换部205输入的最新的图像信号对应的当前帧(最新图像)的各像素的像素值(电信号)中,加上与从运动补偿部411输入的进行了图像的运动补偿后的图像信号对应的前帧(补偿图像)的各像素的像素值,并求平均,由此降低与最新图像的图像信号对应的当前帧(最新图像)中包含的噪声成分,将与降低了该噪声成分的图像信号对应的当前帧(最新图像)输出到帧存储器42和图像处理部43。

[0097] 帧存储器42存储从噪声降低部41输入的降低了噪声成分的图像信号(当前帧)。帧存储器42使用SDRAM等半导体存储器构成。

[0098] 图像处理部43对与从噪声降低部41输入的最新的图像信号对应的当前帧(最新图像)进行各种图像处理,将其输出到显示图像生成部44。这里,作为图像处理部43进行的图像处理,是对黑电平的偏置量进行校正的0B钳位处理、根据多个像素的颜色信息的相关值进行缺失的颜色成分的插值的去马赛克处理、对实施了去马赛克处理后的图像信号进行明亮度电平的灰度处理的增益调整处理和生成彩色图像信号的彩色图像生成处理等。

[0099] 显示图像生成部44对与从图像处理部43输入的最新图像的图像信号对应的当前帧(最新图像)进行灰度转换处理、放大处理和/或粘膜表层的毛细血管或粘膜微细图案等的构造强调处理等,将其输出到显示部5。

[0100] 记录部45记录用于使内窥镜装置1进行动作的各种程序和包含内窥镜装置1的动作所需要的各种参数等的参数数据。记录部45使用Flash存储器或SDRAM等半导体存储器实现。并且,记录部45具有使用滤镜信息记录部451。

[0101] 使用滤镜信息记录部451记录与运动补偿部411对由摄像元件202生成的图像信号进行运动补偿时的使用滤镜有关的使用滤镜信息。

[0102] 图11是示出使用滤镜信息记录部451记录的使用滤镜信息的一例的图。图11所示

的使用滤镜信息T1按照每个滤色镜,根据照明光的种类来记录运动补偿部411在运动补偿处理中使用的滤镜的种类。首先,基本上,摄像元件202所具有的滤色镜202a被固定而无法切换,但是,在本实施方式中,构成为能够更换内窥镜2(镜体)本身。因此,图11所示的“使用滤镜信息T1”和“滤色镜的种类”在实际使用时作为“镜体1D”进行附加并进行管理,但是,为了明确说明,这里表记为“滤色镜类别”。在该前提下,对设定运动补偿部411在运动补偿处理中要使用的滤镜时的条件进行说明。在设定运动补偿部411在运动补偿处理中要使用的滤镜时,首先根据以下两个条件1、2中的条件1来设定滤镜,在条件1存在多个候选的情况下,进而根据条件2来缩小候选范围,设定要使用的滤镜。

[0103] 条件1:在滤镜单元中透射相同种类的颜色成分的滤镜数量最大的滤镜。

[0104] 条件2:在存在多个符合条件1的滤镜的情况下、窄带照明光的灵敏度更高的滤镜。这里,灵敏度的顺序是W滤镜>Cy滤镜>B滤镜>Mg滤镜>G滤镜。

[0105] 另外,针对分别构成各滤色镜202a_1~202a_6的滤镜单元U1~U6考虑该条件1、2就足够了。

[0106] 首先,对滤色镜202a_1进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,G滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,由于Mg滤镜仅透射波段H_B的光,所以,实质上视为B滤镜。因此,根据条件1,透射波段H_B的光的滤镜数量和透射波段H_G的光的滤镜数量为相同数量。因此,当应用条件2时,由于B滤镜的灵敏度高于G滤镜的灵敏度,所以,B滤镜(包含Mg滤镜)成为运动补偿处理用的滤镜。

[0107] 对滤色镜202a_2进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,Cy滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,由于Cy滤镜直接透射青色成分,所以,该情况下,根据条件1,Cy滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。

[0108] 对滤色镜202a_3进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,Cy滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,由于Mg滤镜仅透射波段H_B的光,所以,实质上视为B滤镜。因此,根据条件1,仅透射波段H_B的光的滤镜数量和透射青色成分的滤镜数量为相同数量。因此,当应用条件2时,由于Cy滤镜的灵敏度高于B滤镜的灵敏度,所以,在照明光是窄带光的情况下,Cy滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。

[0109] 对滤色镜202a_4进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,Cy滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,由于W滤镜透射波段H_B的光和波段H_G的光,所以,实质上成为Cy滤镜。因此,在照明光是窄带光的情况下,Cy滤镜(包含W滤镜)成为运动补偿处理用的滤镜。

[0110] 对滤色镜202a_5进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,G滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,由于Mg滤镜仅透射波段H_B的光,所以,实质上视为B滤镜。因此,根据条件1,实质上的B滤镜和G滤镜的数量成为相同数量。因此,当应用条件2时,由于B滤镜的灵敏度高于G滤镜的灵敏度,所以,B滤镜(包含Mg滤镜)成为运动补偿处理用的滤镜。

[0111] 对滤色镜202a_6进行说明。在照明光是白色光的情况下,根据条件1,W滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。并且,在照明光是窄带光的情况下,W滤镜实质上视为Cy滤镜,Mg滤镜实质上视为B滤镜。因此,根据条件1,透射青色成分的滤镜数量和仅透射波段H_B的光的滤镜数量成为相同数量。因此,当应用条件2时,由于Cy滤镜的灵敏度高于B滤镜的灵敏度,所以,

实质上作为Cy滤镜的W滤镜成为运动补偿处理用的滤镜。

[0112] 这样,运动补偿部411参照照明光的类别信息和使用滤镜信息T1(镜体1D),确定运动补偿处理中应该使用的滤镜,使用与所确定的滤镜对应的像素(关注像素)输出的电信号,进行在不同时间拍摄到的图像的运动补偿处理。

[0113] 返回图1和图2,继续说明处理器部4的结构。

[0114] 输入部46是用于供用户对内窥镜装置1进行输入等的接口,构成为包括用于进行电源的接通/断开的电源开关、用于切换拍摄模式和其他各种模式的模式切换按钮、用于切换光源部3的照明光的照明光切换按钮等。

[0115] 控制部47进行包含内窥镜2和光源部3在内的各结构部的驱动控制以及针对各结构部的信息的输入输出控制等。并且,控制部47经由规定信号线或总线将记录部45中存储的摄像控制用的设定数据(例如读出对象的像素等)、表示摄像时刻的时刻信号和表示光源部3的照射时刻的照射时刻信号等输出到内窥镜2和光源部3。并且,控制部47将照明光的类别信息和经由摄像信息存储部206取得的滤色镜信息(识别信息D)输出到噪声降低部41。

[0116] 接着,对显示部5进行说明。

[0117] 显示部5显示与从处理器部4输入的显示图像信号对应的图像。显示部5使用液晶或有机EL(Electro Luminescence:电致发光)等构成。

[0118] 对具有以上结构的内窥镜装置1执行的处理进行说明。图12是示出内窥镜装置1执行的处理的概要的流程图。另外,在以下的处理中,对滤色镜202a_1(滤镜单元U1)的例子进行说明。

[0119] 如图12所示,首先,控制部47从与处理器部4连接的内窥镜2的摄像信息存储部206的识别信息记录部206a取得滤色镜信息(镜体1D)(步骤S101)。该情况下,控制部47将从识别信息记录部206a取得的滤色镜信息输出到运动补偿部411。

[0120] 接着,在内窥镜装置1的观察方式是白色照明光观察方式的情况下(步骤S102:是),在光源31a射出的白色光的光路上插入切换滤镜31c时(步骤S103:是),照明控制部32通过控制驱动部31d,使切换滤镜31c从光源31a的光路上退避(步骤S104)。

[0121] 然后,照明控制部32使光源31a朝向被检体内的活体组织照射白色光(步骤S105)。该情况下,照明控制部32在从操作部22输入用于指示结束被检体的检查的指示信号或用于指示照射窄带照明光的指示信号之前,使光源31a连续照射白色光。此时,照明控制部32经由控制部47将照明光的类别信息输出到运动补偿部411。

[0122] 接着,控制部47使摄像元件202对由光源部3照射了白色光的被检体内的活体组织进行摄像(步骤S106)。

[0123] 然后,运动补偿部411经由A/D转换部205取得与摄像元件202生成的最新图像的图像信号对应的当前帧,从帧存储器42取得与刚降低噪声成分之前的图像信号对应的前帧,从使用滤镜信息记录部451取得使用滤镜信息(步骤S107)。

[0124] 接着,运动补偿部411根据从控制部47输入的滤色镜信息、照明光的类别信息和使用滤镜信息,执行对前帧和当前帧的运动进行补偿的运动补偿处理(步骤S108)。

[0125] 图13是示意地说明运动补偿部411分别对前帧和当前帧执行的运动补偿处理中使用的像素的选择方法的图。

[0126] 如图13所示,运动补偿部411针对与紧前的图像信号对应的前帧F1,使用块匹配法

进行对前帧F1和当前帧F2的运动进行补偿的运动补偿处理。关于块匹配法,例如,检测前帧F1的对象像素M1' 移动到当前帧F2的哪个位置。因此,运动补偿部411将以对象像素M1' 为中心的块B1(小区域)作为模板,在当前帧F2中,以与前帧F1的对象像素M1' 的位置相同的位置的像素f₂为中心,利用块B1的模板对当前帧F2进行扫描,将模板间的差分绝对值之和为最小的位置的中心像素作为对象像素M1。即,运动补偿部411在当前帧F2中检测从对象像素M1' 到对象像素M1的运动量Y1(运动向量),对前帧F1的全部像素进行该处理。

[0127] 在图13所示的状况下,运动补偿部411根据滤色镜信息、照明光的类别信息和使用滤镜信息来选择关注像素。具体而言,如图14所示,在滤色镜202a为滤色镜202a_1(滤镜单元U1)、照明光为白色光的情况下,在对象像素M1为关注像素且为像素P₄₃时,运动补偿部411根据使用滤镜信息,以像素P₄₃为中心,将由与像素P₄₃相邻的像素构成的块B1作为模板,在关注像素中对前帧F1进行扫描。另外,在图14中,利用括弧来记载与像素P_{ij}对应的滤镜。

[0128] 与此相对,如图15所示,在滤色镜202a为滤色镜202a_1(滤镜单元U1)、照明光为白色光的情况下,在对象像素M1不是关注像素且为像素P₃₃时,运动补偿部411根据使用滤镜信息,代替像素P₃₃而将由关注像素即像素P₃₃的周边的像素P₂₃、P₃₂、P₃₄、P₄₃构成的块B1作为模板,对前帧F1进行扫描。由此,能够进行与照明光的特性对应的运动补偿,所以,能够准确地检测前帧F1与当前帧F2之间产生的运动量Y1。

[0129] 返回图12,继续说明步骤S109以后。

[0130] 在步骤S109中,像素相加部412进行如下的像素相加处理:在与最新的图像信号对应的当前帧(最新图像)的各像素的像素值中,加上与运动补偿部411进行了运动补偿后的最新的图像信号对应的当前帧(最新图像)的各像素的像素值,并求平均,将其输出到图像处理部43。

[0131] 接着,图像处理部43进行如下图像处理:对从噪声降低部41输入的图像信号进行去马赛克处理、颜色成分生成处理和彩色图像生成处理等,将其输出到显示图像生成部44(步骤S110)。

[0132] 然后,显示图像生成部44进行针对从图像处理部43输入的图像信号生成显示用的显示图像信号的显示图像生成处理,将其输出到显示部5(步骤S111)。在步骤S111之后,内窥镜装置1转移到后述步骤S121。

[0133] 在步骤S103中未在光源31a射出的白色光的光路上插入切换滤镜31c时(步骤S103:否),内窥镜装置1转移到步骤S105。

[0134] 接着,对步骤S102中内窥镜装置1的观察方式不是白色照明光观察方式的情况、即窄带光观察的情况(步骤S102:否)进行说明。该情况下,在光源31a射出的白色光的光路上插入切换滤镜31c时(步骤S112:是),照明控制部32使照明部31对被检体内的活体组织照射窄带光(步骤S114)。此时,照明控制部32在从操作部22输入用于指示结束被检体的检查的指示信号或用于指示照射窄带照明光的指示信号之前,使光源31a连续照射白色光。进而,照明控制部32经由控制部47将照明光的类别信息输出到运动补偿部411。

[0135] 接着,控制部47使摄像元件202对被照射了照明部31所照射的窄带光的被检体内的活体组织进行摄像(步骤S115)。

[0136] 然后,运动补偿部411经由A/D转换部205取得与摄像元件202生成的最新的图像信号对应的当前帧,从帧存储器42取得与刚降低噪声成分之前的图像信号对应的前帧,从使

用滤镜信息记录部451取得使用滤镜信息(步骤S116)。

[0137] 接着,运动补偿部411根据从使用滤镜信息记录部451取得的使用滤镜信息,执行运动补偿处理,对紧前的图像信号和最新的图像信号的运动进行补偿(步骤S117)。

[0138] 然后,像素相加部412进行如下的像素相加处理:在与最新的图像信号对应的当前帧的各像素的像素值中,加上与运动补偿部411进行了运动补偿后的最新的图像信号对应的当前帧的各像素的像素值,将其输出到图像处理部43(步骤S118)。

[0139] 接着,图像处理部43进行如下图像处理:对从噪声降低部41输入的图像信号进行去马赛克处理、颜色成分生成处理和彩色图像生成处理等,将其输出到显示图像生成部44(步骤S119)。

[0140] 然后,显示图像生成部44进行将从图像处理部43输入的B像素的像素值和毛细血管的成分分配给显示部5的B通道和G通道、将深层血管的成分分配给R通道的显示图像生成处理,将其输出到显示部5(步骤S120)。由此,表层的毛细血管的部位被着色为红褐色,其他部位被着色为青色到绿色,在显示部5中显示对粘膜表层的毛细血管进行了强调的强调图像。在步骤S120之后,内窥镜装置1转移到步骤S121。

[0141] 在步骤S111或步骤S120之后,在经由操作部22输入了结束被检体的检查的指示信号的情况下(步骤S121:是),内窥镜装置1结束本处理。该情况下,照明控制部32使光源31a停止。与此相对,在未经由操作部22输入结束被检体的检查的指示信号的情况下(步骤S121:否),内窥镜装置1返回步骤S102。

[0142] 在步骤S112中未在光源31a射出的白色光的光路上插入切换滤镜31c时(步骤S112:否),照明控制部32通过控制驱动部31d,将切换滤镜31c插入到光源31a的光路上(步骤S113)。在步骤S113之后,内窥镜装置1转移到步骤S114。

[0143] 根据以上说明的本实施的一个实施方式,在白色照明光观察方式和窄带光观察方式中的任意观察方式中均能够适当降低噪声成分。

[0144] 另外,在上述实施方式的内窥镜装置1中,说明了针对从一个光源31a射出的白色光,通过切换滤镜31c的插入脱离而将从照明部31射出的照明光切换为白色照明光和窄带照明光的情况,但是,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,从而射出白色照明光和窄带照明光中的任意一方。在切换两个光源而射出白色照明光和窄带照明光中的任意一方的情况下,例如,还能够应用于具有光源部、滤色镜和摄像元件且被导入到被检体内的胶囊型内窥镜。

[0145] 并且,关于本发明的滤色镜,在滤镜单元中,只要透射波段H_G的光的滤镜的数量为构成滤镜单元的滤镜的数量的一半以上、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即可,除了上述排列以外,只要是满足上述条件的排列,则能够应用。

[0146] 并且,在本发明中,说明了具有多个分别透射规定波段的光的透射滤镜的滤色镜设置在摄像元件的受光面上的情况,但是,各透射滤镜也可以单独设置在摄像元件的各像素中。

[0147] 并且,本发明的内窥镜装置还能够应用于在前端部内置有摄像元件和超声波转换器的超声波内窥镜、以及能够导入到被检体内的胶囊型内窥镜。在应用于胶囊型内窥镜的情况下,在切换2个光源而射出白色照明光和窄带照明光中的任意一方的情况下,例如,将光源部、滤色镜和摄像元件设置在胶囊型的壳体内即可。

[0148] 另外,在本说明书的流程图的说明中,使用“首先”、“然后”、“接着”等表现明示了步骤间的处理的前后关系,但是,实施本发明所需要的处理的顺序不由这些表现唯一决定。即,能够在不矛盾的范围内对本说明书中记载的流程图中的处理的顺序进行变更。

[0149] 这样,本发明可以包括这里未记载的各种实施方式,能够在由权利要求书确定的技术思想范围内进行各种设计变更等。

[0150] 标号说明

[0151] 1:内窥镜装置;2:内窥镜;3:光源装置;4:处理装置;5:显示部;21:插入部;22:操作部;23:通用软线;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:驱动器;31f:会聚透镜;32:照明控制部;41:噪声降低部;42:帧存储器;43:图像处理部;44:显示图像生成部;45:记录部;46:输入部;47:控制部;201:摄像光学系统;202:摄像元件;202a:滤色镜;203:光导;204:照明用透镜;205:A/D转换部;206:摄像信息存储部;411:运动补偿部;412:像素相加部;451:使用滤镜信息记录部;U1~U6:滤镜单元。

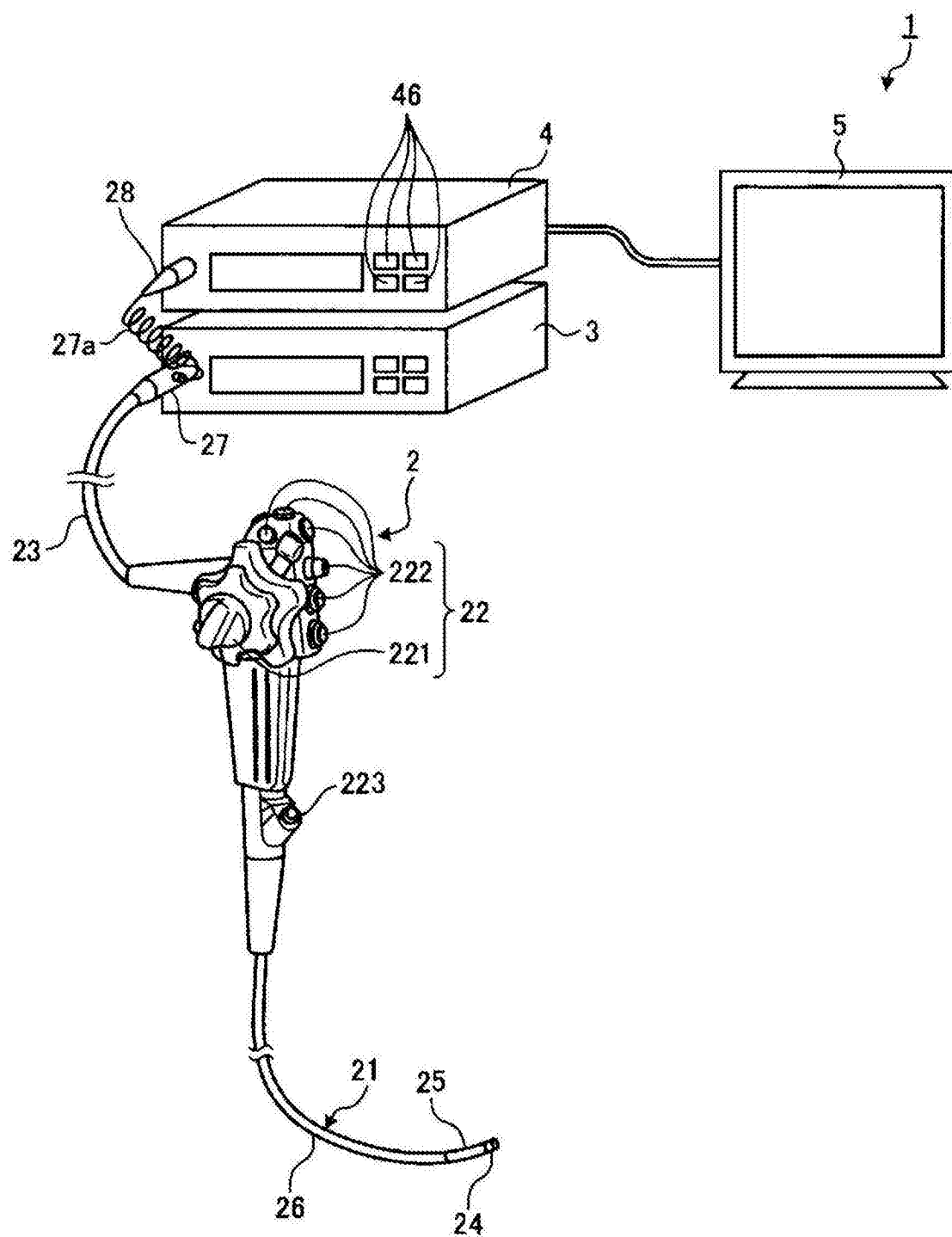


图1

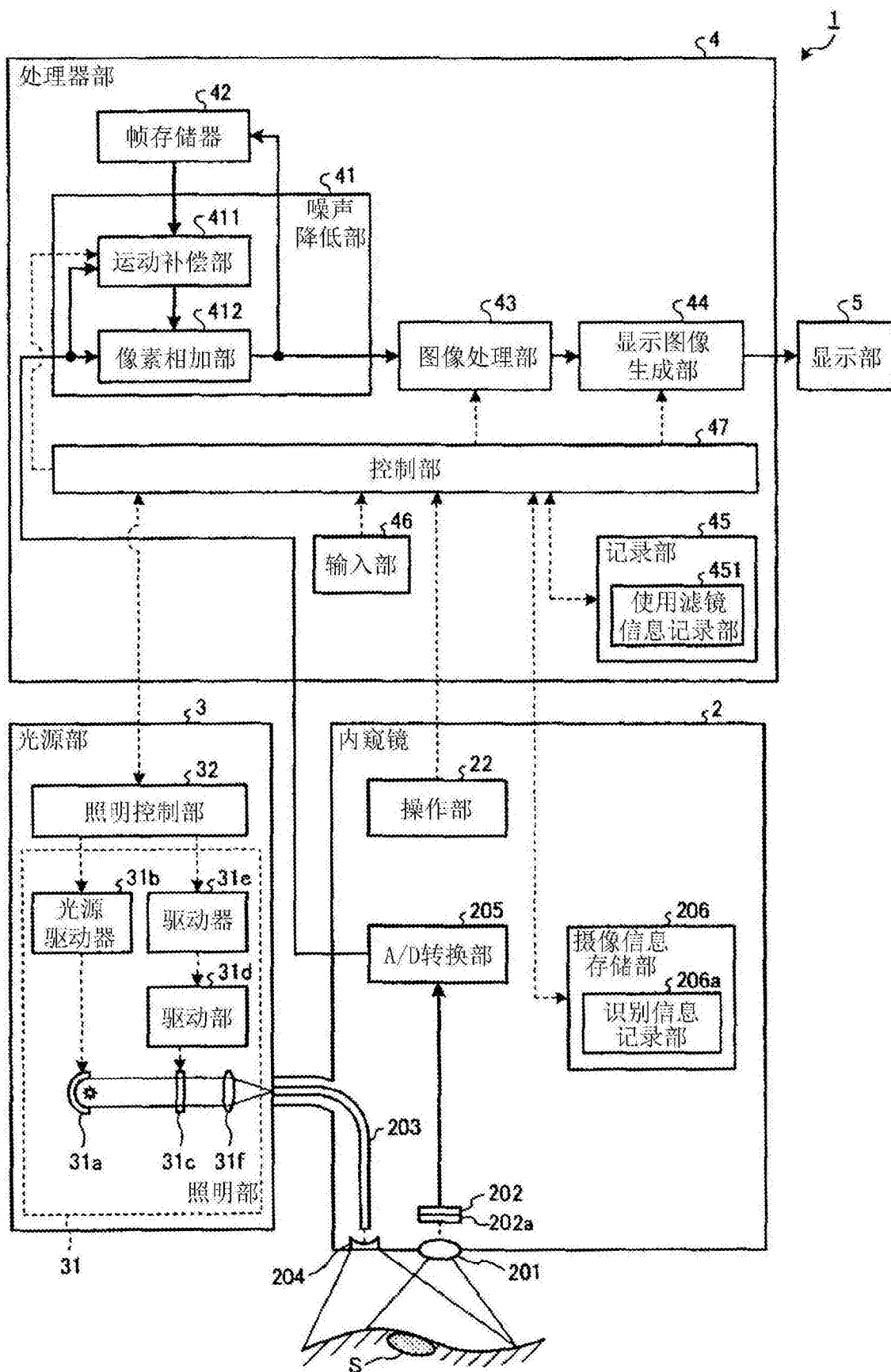


图2

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

202a_1

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

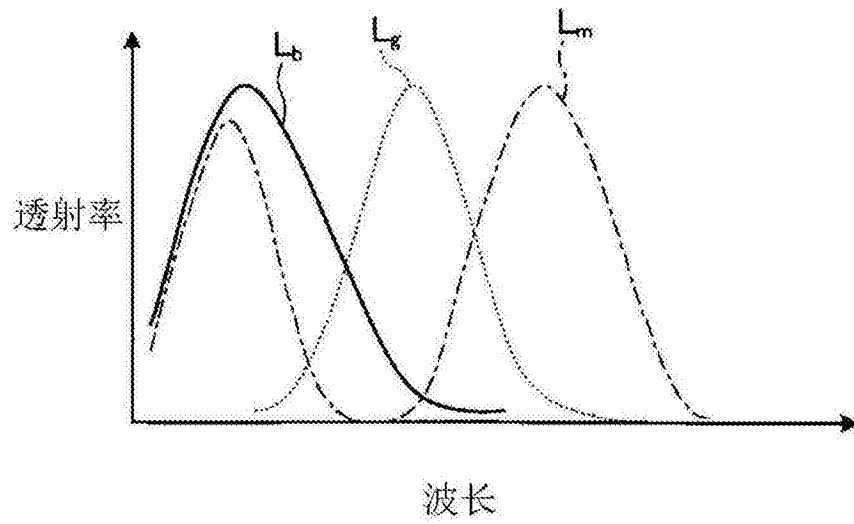


图5

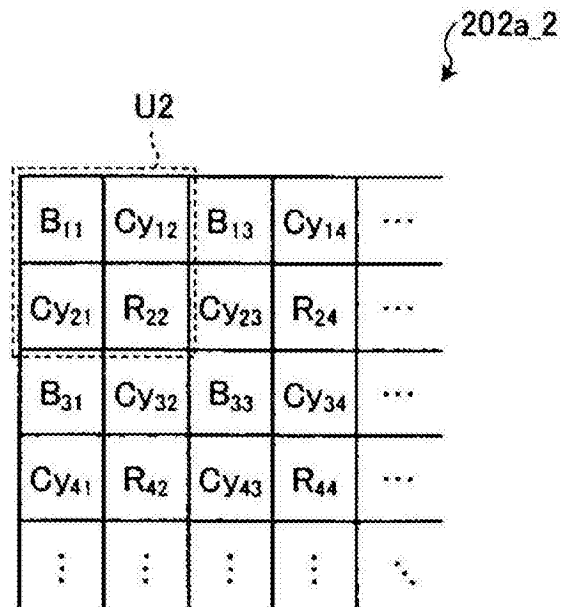


图6

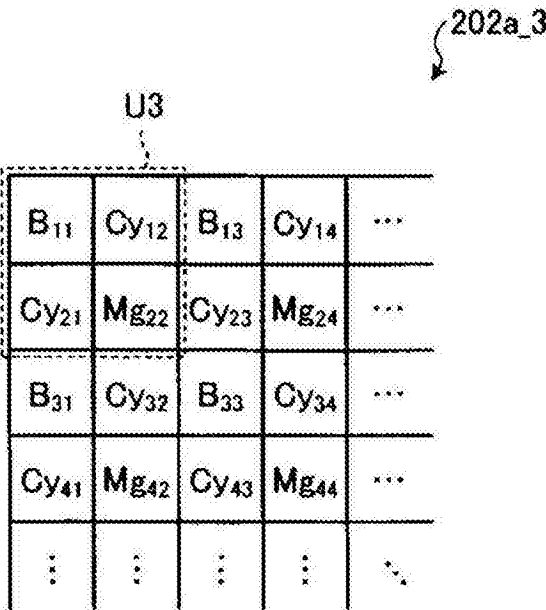


图7

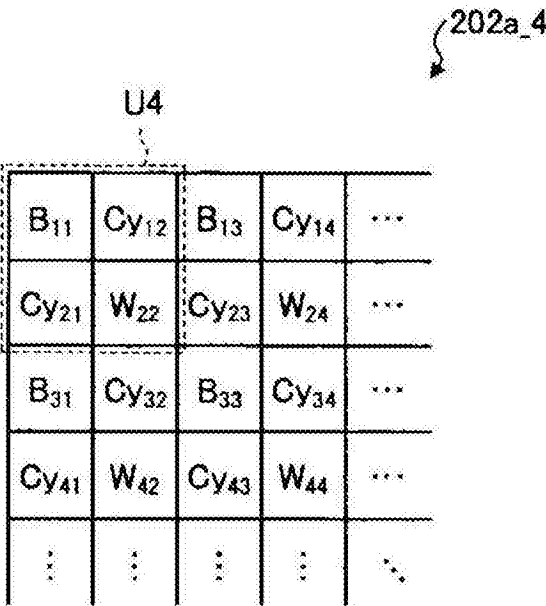


图8

202a_5

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9

202a_6

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10

5T1

滤色镜类别	照明光	
	白色光	窄带光
滤色镜202a_1	G	B,Mg
滤色镜202a_2	Cy	Cy
滤色镜202a_3	Cy	Cy
滤色镜202a_4	Cy	Cy,W
滤色镜202a_5	G	B,Mg
滤色镜202a_6	W	W

图11

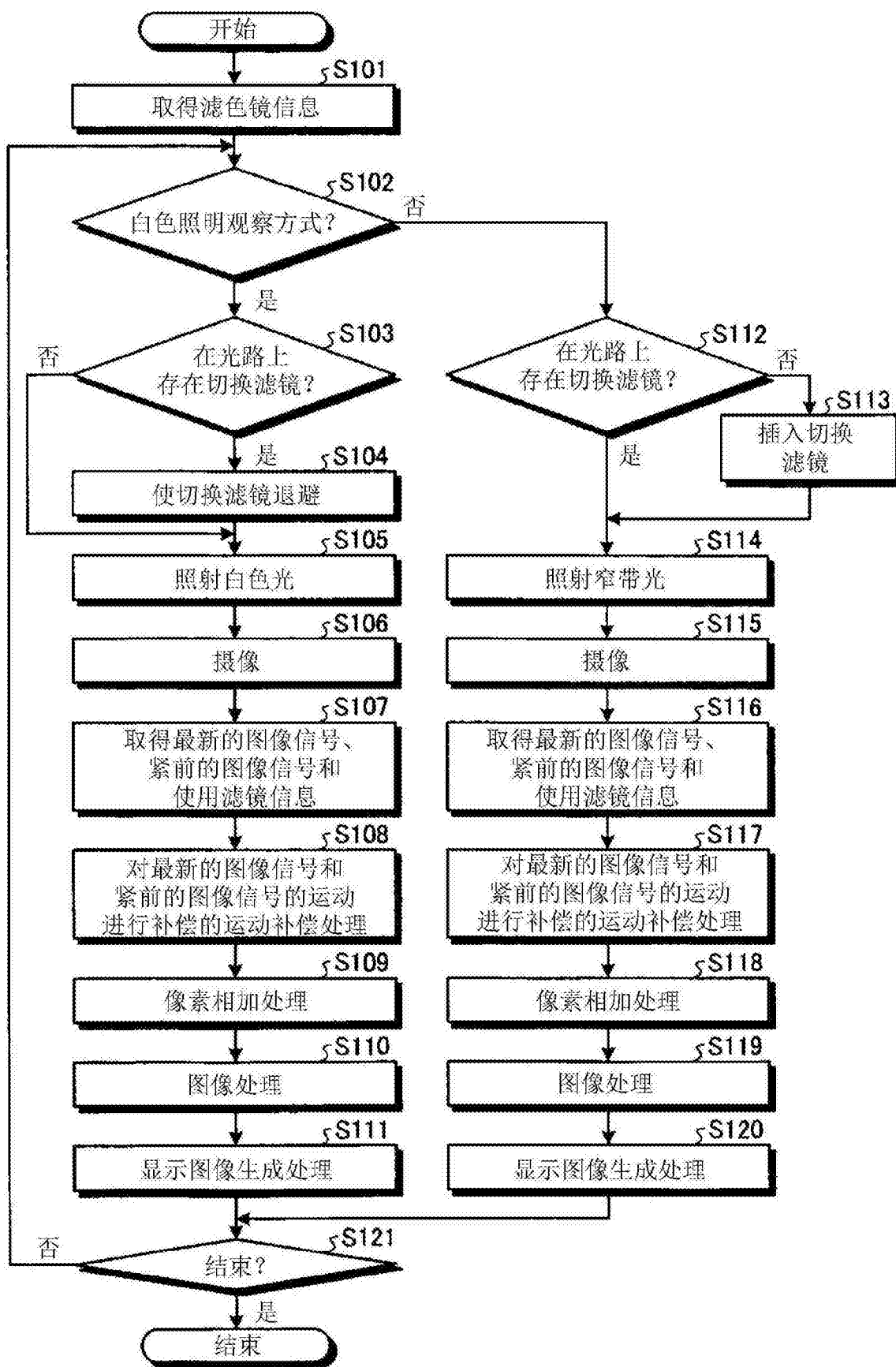


图12

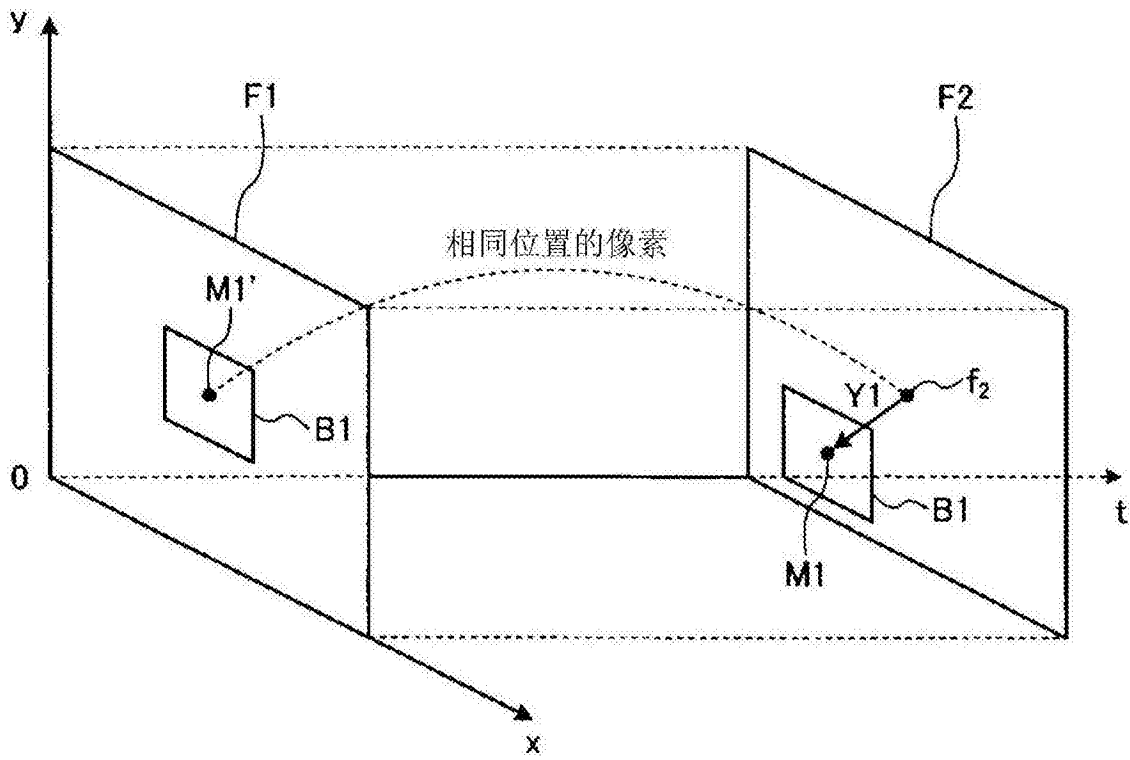


图13

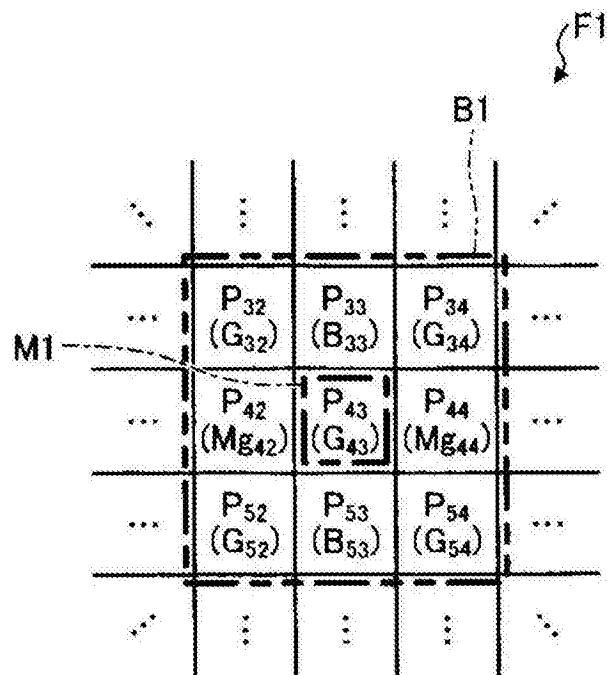


图14

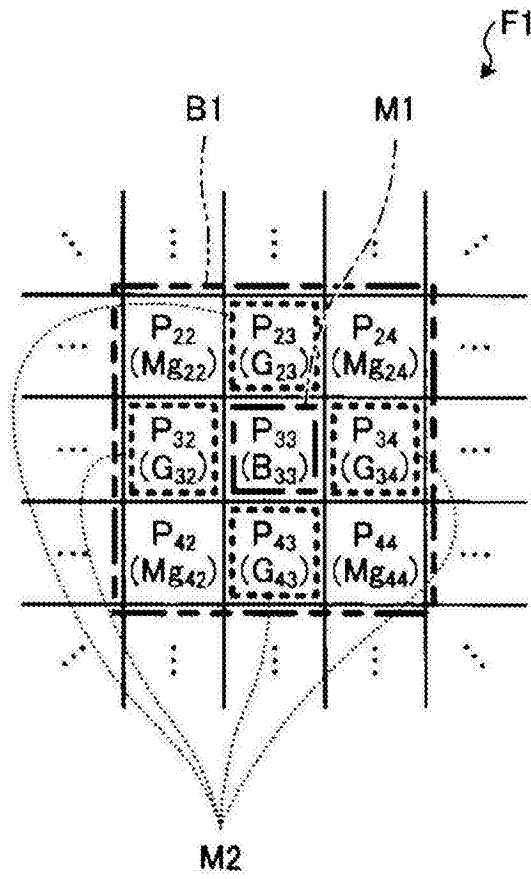


图15

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN105828692B	公开(公告)日	2018-01-23
申请号	CN201480068172.0	申请日	2014-09-18
[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	栗山直也		
发明人	栗山直也		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00114 A61B1/00186 A61B1/005 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0646 G02B23/2484 G06T3/4015 H04N5/217 H04N9/045 H04N2005/2255 H04N2209/043 H04N2209/046		
代理人(译)	李辉		
优先权	2013264121 2013-12-20 JP		
其他公开文献	CN105828692A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供在白色照明光观察方式和窄带光观察方式的任意观察方式中均能够进行适当的NR处理的内窥镜装置和噪声降低处理方法。内窥镜装置(1)具有噪声降低部,该噪声降低部根据使用滤镜信息来选择关注像素,使用该关注图像输出的电信号来检测在不同时间拍摄到的图像的运动,由此降低所述图像信号中包含的噪声成分,所述使用滤镜信息根据由光源部(3)射出的光和构成滤色镜(202a)的各滤镜的特性确定。

