



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111343897 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 201880072739.X

(22)申请日 2018.11.05

(30)优先权数据

2017-217613 2017.11.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/040929 2018.11.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/093256 JA 2019.05.16

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 久保雅裕

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 高颖

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

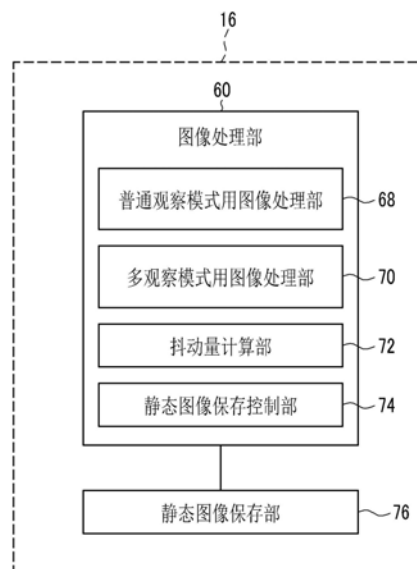
权利要求书3页 说明书14页 附图15页

(54)发明名称

内窥镜系统及其工作方法

(57)摘要

本发明提供一种能够将通过多种照明光获得的抖动量少的图像作为静态图像来保存并显示的内窥镜系统及其工作方法。图像处理部(60)具有抖动量计算部(72)及静态图像保存控制部(74),抖动量计算部(72)具有抖动量计算处理部(78)及算法切换部(80)。算法切换部(80)适用按每个图像不同的算法,在抖动量计算处理部(78)中,选择抖动量少的图像。作为抖动量少的图像来选择的第1图像及第2图像保存于静态图像保存部(76)。显示控制部(62)显示保存用静态图像。



1. 一种内窥镜系统,其具备:

多个半导体光源,发出波段彼此不同的光;

光源控制部,进行如下控制,即,所述多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与所述第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;

图像获取部,拍摄通过各所述照明光照明的观察对象而获取多个图像,且所述多个图像中包含基于所述第1照明光的第1图像及基于所述第2照明光的第2图像;

静态图像获取命令输入部,执行用于获取各所述图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;

抖动量计算部,将包含执行了所述静态图像获取命令的定时的特定的静态图像获取命令时段所获取的所述多个图像设为对象而计算抖动量,且用于计算所述抖动量的抖动量计算处理按每个所述图像不同;及

静态图像保存控制部,进行如下控制,即,关于所述抖动量,当满足特定条件时,将所述多个图像作为所述保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,

各所述图像中包含多个颜色的分光图像,

所述抖动量计算处理包含:在所述第1图像中由第1颜色的分光图像计算所述第1抖动量的第1抖动量计算处理;及在所述第2图像中由与所述第1颜色不同的第2颜色的分光图像计算所述第2抖动量的第2抖动量计算处理。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其中,

所述第1照明光多含波长短于所述第2照明光的光,

所述第1颜色为蓝色,所述第2颜色为绿色。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的内窥镜系统,其中,

在所述特定的静态图像获取命令时段,作为图像组来获取所述多个图像,

所述静态图像保存控制部将满足所述特定条件的图像组作为所述保存用静态图像来保存。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜系统,其中,

满足所述特定条件的图像组为所述多个图像组中将所述图像组的各图像的抖动量合计后得到的代表抖动量最小的图像组。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的内窥镜系统,其中,

所述静态图像保存控制部在所述特定的静态图像获取命令时段所获得的所述多个图像中,关于所述第1图像将抖动量最小的第1图像及关于第2图像将抖动量最小的第2图像分别作为保存用静态图像来保存。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的内窥镜系统,其中,

所述内窥镜系统具有:

显示控制部,按照包含特定的显示顺序和/或显示时间的显示条件切换所述多个图像并显示于显示部,

所述静态图像保存控制部将所述显示条件与所述保存用静态图像建立关联并保存。

8. 一种内窥镜系统,其具备:

多个半导体光源,发出波段彼此不同的光;

光源控制部,进行如下控制,即,所述多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与所述第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;

图像获取部,拍摄通过各所述照明光照明的观察对象而获取多个图像,且所述多个图像中包含基于所述第1照明光的第1图像及基于所述第2照明光的第2图像;

动态图像保存部,将特定时段所获取的所述多个图像的动态图像作为临时保存动态图像来保存;

静态图像获取命令输入部,执行用于获取各所述图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;

抖动量计算部,将包含执行了所述静态图像获取命令的定时所获取的所述图像的所述临时保存动态图像设为对象而计算抖动量,且用于计算所述抖动量的抖动量计算处理按每个所述图像不同;及

静态图像保存控制部,进行如下控制,即,关于所述抖动量,当满足特定条件时,将多个所述图像作为所述保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

9.一种内窥镜系统,其具备:

多个半导体光源,发出波段彼此不同的光;

光源控制部,进行如下控制,即,所述多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与所述第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;

图像获取部,拍摄通过各所述照明光照明的观察对象而获取多个图像,且所述多个图像中包含基于所述第1照明光的第1图像及基于所述第2照明光的第2图像;

静态图像获取命令输入部,执行用于获取各所述图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;

抖动量计算部,将特定时段所获取的所述多个图像设为对象而计算抖动量,且用于计算所述抖动量的抖动量计算处理按每个所述图像不同;及

静态图像保存控制部,进行如下控制,即:关于所述抖动量,当满足特定条件时,将所述多个图像作为临时保存用静态图像来保存于临时静态图像保存部;及按照所述静态图像获取命令,将所述临时保存用静态图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

10.根据权利要求8或9所述的内窥镜系统,其中,

所述特定时段为从当前时间点起到追溯了所述特定时段的时间点为止的时段。

11.一种内窥镜系统的工作方法,其具有:

光源控制步骤,光源控制部进行如下控制,即,发出波段彼此不同的光的多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与所述第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;

图像获取步骤,图像获取部拍摄通过各所述照明光照明的观察对象而获取多个图像,且所述多个图像中包含基于所述第1照明光的第1图像及基于所述第2照明光的第2图像;

静态图像获取命令步骤,静态图像获取命令输入部执行用于获取各所述图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;

抖动量计算步骤,抖动量计算部将包含执行了所述静态图像获取命令的定时的特定的静态图像获取命令时段所获取的所述多个图像设为对象而计算抖动量,且用于计算所述抖动量的抖动量计算处理按每个所述图像不同;及

静态图像保存步骤,关于所述抖动量,当满足特定条件时,静态图像保存控制部将所述多个图像作为所述保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

内窥镜系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够有效地显示基于多种照明光的抖动少的图像的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 近年的医疗领域中,广泛使用具备光源装置、内窥镜及处理器装置的内窥镜系统。在内窥镜系统中,从内窥镜对观察对象照射照明光,并根据通过内窥镜的成像元件拍摄用该照明光照明中的观察对象而获得的RGB图像信号,将观察对象的图像显示于显示器上。

[0003] 并且,在内窥镜系统中,设置有多个观察模式,以便根据诊断目的能够切换照射于观察对象的照明光,并且能够切换对观察对象图像的图像处理。在基于这些观察模式的图像中,在需特别关注的部位等中,通过获取静态图像,使用于诊断目的的资料等。

[0004] 当获取这些静态图像时,例如,专利文献1中记载有如下内窥镜系统,即,在分别调节了曝光量的基础上获取普通观察图像、氧饱和度图像及血管强调图像等观察模式的各静态图像。并且,专利文献2中记载有如下图像冻结装置,即,能够将操作者执行了冻结命令的时间点的图像信号作为色偏最小的静态图像来输出。并且,专利文献3中公开有如下内窥镜图像记录装置,即,在内窥镜检查结束之后,能够从动态图像数据补偿缺失的静态图像。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-188364号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2001-218217号公报

[0009] 专利文献3:日本特开2012-070938号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的技术课题

[0011] 如专利文献2所示,当保存静态图像时,要求保存色偏或抖动少的静态图像。并且,当将与多个观察模式对应的多个观察模式的图像分别作为静态图像来保存时,也要求对各观察模式的图像计算色偏或抖动量而将计算出的色偏量最小的图像作为静态图像来保存。然而,关于各观察模式下所获得的图像,图像的特征量彼此不同的情况较多,因此当对各观察模式的图像进行相同的色偏计算处理或抖动计算处理时,有时无法准确地计算色偏或抖动量。

[0012] 本发明的目的在于提供一种在切换多个照明光来进行照明并获取与各照明光对应的图像时,通过对各图像准确地计算抖动量,能够将抖动量少的图像作为静态图像来保存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] 本发明的内窥镜系统具备多个半导体光源、光源控制部、图像获取部、静态图像获取命令输入部、抖动量计算部及静态图像保存控制部。多个半导体光源发出波段彼此不同的光。光源控制部进行如下控制,即,多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段

切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光。图像获取部拍摄通过各照明光照明的观察对象而获取多个图像。多个图像包含基于第1照明光的第1图像及基于第2照明光的第2图像。静态图像获取命令输入部执行用于获取各图像的保存用静态图像的静态图像获取命令。抖动量计算部将包含执行了静态图像获取命令的定时的特定的静态图像获取命令时段所获取的多个图像设为对象而计算抖动量。用于计算抖动量的抖动量计算处理按每个图像不同。静态图像保存控制部进行如下控制,即,关于抖动量,当满足特定条件时,将多个图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

[0015] 优选各图像中包含多个颜色的分光图像,抖动量计算处理包含:在第1图像中由第1颜色的分光图像计算第1抖动量的第1抖动量计算处理;及在第2图像中由与第1颜色不同的第2颜色的分光图像计算第2抖动量的第2抖动量计算处理。

[0016] 优选第1照明光多含波长短于第2照明光的光,第1颜色为蓝色,第2颜色为绿色。

[0017] 优选在特定的静态图像获取命令时段中,作为图像组来获取多个图像,静态图像保存控制部将满足特定条件的图像组作为保存用静态图像来保存。

[0018] 满足特定条件的图像组优选为多个图像组中将图像组的各图像的抖动量合计后得到的代表抖动量最小的图像组。

[0019] 静态图像保存控制部优选在特定的静态图像获取命令时段所获得的多个图像中,关于第1图像将抖动量最小的第1图像及关于第2图像将抖动量最小的第2图像分别作为保存用静态图像来保存。

[0020] 优选具有按照包含特定的显示顺序和/或显示时间的显示条件切换多个图像并显示于显示部的显示控制部,静态图像保存控制部将显示条件对保存用静态图像建立关联并保存。

[0021] 并且,本发明的内窥镜系统具备:多个半导体光源,发出波段彼此不同的光;光源控制部,进行如下控制,即,多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;图像获取部,拍摄通过各照明光照明的观察对象而获取多个图像,且多个图像中包含基于第1照明光的第1图像及基于第2照明光的第2图像;动态图像保存部,将特定时段所获取的多个图像的动态图像作为临时保存动态图像来保存;静态图像获取命令输入部,执行用于获取各图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;抖动量计算部,将包含执行了静态图像获取命令的定时所获取的图像的临时保存动态图像设为对象而计算抖动量,且用于计算抖动量的抖动量计算处理按每个图像不同;及静态图像保存控制部,进行如下控制,即,关于抖动量,当满足特定条件时,将多个图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

[0022] 并且,本发明的内窥镜系统具备:多个半导体光源,发出波段彼此不同的光;光源控制部,进行如下控制,即,多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;图像获取部,拍摄通过各照明光照明的观察对象而获取多个图像,且多个图像中包含基于第1照明光的第1图像及基于第2照明光的第2图像;静态图像获取命令输入部,执行用于获取各图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;抖动量计算部,将特定

段所获取的多个图像设为对象而计算抖动量,且用于计算抖动量的抖动量计算处理按每个图像不同;及静态图像保存控制部,进行如下控制,即:关于抖动量,当满足特定条件时,将多个图像作为临时保存用静态图像来保存于临时静态图像保存部;及按照静态图像获取命令,将临时保存用静态图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

[0023] 特定时段优选为从当前时间点起到追溯了特定时段的时间点为止的时段。

[0024] 并且,本发明的内窥镜系统的工作方法具有光源控制步骤、图像获取步骤、静态图像获取命令步骤、抖动量计算步骤及静态图像保存步骤。在光源控制步骤中,光源控制部进行如下控制,即,发出波段彼此不同的光的多个半导体光源分别根据特定的发光顺序及发光时段切换并发出包含具有第1发光比率的第1照明光及具有与第1发光比率不同的第2发光比率的第2照明光的多个照明光;图像获取步骤中,图像获取部拍摄通过各照明光照明的观察对象而获取多个图像,且多个图像中包含基于第1照明光的第1图像及基于第2照明光的第2图像;在静态图像获取命令步骤中,静态图像获取命令输入部执行用于获取各图像的保存用静态图像的静态图像获取命令;抖动量计算步骤中,抖动量计算部将包含执行了静态图像获取命令的定时的特定的静态图像获取命令时段所获取的多个图像设为对象而计算抖动量,且用于计算抖动量的抖动量计算处理按每个图像不同。及在静态图像保存步骤中,静态图像保存控制部进行如下控制,即,关于抖动量,当满足特定条件时,将多个图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明,在切换多个照明光来进行照明并获取与各照明光对应的图像时,通过对各图像准确地计算抖动量,能够将抖动量少的图像作为静态图像来保存。

附图说明

[0027] 图1是内窥镜系统的外观图。

[0028] 图2是内窥镜系统的框图。

[0029] 图3是表示紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R的发光光谱的图表。

[0030] 图4是表示包含紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R的第1照明光的发光光谱的图表。

[0031] 图5是表示包含紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R的第2照明光的发光光谱的图表。

[0032] 图6是表示第1照明光的发光时段及第2照明光的发光时段的说明图。

[0033] 图7是表示发光时段设定菜单的说明图。

[0034] 图8是表示第1图像与第2图像的切换显示的说明图。

[0035] 图9是表示执行了静态图像获取命令时的信息的流程的框图。

[0036] 图10是表示图像处理部及静态图像保存部的框图。

[0037] 图11是表示抖动量计算部的框图。

[0038] 图12是表示图像与抖动量计算的算法之间的关联的说明图。

[0039] 图13是表示静态图像获取命令、抖动量计算及静态图像保存等之间的关联的说明图。

[0040] 图14是表示图像处理部的框图。

[0041] 图15是表示静态图像获取命令、抖动量计算及静态图像保存等之间的关联的说明图。

[0042] 图16是表示抖动量计算部的框图。

[0043] 图17是表示静态图像获取命令、抖动量计算及静态图像保存等之间的关联的说明图。

具体实施方式

[0044] [第1实施方式]

[0045] 如图1所示,第1实施方式的内窥镜系统10具有内窥镜12、光源装置14、处理器装置16、显示器18及键盘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具有插入于受检体内的插入部12a、设置于插入部12a的基端部分的操作部12b以及设置于插入部12a的前端侧的弯曲部12c及前端部12d。通过操作操作部12b的弯角钮12e,弯曲部12c进行弯曲动作。伴随该弯曲动作,前端部12d朝向所期望的方向。另外,键盘19为输入机构的一例,作为输入机构,除了所图示的键盘以外,还包含鼠标等(未图示),并且与键盘19相同,接收操作等而进行变更、输入等。

[0046] 并且,在操作部12b,除了弯角钮12e以外,还设置有静态图像获取命令SW13a及模式切换SW13b。当在观察对象中存在关注区域等时,静态图像获取命令SW13a为用于将图像作为静态图像来保存的观测器开关,是静态图像获取命令输入部的一例。

[0047] 另外,作为用于将图像作为静态图像来保存的静态图像获取命令输入部,除了静态图像获取命令SW13a以外,还可以使用脚踏开关(未图示)。并且,在本实施方式中,自动切换多个照明光,但在操作部12b设置有用手手动切换多个照明光的模式切换SW13b。当检测到用户认为对诊断有效的部位时,也能够交替操作静态图像获取命令SW13a与模式切换SW13b。

[0048] 在本实施方式中,作为使用了多个照明光的观察模式,使用多观察模式。多观察模式为自动切换根据波段彼此不同的两种照明光的发光而获得的第1图像与第2图像并显示于显示器18的模式。第1图像为强调了表层血管(第1血管)的图像。第2图像为强调了深层血管(第2血管)的图像。除了这些观察模式以外,还能够使用普通观察模式或其他观察模式。普通观察模式为将普通图像显示于显示器18上的模式。另外,观察模式的切换通过设置于内窥镜的操作部12b的模式切换SW13b来进行。

[0049] 处理器装置16与显示器18及键盘19电连接。显示器18输出显示图像信息等。键盘19作为接收功能设定等输入操作的UI(User Interface:用户接口)而发挥功能。另外,在处理器装置16中也可以连接记录图像信息等的外置记录部(未图示)。

[0050] 如图2所示,光源装置14具有光源部20、光源控制部21、发光时段设定部22及光路结合部23。光源部20能够发出多个波段彼此不同的光。另外,在本说明书中,“多个波段彼此不同的光”不是表示多个波段完全不重叠,而表示多个波段可以局部重叠。光源部20为了发出多个波段的光而具有V—LED(Violet Light Emitting Diode:紫色发光二极管光)20a、B—LED(Blue Light Emitting Diode:蓝色发光二极管光)20b、G—LED(Green Light Emitting Diode:绿色发光二极管光)20c及R—LED(Red Light Emitting Diode:红色发光二极管光)20d。另外,也可以代替LED而使用LD(Laser Diode:激光二极管)。

[0051] 光源控制部21控制LED20a~20d的驱动。光路结合部23结合从四个颜色的LED20a~20d发出的四个颜色的光的光路。由光路结合部23结合的光经由插入贯通于插入部12a内的光导件41及照明透镜45照射到受检体内。

[0052] 如图3所示,V—LED20a产生中心波长 $405 \pm 10\text{nm}$ 、波长范围 $380 \sim 420\text{nm}$ 的紫色光V。B—LED20b产生中心波长 $460 \pm 10\text{nm}$ 、波长范围 $420 \sim 500\text{nm}$ 的蓝色光B。G—LED20c产生波长范围达到 $480 \sim 600\text{nm}$ 的绿色光G。R—LED20d产生中心波长 $620 \sim 630\text{nm}$ 且波长范围达到 $600 \sim 650\text{nm}$ 的红色光R。

[0053] 光源控制部21在任一观察模式下也进行点亮V—LED20a、B—LED20b、G—LED20c及R—LED20d的控制。并且,当为普通观察模式时,光源控制部21以发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R之间的光强度比成为 $V_c:B_c:G_c:R_c$ 的普通光的方式,控制各LED20a~20d。另外,在本说明书中,发光比率是指各半导体光源的光强度比,光强度比包含0(零)的情况。因此,包含各半导体光源中的任一个或两个以上不点亮的情况。例如,设为如紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R之间的光强度比为 $1:0:0:0$ 的情况,即使在半导体光源中仅点亮一个而其他三个不点亮,也具有发光比例。

[0054] 并且,当设置为多观察模式时,为了获取强调了表层血管的第1血管,光源控制部21进行发出紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R之间的光强度比成为 $V_{s1}:B_{s1}:G_{s1}:R_{s1}$ 的第1照明光的控制。为了强调表层血管,第1照明光优选在 400nm 以上且 440nm 以下的范围内具有峰值。因此,如图4所示,第1照明光以使紫色光V的光强度大于其他的蓝色光B、绿色光G及红色光R的光强度的方式设定有光强度比 $V_{s1}:B_{s1}:G_{s1}:R_{s1}$ ($V_{s1} > B_{s1}, G_{s1}, R_{s1}$)。并且,第1照明光中具有如红色光R那样的第1红色频带,因此能够准确地再现粘膜的颜色。而且,第1照明光中具有如紫色光V、蓝色光B及绿色光G那样的第1蓝色频带及第1绿色频带,因此除了如上所述的表层血管以外,还能够强调腺管结构或凹凸等各种结构。

[0055] 并且,当为多观察模式时,为了强调深层血管而获取第2图像,光源控制部21进行发出作为第2观察模式时的发光比率紫色光V、蓝色光B、绿色光G及红色光R之间的光强度比成为 $V_{s2}:B_{s2}:G_{s2}:R_{s2}$ 的第2照明光的控制。为了强调深层血管,第2照明光优选对第1照明光加大 460nm 、 540nm 或 630nm 中的至少任一个强度比。

[0056] 因此,如图5所示,第2照明光与第1照明光中的蓝色光B、绿色光G及红色光R的光量相比,以绿色光G或红色光R的光量变得更大的方式,设定有光强度比 $V_{s2}:B_{s2}:G_{s2}:R_{s2}$ 。并且,第2照明光中具有如红色光R那样的第2红色频带,因此能够准确地再现粘膜的颜色。而且,第2照明光具有如紫色光V、蓝色光B及绿色光G那样的第2蓝色频带及第2绿色频带,因此除了如上所述的深层血管以外,还能够强调凹凸等各种结构。

[0057] 当设置为多观察模式时,光源控制部21分别在两帧以上的发光时段发出第1照明光及第2照明光,且自动切换第1照明光与第2照明光而进行发光的控制。例如,当将第1照明光的发光时段设为两帧,将第2照明光的发光时段也设为两帧时,如图6所示,在第1照明光连续发光两帧之后,第2照明光也连续发光两帧。在此,第1照明光的发光时段及第2照明光的发光时段设定为至少两帧以上的时段。如此,设为两帧以上的时段是因为,虽然立刻进行光源装置14中的照明光的切换,但处理器装置16中的图像处理的切换中至少具有两帧以上。此外,有时因照明光被切换而产生闪烁,因此通过设为两帧以上的时段,减轻因闪烁引起的对执刀医的负担。另外,“帧”是指,用于控制拍摄观察对象的摄像传感器48的单位,例

如,“一帧”是指,至少包含通过来自观察对象的光来曝光摄像传感器48的曝光时段及读出图像信号的读出时段的时段。在本实施方式中,与摄像单位即“帧”对应地设定发光时段。

[0058] 第1照明光的发光时段及第2照明光的发光时段通过与光源控制部21连接的发光时段设定部24(参考图2)能够适当变更。若通过操作键盘19接收发光时段的变更操作,则发光时段设定部24将图7所示的发光时段设定菜单显示于显示器18上。第1照明光的发光时段例如能够在两帧至十帧之间进行变更。关于各发光时段,分配于滑动条26a上。

[0059] 当变更第1照明光的发光时段时,通过操作键盘19以使滑块27a对准滑动条26a上的表示要变更的发光时段的位置,从而变更第1照明光的发光时段。关于第2照明光的发光时段,也通过操作键盘19以使滑块27b对准滑动条26b(例如,分配有两帧至十帧的发光时段)上的表示要变更的发光时段的位置,从而变更第2照明光的发光时段。关于多个照明光的发光顺序,当照明光为两种时,第1照明光与第2照明光交替发光。当多个照明光为三种以上时,能够任意地设定各照明光的发光顺序。

[0060] 如图2所示,光导件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,并将由光路结合部23结合的光传播至内窥镜12的前端部12d。另外,作为光导件41,能够使用多模光纤。作为一例,能够使用芯部直径105 μm 、包层直径125 μm 及包含成为外皮的保护层的直径 $\Phi 0.3\sim 0.5\text{mm}$ 的细径的光缆。

[0061] 在内窥镜12的前端部12d设置有照明光学系统30a及摄像光学系统30b。照明光学系统30a具有照明透镜45,并且来自光导件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及摄像传感器48。来自观察对象的反射光经由物镜46入射到摄像传感器48。由此,在摄像传感器48中成像观察对象的反射像。

[0062] 摄像传感器48为彩色摄像传感器,并且拍摄受检体的反射像而输出图像信号。该摄像传感器48优选为CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)摄像传感器或CMOS(Complementary Metal—Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)摄像传感器等。本发明中使用的摄像传感器48为用于获得R(红色)、G(绿色)及B(蓝色)这三个颜色的RGB图像信号的彩色摄像传感器即具备设置有R滤波器的R像素、设置有G滤波器的G像素及设置有B滤波器的B像素的所谓的RGB摄像传感器。

[0063] 另外,作为摄像传感器48,代替RGB的彩色摄像传感器,也可以是具备C(青色)、M(品红色)、Y(黄色)及G(绿色)的补色滤波器的所谓的补色摄像传感器。当使用补色摄像传感器时,输出CMYG这四个颜色的图像信号,因此需要通过补色-原色颜色转换,将CMYG这四个颜色的图像信号转换为RGB这三个颜色的图像信号。并且,摄像传感器48也可以是没有设置滤色器的单色摄像传感器。在该情况下,光源控制部21需要分时点亮蓝色光B、绿色光G及红色光R,并在摄像信号的处理中增加同步化处理。

[0064] 从摄像传感器48输出的图像信号发送至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(Correlated Double Sampling))或自动增益控制(AGC(Auto Gain Control))。经过了CDS/AGC电路50的图像信号通过A/D转换器(A/D(Analog/Digital:模拟/数字)变频器)52转换为数字图像信号。被A/D转换的数字图像信号输入于处理器装置16。

[0065] 处理器装置16与对通过内窥镜12获得的图像等医用图像进行处理的医用图像处理装置对应。该处理器装置16具备图像获取部53、DSP(Digital Signal Processor:数字信

号处理器)56、去噪部58、中央控制部60、图像处理部62及显示控制部64。对图像获取部53输入来自内窥镜12的数字彩色图像信号。彩色图像信号为由从摄像传感器48的R像素输出的R图像信号、从摄像传感器48的G像素输出的G图像信号及从摄像传感器48的B像素输出的B图像信号构成的RGB图像信号。

[0066] DSP56对接收的图像信号实施缺陷校正处理、偏移处理、增益校正处理、线性矩阵处理、伽马转换处理或去马赛克处理等各种信号处理。在缺陷校正处理中,校正摄像传感器48的缺陷像素的信号。在偏移处理中,从实施了缺陷校正处理的RGB图像信号去除暗电流成分,并设定准确的零电平。在增益校正处理中,通过对偏移处理之后的RGB图像信号乘以特定的增益而调整信号电平。对增益校正处理之后的RGB图像信号实施用于提高颜色再现性的线性矩阵处理。然后,通过伽马转换处理调整亮度或彩度。对线性矩阵处理之后的RGB图像信号实施去马赛克处理(也被称为各向同性处理、同步化处理),并通过插值生成各像素中缺失颜色的信号。通过该去马赛克处理,变得所有像素具有RGB各颜色的信号。

[0067] 去噪部58对通过DSP56实施了伽马校正处理的RGB图像信号实施去噪处理(例如移动平均法或中值滤波法等),由此从RGB图像信号去除噪声。去除了噪声的RGB图像信号发送至图像处理部60。

[0068] 图像处理部60对RGB图像信号进行各种图像处理。图像处理之后的RGB图像信号发送至显示控制部62。在图像处理部60中进行的图像处理按每个观察模式不同。当为普通观察模式时,对RGB图像信号进行与普通观察模式对应的普通观察模式用图像处理,当为多观察模式时,对RGB图像信号进行与多观察模式对应的多观察模式用图像处理。并且,在多观察模式的情况下,当执行了静态图像获取命令时,将第1图像及第2图像保存为一组,且关于抖动量,当满足特定条件时,进行用于将第1图像及第2图像作为保存用静态图像来保存的处理。关于图像处理部60的详细内容及多观察模式下的静态图像获取命令时的处理,将在后面叙述。

[0069] 显示控制部62根据实施了图像处理的RGB图像信号,进行将与各观察模式对应的图像显示于显示器18的控制。当为普通观察模式时,显示控制部62进行将根据普通光的发光获得的普通图像显示于显示器18的控制。当为多观察模式时,显示控制部62进行按照包含特定的显示顺序或显示时间的显示条件切换根据第1照明光的发光获得的第1图像与根据第2照明光的发光获得的第2图像而显示于显示器18的控制。

[0070] 例如,当特定的显示顺序为“第1图像→第2图像”,且关于特定的显示时间,第1图像的显示时间为“两帧”,第2图像的显示时间为“两帧”时,如图8所示,根据以两帧间隔发出的第1照明光与第2照明光,第1图像与第2图像以两帧间隔被切换而显示于显示器18。第1图像中强调显示较细的表层血管,第2图像中强调显示较粗的深层血管。

[0071] 中央控制部68进行处理器装置16的各部的控制。并且,中央控制部68接收来自内窥镜12及光源装置14信息,并根据所接收的信息,进行处理器装置16的各部的控制或者内窥镜12或光源装置14的控制。并且,还接收来自键盘19的命令等信息。

[0072] 例如,如图9所示,在内窥镜12中,当操作了静态图像获取命令SW13a时,与静态图像获取命令相关的信息发送至中央控制部66。中央控制部66向图像处理部60发送与静态图像获取命令相关的信息。在图像处理部60中,使用与静态图像获取命令相关的信息进行静态图像的保存控制。在本实施方式中,与静态图像获取命令相关的信息为执行了静态图像

获取命令的时刻。并且,与通过键盘19的操作设定的第1照明光及第2照明光的发光时段相关的信息输入于处理器装置16内,且经由处理器装置16传送至光源装置14。光源装置14内的光源控制部根据与来自处理器装置16的发光时段相关的信息进行光源控制。

[0073] 以下,对图像处理部60的详细内容及多观察模式下的静态图像获取命令时的处理进行说明。如图10所示,图像处理部60除了普通观察模式用图像处理部68及多观察模式用图像处理部70以外,还具有抖动量计算部72及静态图像保存控制部74。普通观察模式用图像处理部68对RGB图像信号进行普通观察模式用图像处理。通过进行该普通观察模式用图像处理,获得普通图像。多观察模式用图像处理部70对RGB图像信号进行多观察模式用图像处理。多观察模式用图像处理包含对发出第1照明光时获得的RGB图像信号进行的第1照明光用图像处理及对发出第2照明光时获得的RGB图像信号进行的第2照明光用图像处理。通过进行第1照明光用图像处理获得第1图像,通过进行第2照明光用图像处理获得第2图像。另外,为了抑制在图像处理部60中进行的处理的负担,普通观察模式用图像处理、第1照明光用图像处理及第2照明光用图像处理优选进行颜色强调处理或结构强调处理等种类彼此相同的处理,优选仅使这些处理中使用的参数(颜色强调处理用参数或结构强调处理用参数)不同。

[0074] 抖动量计算部72按照从中央控制部66传送的静态图像获取命令的信号,进行抖动量计算处理而计算抖动量。静态图像保存控制部74还进行将抖动量满足特定条件的图像作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部76的控制。另外,在各种图像处理中,除了在按每个观察模式不同的条件下进行的图像处理以外,还能够进行与观察模式无关地在相同的条件下进行的图像处理。

[0075] 如图11所示,抖动量计算部72具有抖动量计算处理部78及算法切换部80。当执行了静态图像获取命令时,抖动量计算处理部78对包含静态图像获取命令的定时的特定的静态图像获取命令时段 T_p 所获取的多个图像进行计算抖动量的抖动量计算处理。在本实施方式中,对特定的静态图像获取命令时段 T_p 所获得的所有图像进行抖动量计算处理。

[0076] 另外,静态图像获取命令时段 T_p (参考图13)能够任意地设定,但作为一例,在本实施方式中,设为从静态图像获取命令的定时能够获取两帧量的第1图像与两帧量的第2图像的四帧量的图像组至少四组量即16帧量的图像的期间。如图12所示,对基于第1照明光的第1图像,通过第1抖动量计算处理即算法A1进行抖动量计算处理,对基于第2照明光的第2图像,通过第2抖动量计算处理即算法A2进行抖动量计算处理。在基于第1照明光的第1观察模式下的图像中,以短波长的光来强调的对象即表层血管等为重要的结构物。因此,算法A1设为在第1图像中使用多含短波长的光即紫色光V或蓝色光B的信息的B图像信号(蓝色的分光图像)进行抖动量计算的抖动量计算算法。并且,在基于第2照明光的第2观察模式下的图像中,以中波长的光来强调的对象即深层血管等为重要的结构物。因此,算法A2设为在第2图像中使用多含中波长的光即绿色光G的信息的G图像信号(绿色的分光图像)进行抖动量计算的抖动量计算算法。因此,在各图像中,通过对重要的结构物得到强调的颜色的分光图像进行抖动量计算,能够准确地计算抖动量。

[0077] 第1及第2抖动量计算处理中,除了所使用的分光图像不同以外的算法设为相同的算法。抖动量优选为具有图像的抖动的方向及大小的矢量。计算出的抖动量与图像建立关联,并且选择以抖动量为基础作为保存用静态图像来保存的静态图像。

[0078] 另外,作为抖动量的计算方法,主要有基于图像分析的方法及基于摄像传感器48的方法,但在本实施方式中,采用基于图像分析的方法。作为基于图像分析的方法,有对图像中的多个区域的各区域推定点扩散函数(PSF(Point Spread Function)),并从该点扩散函数以高精度推定抖动的方向及大小的方法(参考日本专利5499050号公报)。并且,即使在抖动中,也已知有关于直线操作内窥镜12时所产生的手抖图像,以在频率空间上对辛格函数进行卷积运算的功率谱来表示的内容。如在多发这种手抖图像的状况下,优选将图像信号转换为频域的图像,并根据该频域的图像中在手抖方向上出现的辛格函数的影响程度检测抖动量(参考日本特开2009—230598号公报)。并且,有从图像信号检测移动矢量,并根据移动矢量检测图像抖动量的方法(参考日本特开平3—016470号公报)。并且,也优选使用计算对比度,并且将对比度大的图像作为抖动量少的图像来检测的方法。

[0079] 算法切换部80按获取了图像时的每个观察模式切换抖动量计算处理的算法。即,根据获取了计算抖动量的对象即图像时的观察模式,进行不同的抖动量计算处理。

[0080] 对算法切换部80从中央控制部66传送与发光时段设定部22的发光时段相关的信息及静态图像获取命令,因此还传送静态图像获取命令的时刻的信息。从而,当执行了静态图像获取命令时,算法切换部80能够根据静态图像获取命令的时刻及发光时段的信息,判别包含静态图像获取命令的时刻(定时)的特定的静态图像获取命令时段 T_p 所获取的多个图像是基于哪一观察模式下获取的图像。另外,当使所获取的图像本身作为附加信息具有获取了该图像的时刻的信息时,算法切换部80也能够从各图像识别获取了该图像的时刻。

[0081] 由于以上述的方式构成,因此算法切换部80能够按获取了各图像的每个观察模式正确地切换抖动量计算处理的算法。即,在静态图像获取命令时段 T_p ,算法切换部80进行在获取第1图像时将抖动量计算处理切换为算法A1而在获取第2图像时进行将抖动量计算处理切换为算法A2的处理。而且,当进行抖动量计算时,包含抖动量计算部72的处理器装置16不会过度控制内窥镜12及光源装置14,光源装置14能够根据光源装置14本身的参数进行处理,并且抖动量计算部72也能够根据抖动量计算部72本身的参数进行处理。因此,能够进行抑制了对系统的负荷的抖动量计算。

[0082] 在本实施方式中,静态图像保存控制部74在特定的静态图像获取命令时段 T_p 所获得的图像组中,按每个图像计算抖动量,并合计计算出的每个图像的抖动量而作为代表抖动量来计算。而且,静态图像保存控制部74在特定的静态图像获取命令时段所获得的图像组中,将代表抖动量最小的图像组作为满足特定条件的图像组来选择,并将该选择的图像组作为保存用静态图像来保存于静态图像保存部76。并且,在将保存用静态图像保存于静态图像保存部76时,静态图像保存控制部74将保存用静态图像与包含显示顺序或显示时间的显示条件建立关联并保存于静态图像保存部76。

[0083] 由此,在内窥镜诊断之后进行的回放模式下,按照与诊断中相同的显示条件,能够显示保存于静态图像保存部76的保存用静态图像。例如,只要显示条件为将第1图像与第2图像以两帧间隔切换并显示的情况,则关于保存用静态图像,也能够将第1图像与第2图像以两帧间隔切换并显示。另外,向回放模式的切换能够通过键盘19来进行。并且,也可以将保存于静态图像保存部76的保存用静态图像及显示条件发送至与内窥镜系统10不同的医疗用计算机,并且在该医疗用计算机中,按照显示条件回放保存用静态图像。在该情况下,医疗用计算机中安装有用于回放保存用静态图像的内窥镜图像回放程序。另外,上述特定

条件能够任意地设定,例如也可以预先设定阈值,并保存抖动量小于阈值的所有特定条件。

[0084] 利用图13对基于静态图像保存控制部76的静态图像的保存控制进行说明。若在定时T1进行静态图像获取命令,则定时T1至定时Tn(n为2以上的自然数)的时段Tp设定为特定的静态图像获取命令时段Tp。如上所述,特定的静态图像获取命令时段Tp为能够获取四组量的图像组(一个图像组包括四帧量的图像)即16帧量的图像的时段。因此,特定的静态图像获取命令时段Tp成为定时T1至T16。

[0085] 在特定的静态图像获取命令时段Tp,第1照明光L1与第2照明光L2也以两帧间隔切换并发光。并且,根据两帧量的第1照明光的发光,获得两帧量的第1图像P1,并且根据该第1照明光之后发光的两帧量的第2照明光的发光,获得两帧量的第2图像P2。交替进行这些两帧量的第1图像的获取及两帧量的第2图像的获取。因此,在定时T1至T4中,获得包括在定时T1、T2获得的第1图像P1及在定时T3、T4获得的第2图像P2的图像组S1。同样地,在定时T5至T8中,获得包括在定时T5、T6获得的第1图像P1及在定时T7、T8获得的第2图像P2的图像组S2。并且,获得包括在定时T9、T10获得的第1图像P1及在定时T11、T12获得的第2图像P2的图像组S3。并且,获得包括在定时T13、T14获得的第1图像P1及在定时T15、T16获得的第2图像P2的图像组S4。

[0086] 而且,对各图像组的每个图像实施抖动量计算处理。在该抖动量计算处理中,对第1图像适用算法A1,对第2图像适用算法A2。只要是图像组S1的情况,则对定时T1、T2的第1图像P1适用算法A1而计算定时T1、T2的抖动量Bx1、Bx2。另一方面,对定时T3、T4的第2图像P2适用算法A2而计算定时T3、T4的抖动量By3、By4。同样地,通过对图像组S2的每个图像进行抖动量计算处理,计算抖动量Bx5、Bx6、By7、By8。并且,通过对图像组S3的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量Bx9、Bx10、By11、By12。并且,通过对图像组S4的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量Bx13、Bx14、By15、By16。

[0087] 接着,合计按每个图像组计算出的抖动量计算代表抖动量。只要是图像组S1的情况,则合计抖动量Bx1、Bx2、By3、By4而获得代表抖动量BT1。同样地,只要是图像组S2的情况,则合计抖动量Bx5、Bx6、By7、By8而获得代表抖动量BT2。并且,只要是图像组S3的情况,则合计抖动量Bx9、Bx10、By11、By12而获得代表抖动量BT3。并且,只要是图像组S4的情况,则合计抖动量Bx13、Bx14、By15、By16而获得代表抖动量BT4。

[0088] 而且,在图像组S1~S4中,将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择。例如,当代表抖动量BT2最小时($BT2 < BT1、BT3、BT4$),包括定时T5、T6的第1图像及定时T7、T8的第2图像的图像组S2作为保存用静态图像来选择。

[0089] 另外,在本实施方式中,静态图像保存控制部74以图像组单位计算抖动量(代表抖动量),并将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择,但并不限于该方法。例如,也可以在特定的静态图像获取命令时段Tp所获得的多个图像中,关于第1图像将抖动量最小的第1图像及关于第2图像将抖动量最小的第2图像分别作为保存用静态图像来选择。

[0090] [第2实施方式]

[0091] 在第1实施方式中,将发出静态图像获取命令之后获得的图像设为对象而进行了抖动量计算及保存用静态图像的保存,但在第2实施方式中,预先将在特定时段的期间获得的多个图像的动态图像即临时保存动态图像设为对象而进行抖动量计算及保存用静态图像的保存。即,在第1实施方式中,将发出静态图像获取命令之后获得的图像设为抖动量计

算及保存用静态图像的保存的对象,但在第2实施方式中,将发出静态图像获取命令之前获得的图像设为抖动量计算及保存用静态图像的保存的对象。除了上述以外,第2实施方式与第1实施方式相同,在图14及图15中,关于标注与图1~13相同的符号的装置等,与在第1实施方式中进行的说明相同,因此省略说明。

[0092] 如图14所示,本实施方式中的图像处理部60除了普通观察模式用图像处理部68、多观察模式用图像处理部70、抖动量计算部72及静态图像保存控制部74以外,还具有动态图像临时保存部82。动态图像临时保存部82按照设定始终保存从当前时间点起追溯的特定时段所获得的图像的动态图像,并自动更新所保存的动态图像。保存、更新的方法也能够采用任何方法,但在本实施方式中,设为如下方法,即,以特定的时间的间隔保存一定多个的特定时段(动态图像临时保存时段 T_q)的动态图像,若保存新的动态图像,则删除最早的时刻获取的动态图像。而且,若执行静态图像获取命令,则在包含该时刻的动态图像中选择一个最新的动态图像而对该动态图像中所包含的各帧进行抖动量计算。因此,在本实施方式中,在包含静态图像获取命令的时刻的动态图像临时保存时段 T_q 中,包含最新的时刻的时段成为静态图像获取命令时段。

[0093] 利用图15对本实施方式中的抖动量计算的对象进行说明。若在定时 T_{40} 执行静态图像获取命令,则包含定时 T_{40} 的动态图像临时保存时段 T_q 所获取的临时保存动态图像设定为计算抖动量的对象。特定时段即动态图像临时保存时段 T_q 为能够获取四组量的图像组(一个图像组包括四帧量的图像)即从定时 T_{39} 追溯而获取16帧量的图像的时段。因此,包含于特定时段即动态图像临时保存时段 T_q 的图像获取的定时成为定时 T_{39} 至 T_{24} 。

[0094] 与第1实施方式相同地,在特定时段的动态图像临时保存时段 T_q ,第1照明光 L_1 与第2照明光 L_2 以两帧间隔切换并发光。并且,根据两帧量的第1照明光的发光,获得两帧量的第1图像 P_1 ,并且根据该第1照明光之后发光的两帧量的第2照明光的发光,获得两帧量的第2图像 P_2 。交替进行这些两帧量的第1图像的获取及两帧量的第2图像的获取。因此,在定时 T_{39} 至 T_{36} 中,获得包括在定时 T_{38} 、 T_{39} 获得的第2图像 P_2 及在定时 T_{36} 、 T_{37} 获得的第1图像 P_1 的图像组 S_8 。同样地,在定时 T_{35} 至 T_{32} 中,获得包括在定时 T_{34} 、 T_{35} 获得的第2图像 P_2 及在定时 T_{32} 、 T_{33} 获得的第1图像 P_1 的图像组 S_7 。并且,获得包括在定时 T_{30} 、 T_{31} 获得的第2图像 P_2 及在定时 T_{28} 、 T_{29} 获得的第1图像 P_1 的图像组 S_6 。并且,获得包括在定时 T_{26} 、 T_{27} 获得的第2图像 P_2 及在定时 T_{24} 、 T_{25} 获得的第1图像 P_1 的图像组 S_5 。

[0095] 而且,对各图像组的每个图像实施抖动量计算处理。在该抖动量计算处理中,对第1图像适用算法 A_1 ,对第2图像适用算法 A_2 。只要是图像组 S_8 的情况,则对定时 T_{38} 、 T_{39} 的第2图像 P_2 适用算法 A_2 而计算定时 T_{38} 、 T_{39} 的抖动量 By_2 、 By_1 。另一方面,对定时 T_{36} 、 T_{37} 的第1图像 P_1 适用算法 A_1 而计算定时 T_{36} 、 T_{37} 的抖动量 Bx_4 、 Bx_3 。同样地,通过对图像组 S_7 的每个图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 By_5 、 By_6 、 Bx_7 、 Bx_8 。并且,通过对图像组 S_6 的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 By_9 、 By_{10} 、 Bx_{11} 、 Bx_{12} 。并且,通过对图像组 S_5 的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 By_{13} 、 By_{14} 、 Bx_{15} 、 Bx_{16} 。

[0096] 接着,合计按每个图像组计算出的抖动量计算代表抖动量。只要是图像组 S_8 的情况,则合计抖动量 By_1 、 By_2 、 Bx_3 、 Bx_4 而获得代表抖动量 BT_4 。同样地,只要是图像组 S_7 的情况,则合计抖动量 By_5 、 By_6 、 Bx_7 、 Bx_8 而获得代表抖动量 BT_3 。并且,只要是图像组 S_6 的情况,则合计抖动量 By_9 、 By_{10} 、 Bx_{11} 、 Bx_{12} 而获得代表抖动量 BT_2 。并且,只要是图像组 S_5 的情况,

则合计抖动量By13、By14、Bx15、Bx16而获得代表抖动量BT1。

[0097] 而且,在图像组S1~S4中,将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择。例如,当代表抖动量BT2最小时($BT2 < BT1、BT3、BT4$),包括定时T30、T31的第2图像及定时T28、T29的第1图像的图像组S6作为保存用静态图像来选择。

[0098] 另外,在本实施方式中,静态图像保存控制部74以图像组单位计算抖动量(代表抖动量),并将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择,但并不限于该方法。例如,也可以在特定的静态图像获取命令时段所获得的多个图像中,关于第1图像将抖动量最小的第1图像及关于第2图像将抖动量最小的第2图像分别作为保存用静态图像来选择。

[0099] 本实施方式以将早于执行了静态图像获取命令的时刻所获取的图像设为对象而选择保存用静态图像的方式构成,因此用户实际确认图像之后能够立刻获取所追溯的时间点的静态图像。因此,用户无需为了获取静态图像而返回到观察位置,因此效率高。

[0100] [第3实施方式]

[0101] 在第1实施方式及第2实施方式中,发出静态图像获取命令之后开始抖动量计算,但在第3实施方式中,预先将特定时段所获取的多个图像设为对象而计算抖动量。而且,当将抖动量少的图像作为临时保存用静态图像来保存于临时静态图像保存部84,并且发出了静态图像获取命令时,在临时保存用静态图像中,将包含静态图像获取命令的时刻及最新的时刻的静态图像获取命令时段Tr所获取的临时保存用静态图像作为保存用静态图像来传送至静态图像保存部76。即,在第1实施方式及第2实施方式中,发出静态图像获取命令之后计算抖动量,但在第3实施方式中,发出静态图像获取命令之前计算抖动量,选择抖动量少的图像并保存。除了上述以外,第3实施方式与第1实施方式相同,在图16及图17中,关于标注与图1~15相同的符号的装置等,与第1实施方式中进行的说明相同,因此省略说明。

[0102] 如图16所示,本实施方式中的图像处理部60除了普通观察模式用图像处理部68、多观察模式用图像处理部70、抖动量计算部72及静态图像保存控制部74以外,还具有临时静态图像保存部84。在本实施方式中,按照设定,始终对从当前时间点起追溯的特定时段所获得的图像进行抖动量计算处理。关于抖动量计算的方法,与第1实施方式或第2实施方式相同。因此,将上述特定时段所获取的图像设为一组并根据按每个观察模式不同的参数对它们计算抖动量,比较计算出的抖动量,抖动量少的图像组保存于临时静态图像保存部84。在临时静态图像保存部84保存有一定的多个的抖动量少的图像组即临时保存用静态图像,并自动更新所保存的图像。保存、更新的方法也能够采用任何方法,但在本实施方式中设为如下方法,即,以特定的时间的间隔,保存一定多个的上述特定时段所获取的临时保存用静态图像,若保存新的临时保存用静态图像,则删除最早的时刻所获取的临时保存用静态图像。而且,若执行静态图像获取命令,则在临时保存用静态图像中,选择包含静态图像获取命令的时刻及最新的时刻的静态图像获取命令时段Tr所获取的临时保存用静态图像而将其作为保存用静态图像传送至静态图像保存部76。

[0103] 利用图17对本实施方式中的抖动量计算的对象进行说明。若在定时T60执行静态图像获取命令,则在保存于临时静态图像保存部84的临时保存用静态图像中,选择包含静态图像获取命令的时刻即定时T60及最新的时刻的静态图像获取命令时段Tr所获取的临时保存用静态图像。定时T59至定时Tn(n为2以上的自然数)的时段为静态图像获取命令时段Tr。静态图像获取命令时段Tr为能够获取四组量的图像组(一个图像组包括四帧量的图像)

即16帧量的图像的时段。因此,静态图像获取命令时段 T_r 成为定时 $T59$ 至 $T44$ 。

[0104] 以下,与第1实施方式相同地,在静态图像获取命令时段 T_r ,第1照明光 $L1$ 与第2照明光 $L2$ 也以两帧间隔切换并发光。并且,根据两帧量的第1照明光的发光,获得两帧量的第1图像 $P1$,并且根据该第1照明光之后发光的两帧量的第2照明光的发光,获得两帧量的第2图像 $P2$ 。交替进行这些两帧量的第1图像的获取及两帧量的第2图像的获取。因此,在定时 $T59$ 至 $T56$ 中,获得包括在定时 $T58$ 、 $T59$ 获得的第2图像 $P2$ 及在定时 $T56$ 、 $T57$ 获得的第1图像 $P1$ 的图像组 $S12$ 。同样地,在定时 $T55$ 至 $T52$ 中,获得包括在定时 $T54$ 、 $T55$ 获得的第2图像 $P2$ 及在定时 $T52$ 、 $T53$ 获得的第1图像 $P1$ 的图像组 $S11$ 。并且,获得包括在定时 $T50$ 、 $T51$ 获得的第2图像 $P2$ 及在定时 $T48$ 、 $T49$ 获得的第1图像 $P1$ 的图像组 $S10$ 。并且,获得包括在定时 $T46$ 、 $T47$ 获得的第2图像 $P2$ 及在定时 $T44$ 、 $T45$ 获得的第1图像 $P1$ 的图像组 $S9$ 。

[0105] 而且,对各图像组的每个图像实施抖动量计算处理。在该抖动量计算处理中,对第1图像适用算法 $A1$,对第2图像适用算法 $A2$ 。只要是图像组 $S12$ 的情况,则对定时 $T58$ 、 $T59$ 的第2图像 $P2$ 适用算法 $A2$ 而计算定时 $T58$ 、 $T59$ 的抖动量 $By1$ 、 $By2$ 。另一方面,对定时 $T56$ 、 $T57$ 的第1图像 $P1$ 适用算法 $A1$ 而计算定时 $T56$ 、 $T57$ 的抖动量 $Bx3$ 、 $Bx4$ 。同样地,通过对图像组 $S11$ 的每个图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 $By5$ 、 $By6$ 、 $Bx7$ 、 $Bx8$ 。并且,通过对图像组 $S10$ 的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 $By9$ 、 $By10$ 、 $Bx11$ 、 $Bx12$ 。并且,通过对图像组 $S9$ 的图像进行抖动量计算处理,计算抖动量 $By13$ 、 $By14$ 、 $Bx15$ 、 $Bx16$ 。

[0106] 接着,合计按每个图像组计算出的抖动量计算代表抖动量。只要是图像组 $S12$ 的情况,则合计抖动量 $By1$ 、 $By2$ 、 $Bx3$ 、 $Bx4$ 而获得代表抖动量 $BT4$ 。同样地,只要是图像组 $S11$ 的情况,则合计抖动量 $By5$ 、 $By6$ 、 $Bx7$ 、 $Bx8$ 而获得代表抖动量 $BT3$ 。并且,只要是图像组 $S10$ 的情况,则合计抖动量 $By9$ 、 $By10$ 、 $Bx11$ 、 $Bx12$ 而获得代表抖动量 $BT2$ 。并且,只要是图像组 $S9$ 的情况,则合计抖动量 $By13$ 、 $By14$ 、 $Bx15$ 、 $Bx16$ 而获得代表抖动量 $BT1$ 。

[0107] 而且,在图像组 $S9 \sim S12$ 中,将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择。例如,当代表抖动量 $BT2$ 最小时($BT2 < BT1$ 、 $BT3$ 、 $BT4$),包括定时 $T50$ 、 $T51$ 的第2图像及定时 $T48$ 、 $T49$ 的第1图像的图像组 $S10$ 作为临时保存用静态图像来保存,并且其作为保存用静态图像来选择。

[0108] 另外,在本实施方式中,静态图像保存控制部74以图像组单位计算抖动量(代表抖动量),并将代表抖动量最小的图像组作为保存用静态图像来选择,但并不限于该方法。例如,也可以在特定的静态图像获取命令时段所获得的多个图像中,关于第1图像将抖动量最小的第1图像及关于第2图像将抖动量最小的第2图像分别作为保存用静态图像来选择。

[0109] 本实施方式始终临时保存有抖动量少的静态图像,因此通过设定,能够保存多个静态图像,并且能够利用于各种情况。例如,通过连续显示多个抖动量少的静态图像即临时保存用静态图像,能够将强调了特定的结构物的图像作为动态图像来显示。

[0110] 另外,在上述实施方式中,设为如下方式,即,在多观察模式下,将第1照明光与第2照明光以两帧间隔切换的同时发光,且将与第1照明光对应的第1观察图像和与第2照明光对应的第2观察图像以两帧间隔切换并显示于显示器18,但也可以设为如下方式,即,将波段彼此不同的三种以上的照明光按照特定的发光顺序及发光时段切换的同时发光,且将与各照明光对应的三种以上的观察图像按照特定的显示顺序及显示时间切换并显示于显示器18。

[0111] 在上述实施方式中,图像处理部60、显示控制部62等包含于处理器装置16的处理部(processing unit)的硬件结构为如下所示的各种处理器(processor)。各种处理器中包含执行软件(程序)而作为各种处理部发挥功能的通用的处理器即CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等制造后能够变更电路结构的处理器即可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)及具有为了执行各种处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电气电路等。

[0112] 一个处理部可以由这些各种处理器中的一个构成,也可以由相同种类或不同种类的两个以上的处理器的组合(例如,多个FPGA或CPU与FPGA的组合)构成。并且,也可以将多个处理部由一个处理器来构成。作为将多个处理部由一个处理器来构成的例子,第1,有如以客户端或服务器等计算机为代表,由一个以上的CPU与软件的组合来构成一个处理器,且该处理器作为多个处理部而发挥功能的方式。第2,有如以片上系统(System On Chip:SoC)等为代表,使用将包含多个处理部的整个系统的功能由一个IC(Integrated Circuit/集成电路)芯片来实现的处理器的方式。如此,各种处理部作为硬件结构使用一个以上上述各种处理器而构成。

[0113] 而且,更具体而言,这些各种处理器的硬件结构为组合了半导体元件等电路元件的方式的电气电路(circuitry)。

[0114] 另外,本发明除了如第1~第3实施方式那样的内窥镜系统以外,还能够适用于各种医用图像处理装置中。

[0115] 符号说明

[0116] 10-内窥镜系统,12-内窥镜,12a-插入部,12b-操作部,12c-弯曲部,12d-前端部,12e-弯角钮,13a-静态图像获取命令SW,13b-模式切换SW,14-光源装置,16-处理器装置,18-显示器,19-键盘,20-光源部,20a—V—LED,20b—B—LED,20c—G—LED,20d—R—LED,21-光源控制部,22-发光时段设定部,23-光路结合部,26a、26b-滑动条,27a、27b-滑块,30a-照明光学系统,30b-摄像光学系统,41-光导件,45-照明透镜,46-物镜,48-摄像传感器,50-CDS/AGC电路,52-A/D转换器,53-图像获取部,56-DSP,58-去噪部,60-图像处理部,62-显示控制部,66-中央控制部,68-普通观察模式用图像处理部,70-多观察模式用图像处理部,72-抖动量计算部,74-静态图像保存控制部,76-静态图像保存部,78-抖动量计算处理部,80-算法切换部,82-动态图像临时保存部,84-临时静态图像保存部。

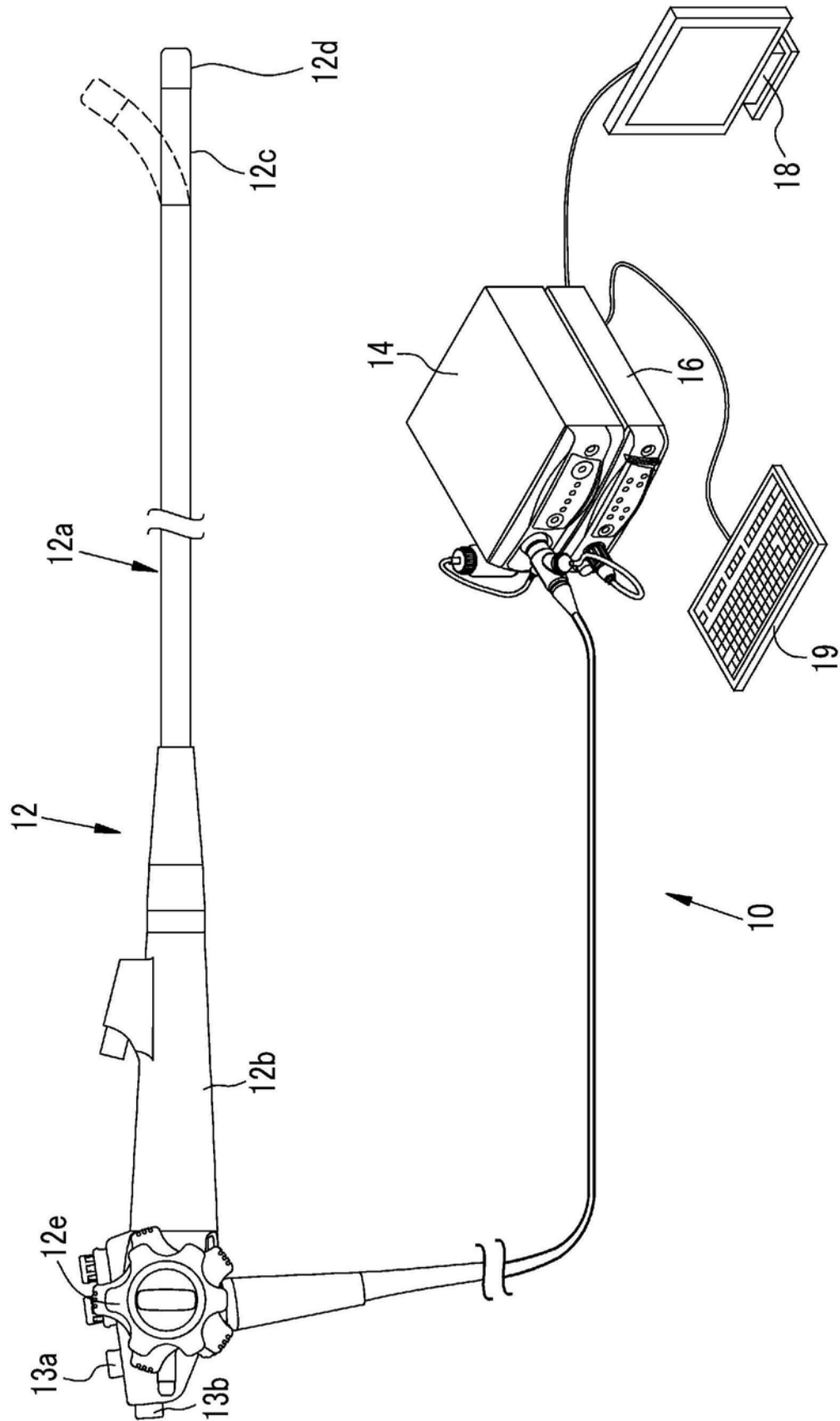


图1

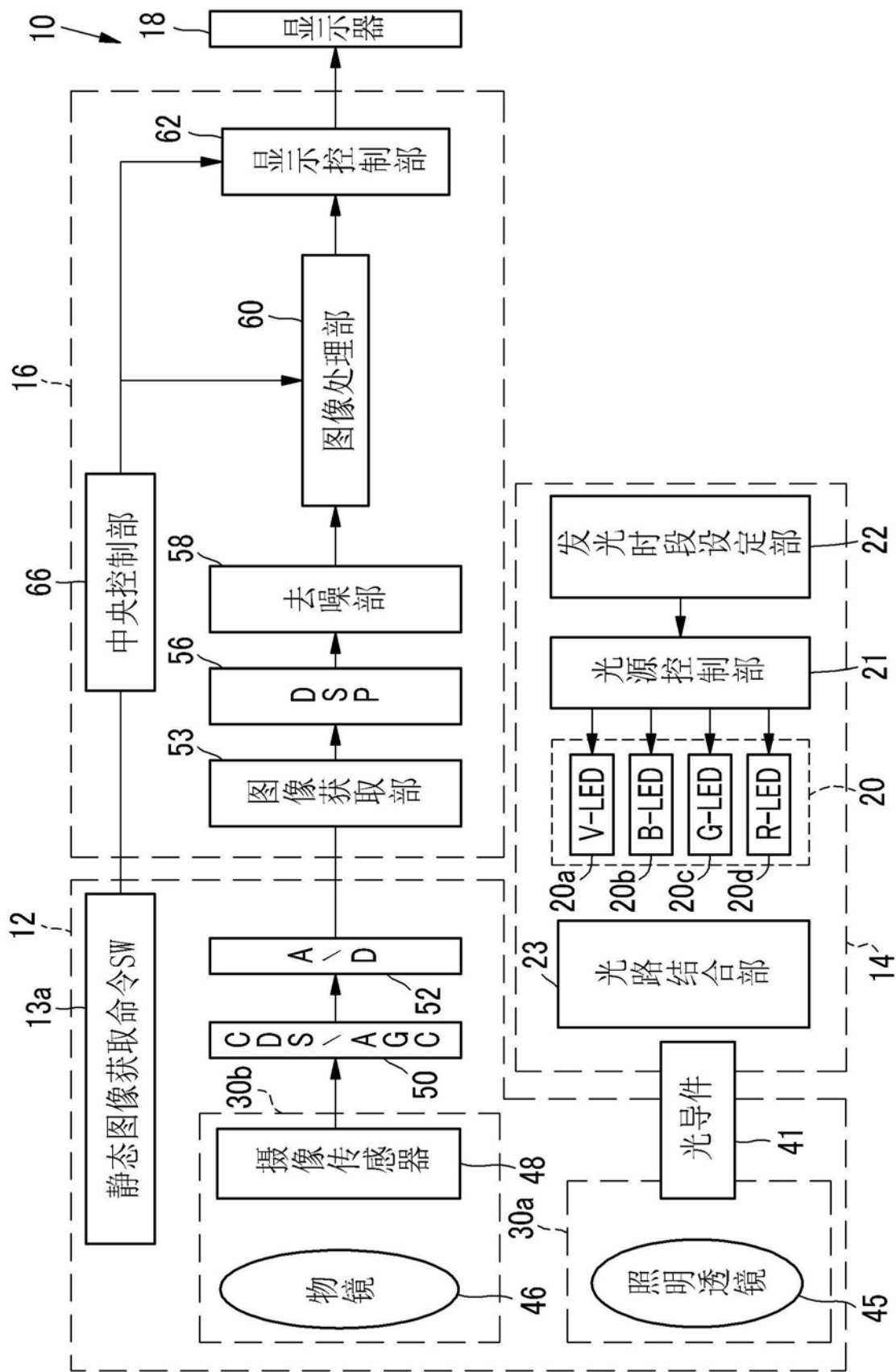


图2

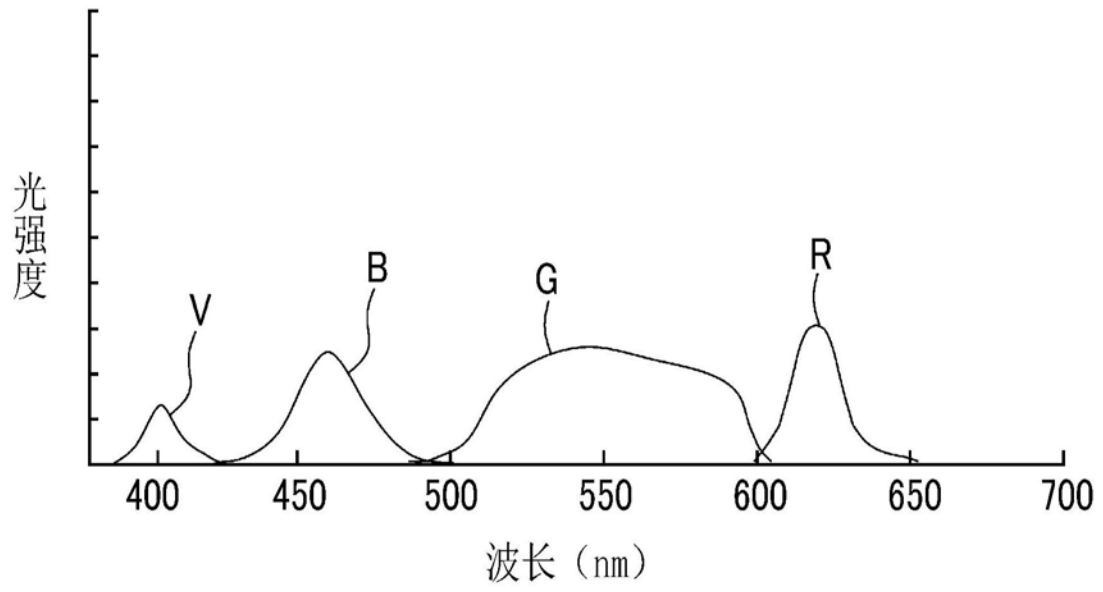


图3

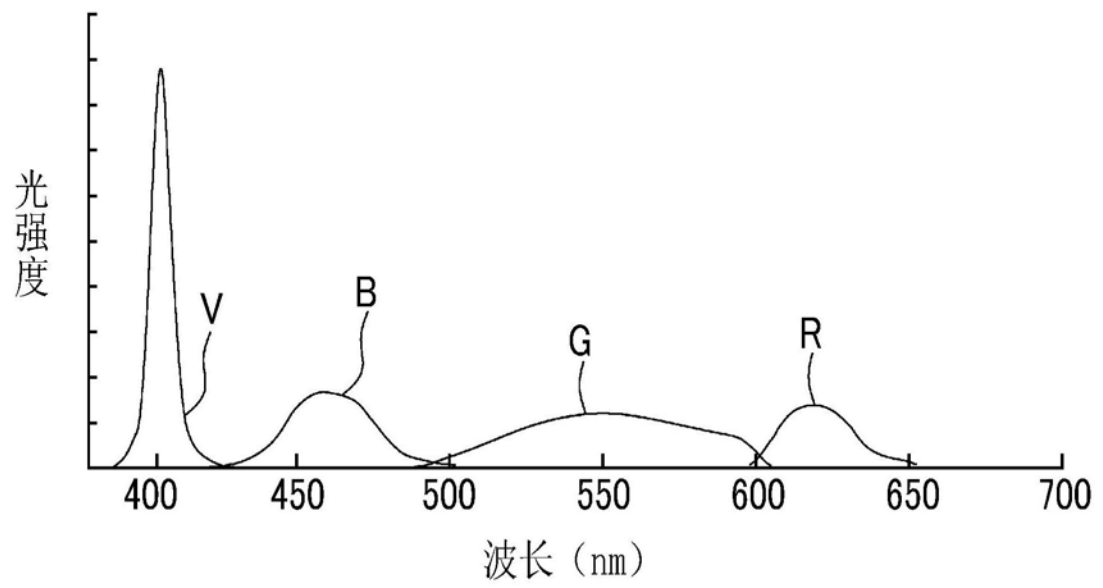


图4

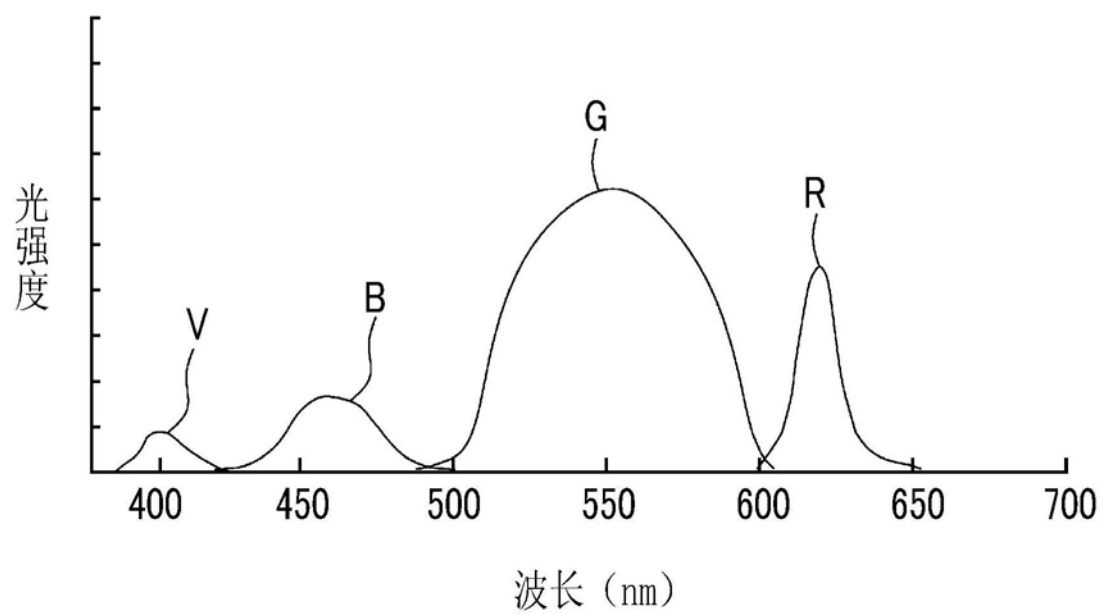


图5

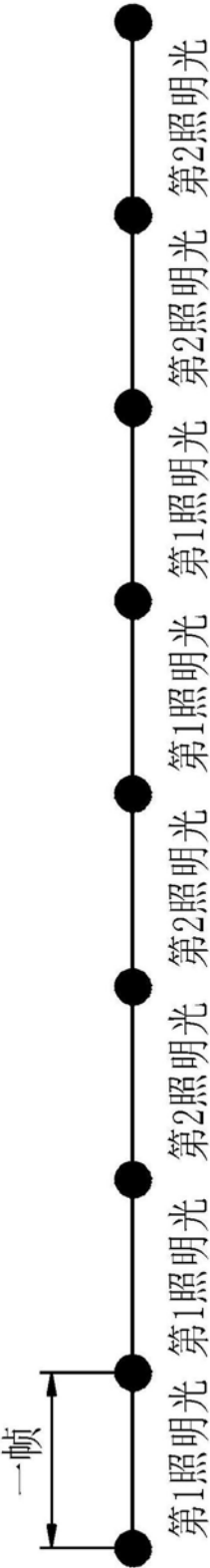


图6

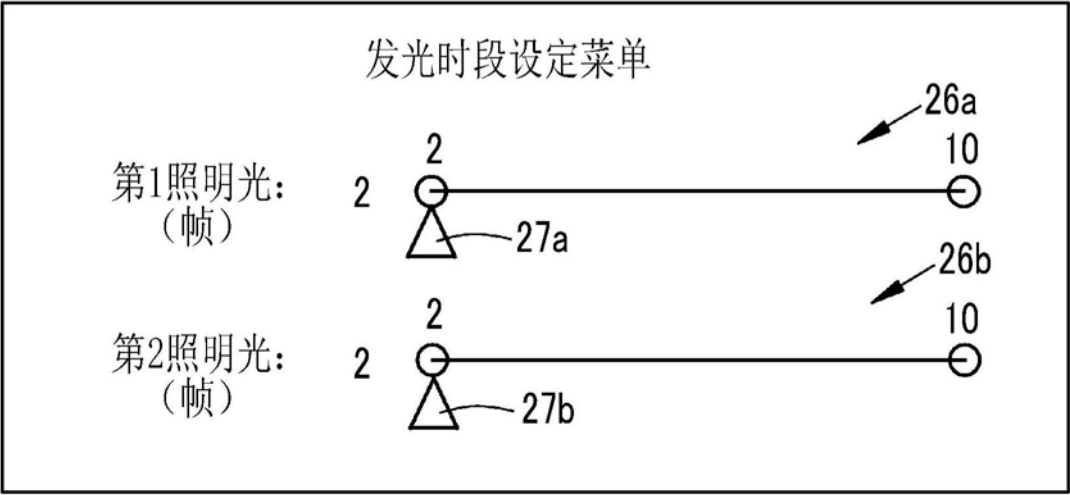


图7

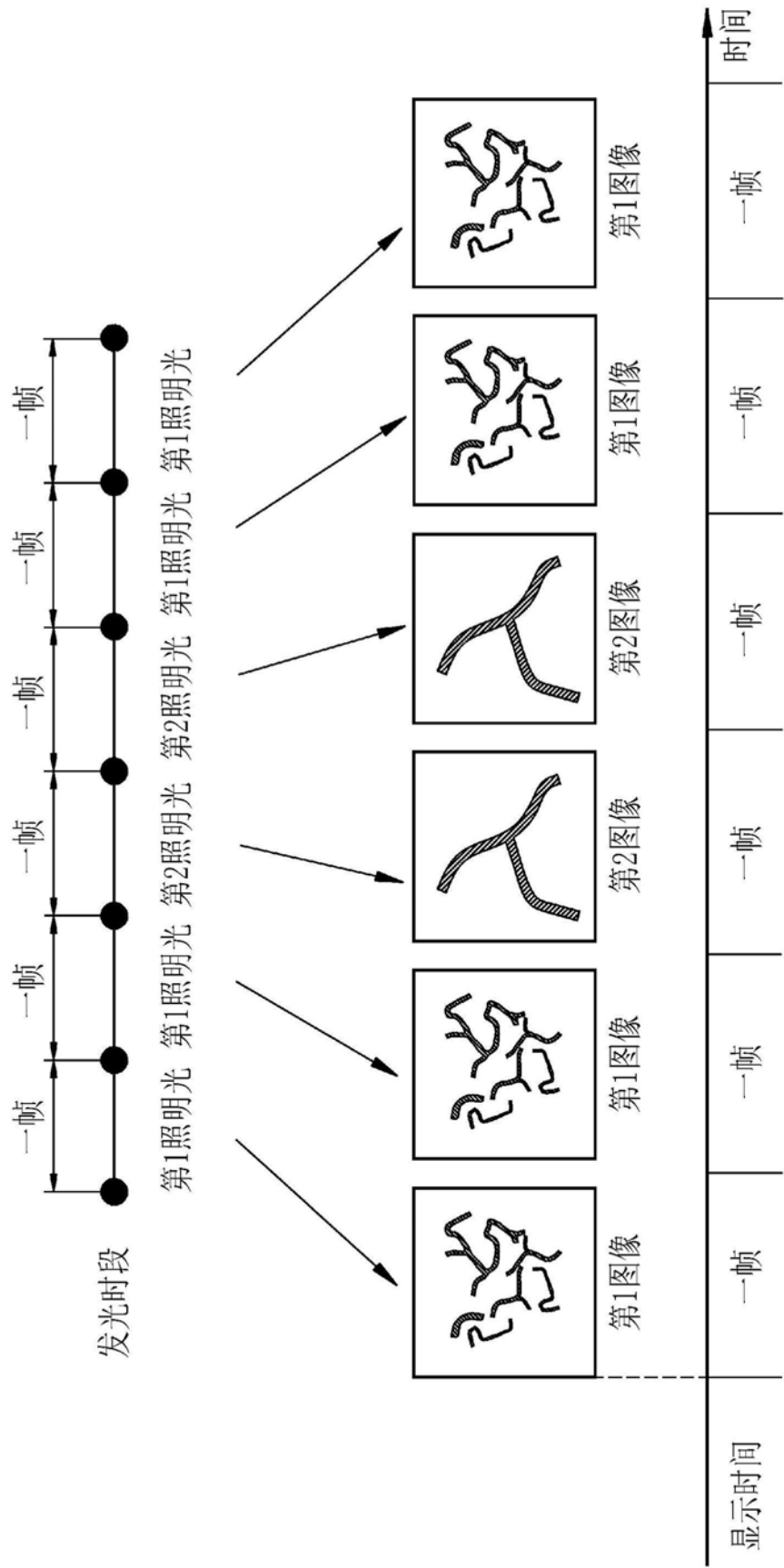


图8

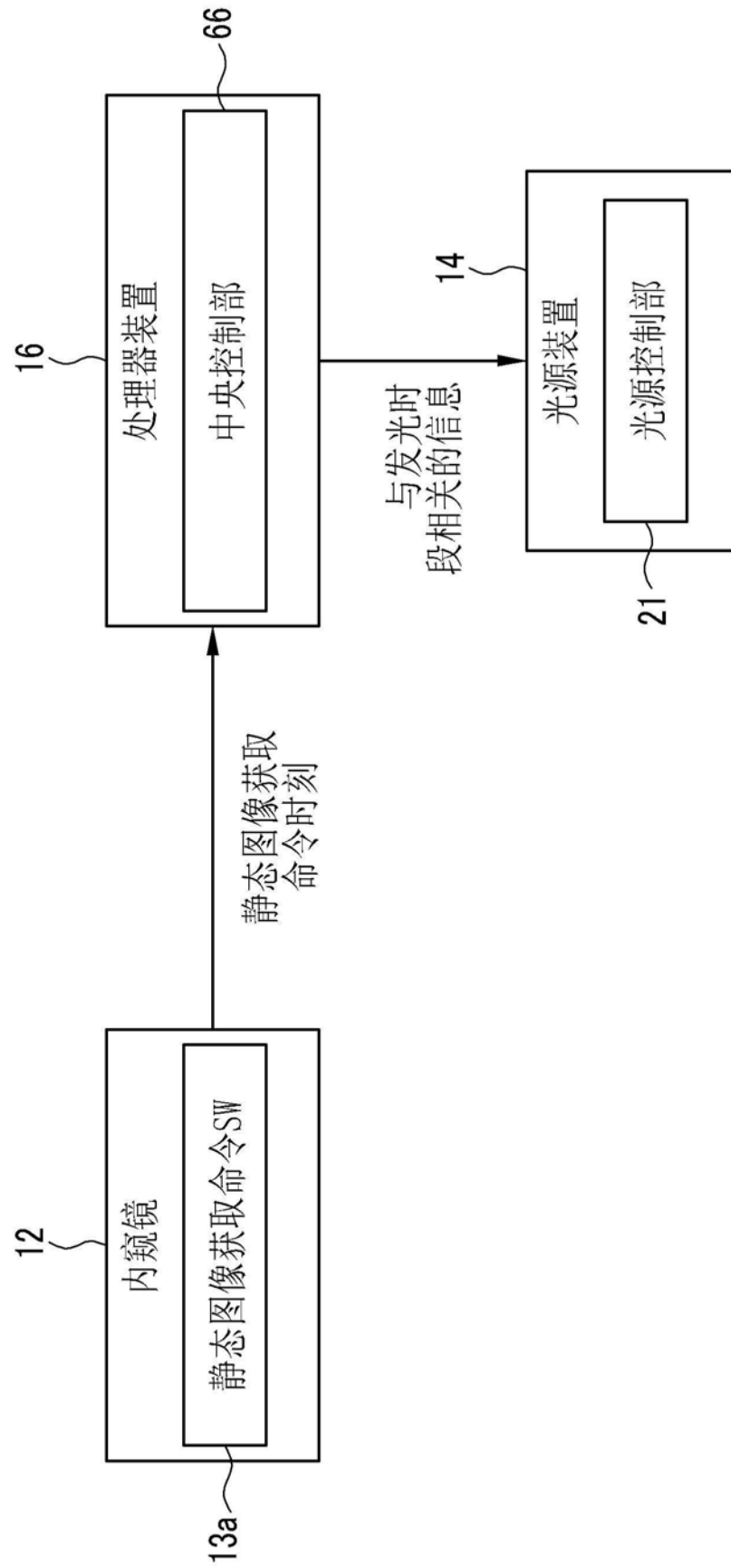


图9

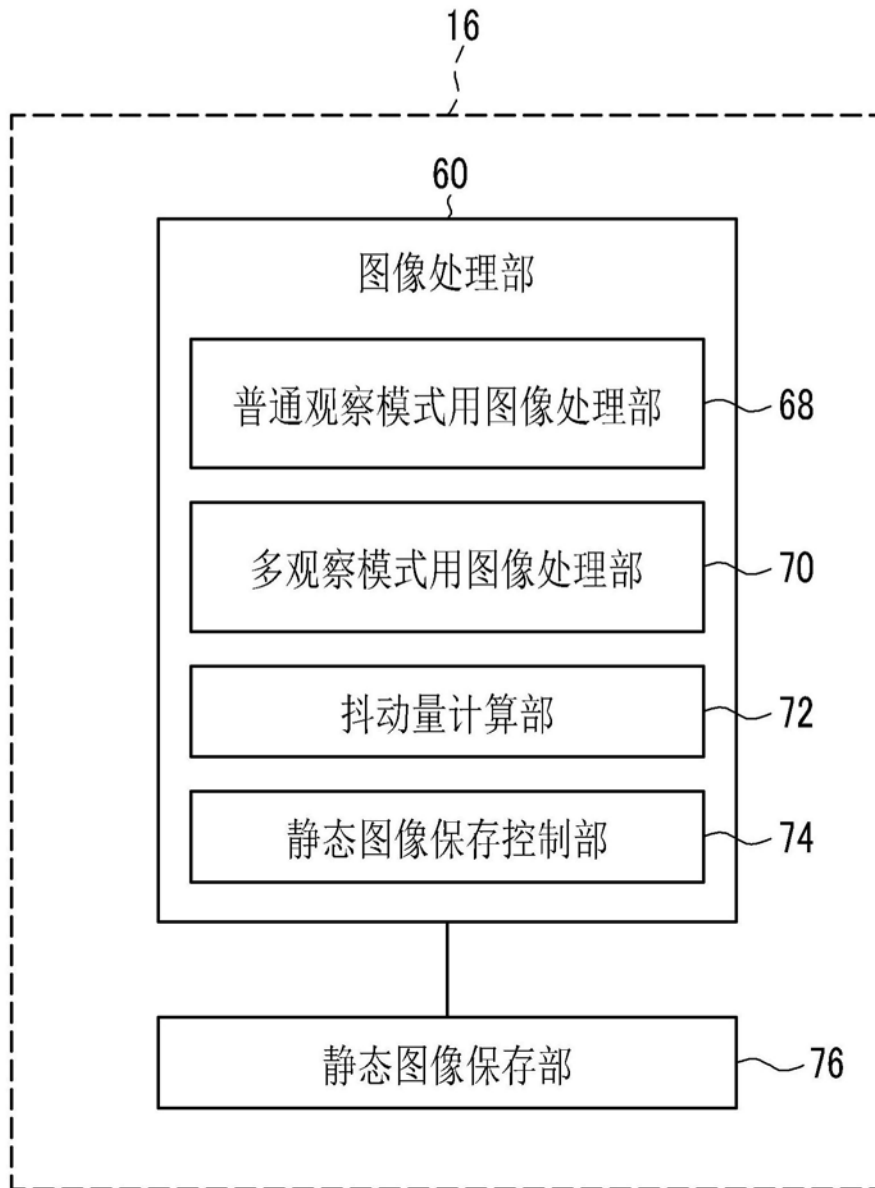


图10

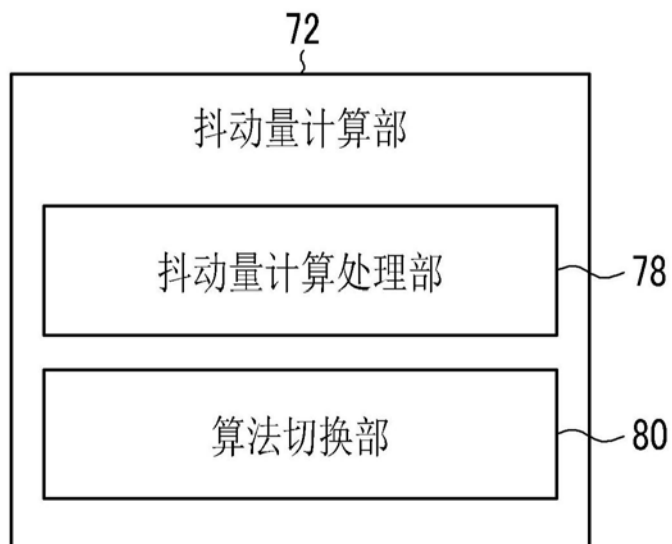


图11

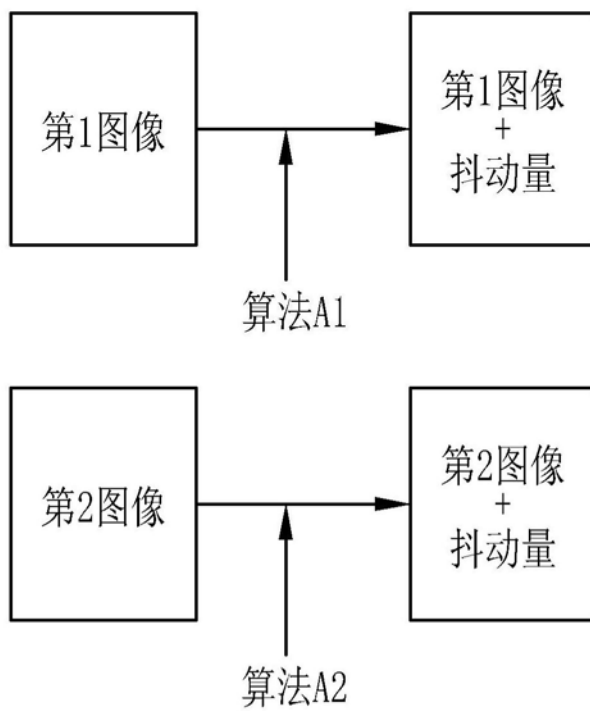


图12

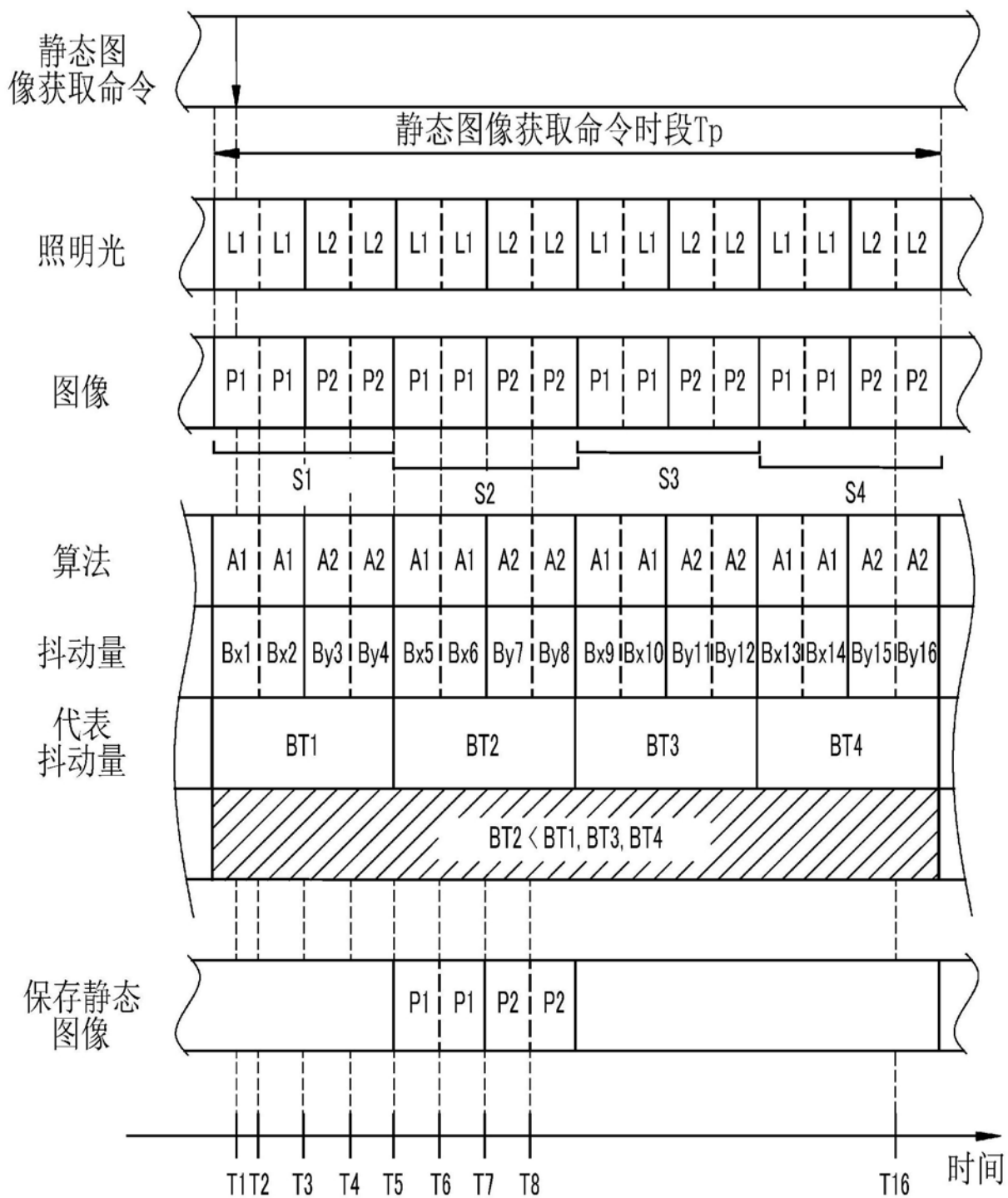


图13

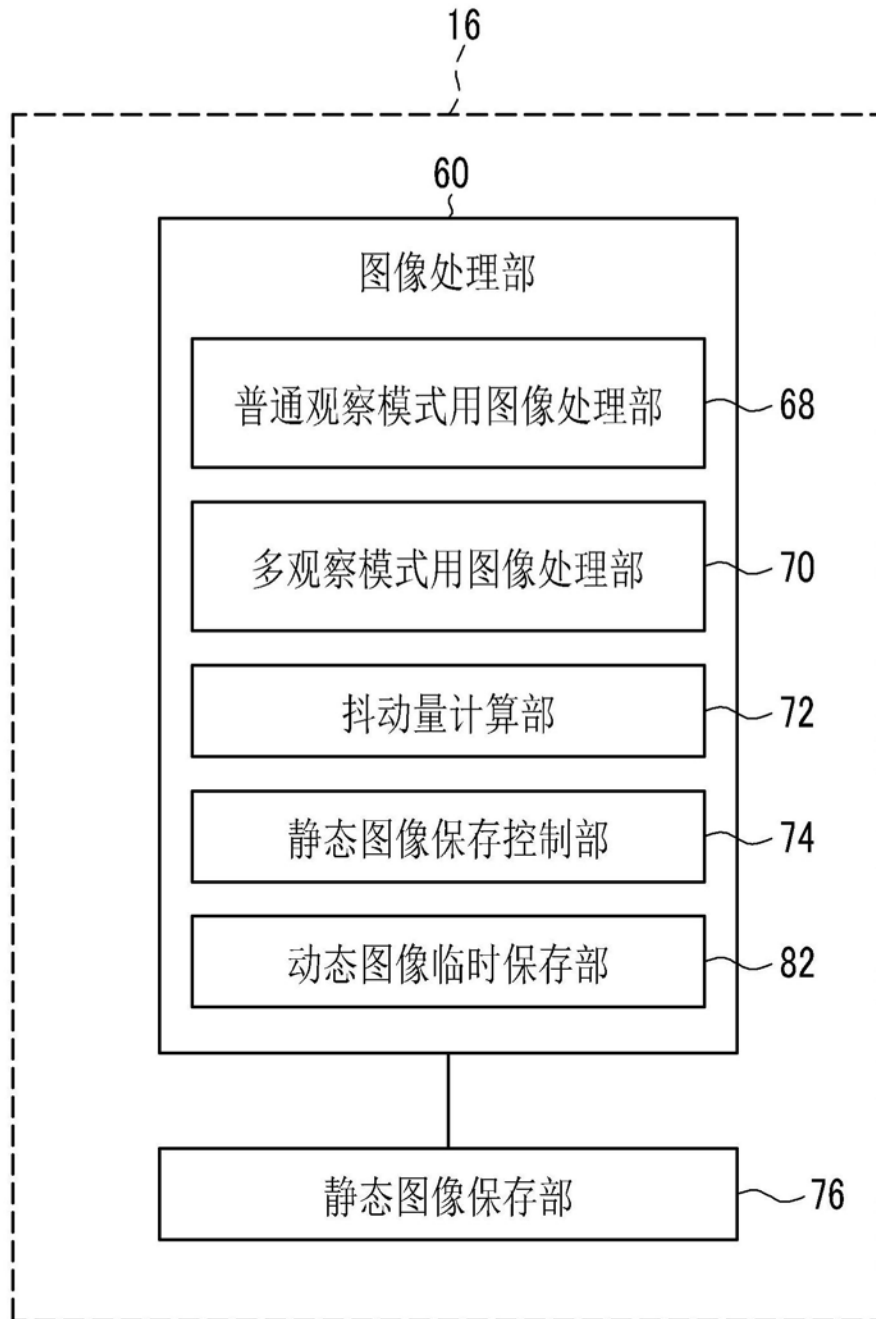


图14

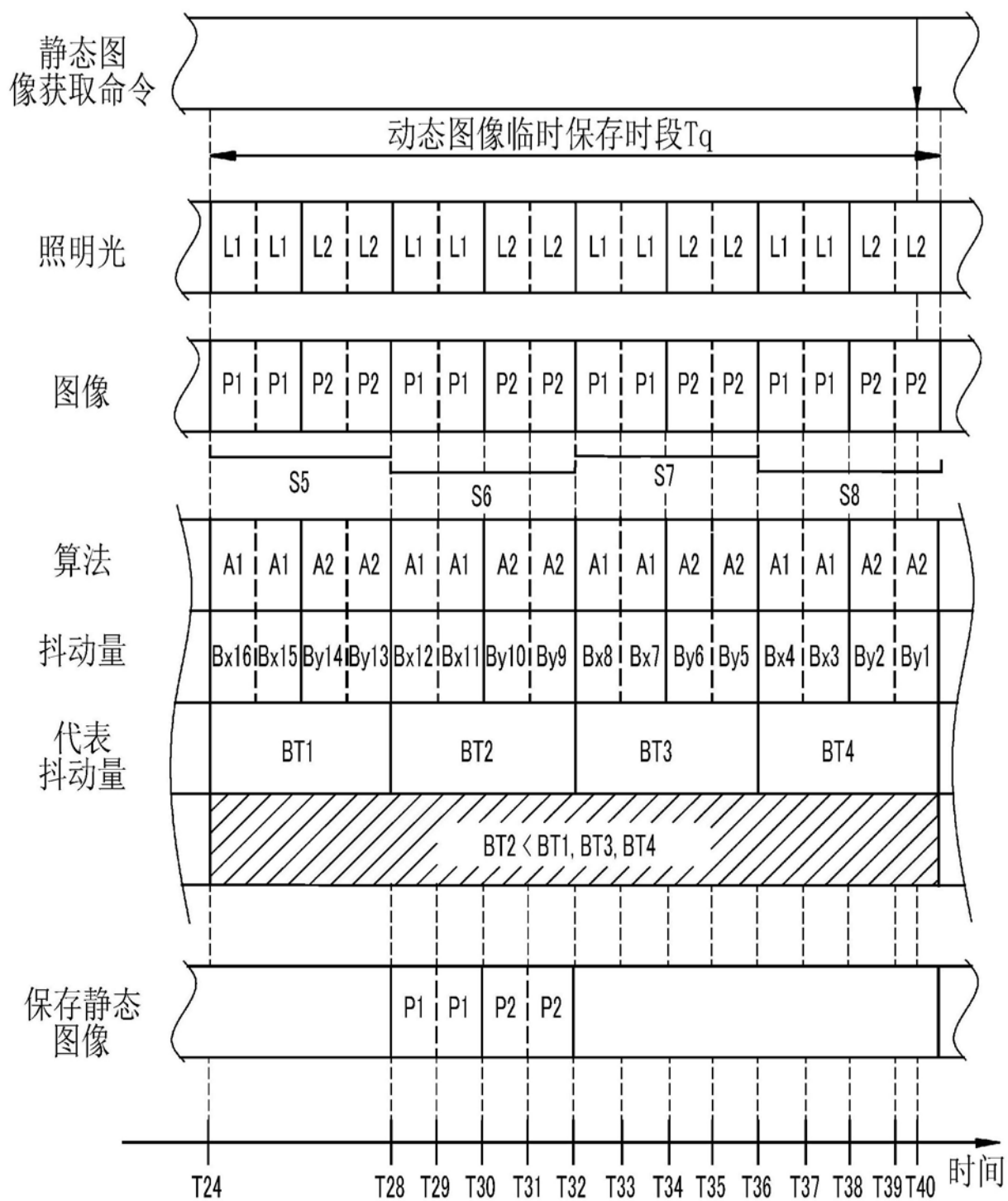


图15

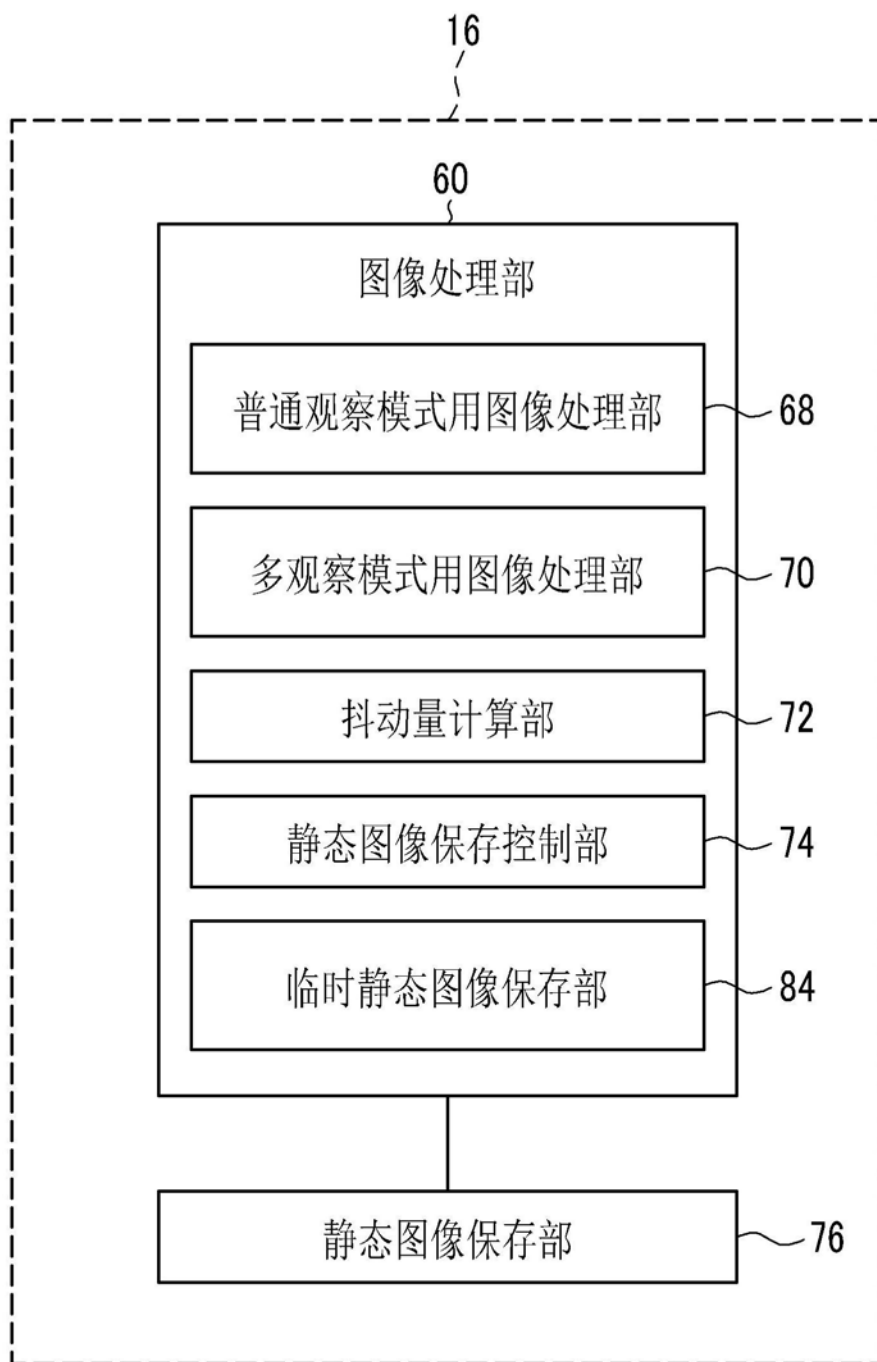


图16

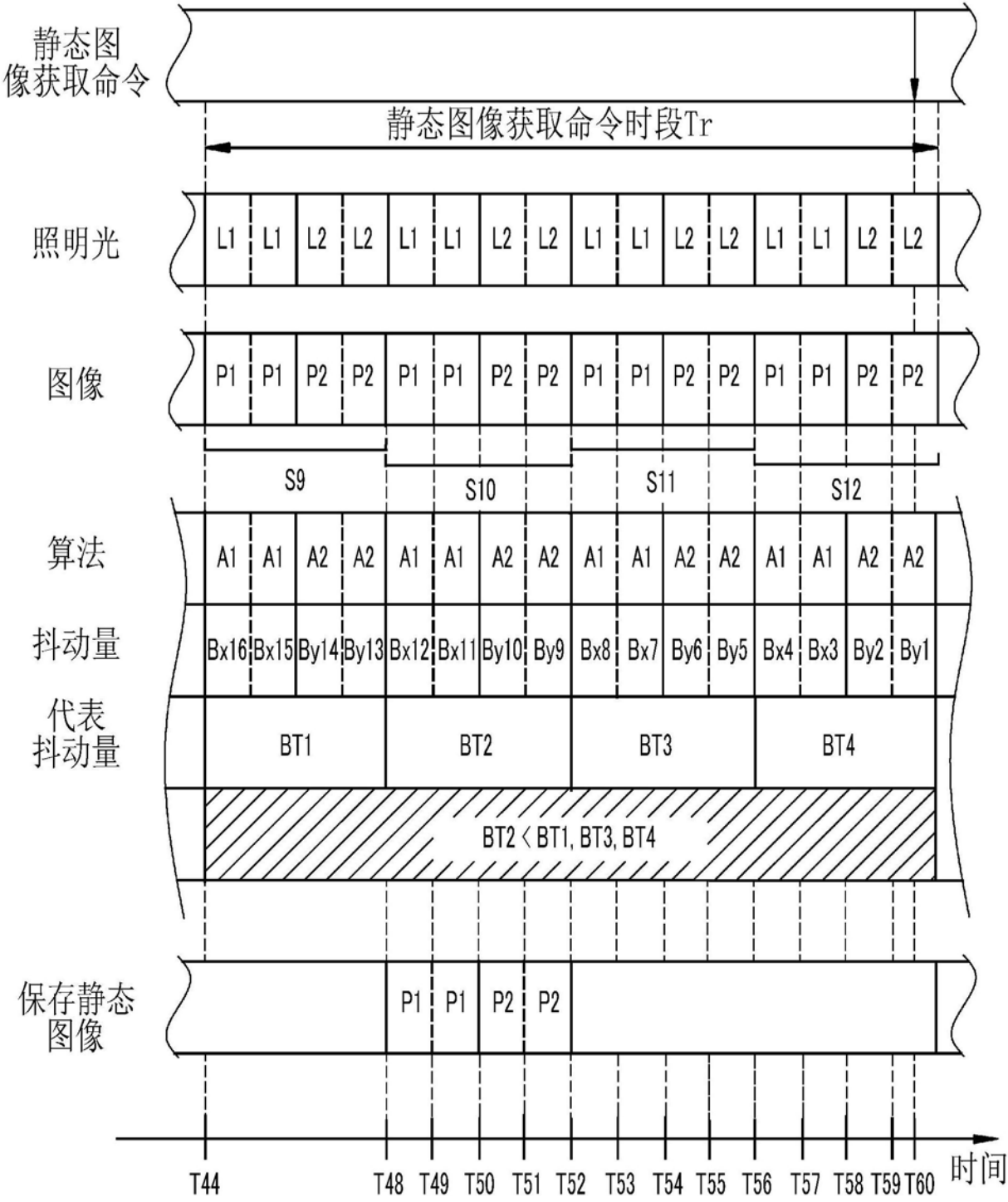


图17

专利名称(译)	内窥镜系统及其工作方法		
公开(公告)号	CN111343897A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN201880072739.X	申请日	2018-11-05
[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	久保雅裕		
发明人	久保雅裕		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/06		
代理人(译)	高颖		
优先权	2017217613 2017-11-10 JP		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够将将通过多种照明光获得的抖动量少的图像作为静态图像来保存并显示的内窥镜系统及其工作方法。图像处理部(60)具有抖动量计算部(72)及静态图像保存控制部(74)，抖动量计算部(72)具有抖动量计算处理部(78)及算法切换部(80)。算法切换部(80)适用按每个图像不同的算法，在抖动量计算处理部(78)中，选择抖动量少的图像。作为抖动量少的图像来选择的第1图像及第2图像保存于静态图像保存部(76)。显示控制部(62)显示保存用静态图像。

