

1. 一种内窥镜系统, 具有向所希望的部位插入的插入部和配设在上述部位的外部的非插入部, 在利用具有相干性的光观察被观察部时, 使用包含散斑观察模式的多个观察模式中的某个观察模式, 在该散斑观察模式下, 根据由上述光在上述被观察部产生的散斑来观察上述被观察部,

该内窥镜系统的特征在于, 具备:

散斑减轻部, 配设于上述非插入部, 根据上述观察模式而停止或驱动, 以使得在上述散斑观察模式下不使上述散斑减轻, 而在上述散斑观察模式以外的上述观察模式下使上述散斑减轻; 以及

照明光学系统, 内置于上述插入部, 将上述光向上述被观察部出射, 对于各观察模式是相同的。

2. 如权利要求1所述的内窥镜系统, 其特征在于,

该内窥镜系统还具备:

输入部, 输入上述观察模式;

照明装置, 具有光源、光源控制部、导光部件和上述照明光学系统, 上述光源根据上述观察模式而出射上述光, 上述光源控制部对上述光源进行控制, 上述导光部件光学连接于上述光源和上述照明光学系统, 并将从上述光源出射的上述光向上述照明光学系统进行导光;

图像取得部, 根据上述观察模式而取得上述被观察部的图像;

图像显示部, 显示由上述图像取得部取得的上述图像; 以及

控制装置, 联动地控制与从上述输入部输入的上述观察模式相对应的上述光源控制部的动作、上述图像取得部的动作和上述散斑减轻部的动作。

3. 如权利要求2所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述散斑减轻部具有相位多重化部, 该相位多重化部将上述光的一部分进行变换而使具有与原相位不同的相位的光产生, 从而使相位多重化。

4. 如权利要求3所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述相位多重化部具有相位变动部, 该相位变动部使上述光的相位在时间上变动, 以使得具有互不相同的相位的多个上述光以在时间上不同的相位产生。

5. 如权利要求4所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述相位变动部使上述光的相位在时间上变动的1周期的速度比上述图像取得部的帧速率快。

6. 如权利要求5所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述相位变动部具有摇动部, 该摇动部摇动上述导光部件以使得上述光的相位在时间上变动。

7. 如权利要求5或6所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述相位变动部具有驱动电流重叠部, 该驱动电流重叠部在上述光的相位变化的范围内使针对上述光源的驱动电流周期性地变化, 以使得上述光的相位在时间上变动。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述散斑减轻部具有对上述光赋予光路长差的光路长差赋予机构。

9. 如权利要求2所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述光源根据上述观察模式而出射在光学方面不同的上述光，

上述照明装置还具有光合波部，该光合波部将各光合波为单一的上述光以使得各光作为单一的上述光从上述照明光学系统出射。

10. 如权利要求9所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述光源在各观察模式下被共用，以使得在上述散斑观察模式中使用的上述光在上述散斑观察模式以外的至少1个上述观察模式中被使用。

11. 如权利要求9所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述光源配设有多个，

一方的上述光源，以通过上述光合波部将从一方的上述光源出射的一方的上述光与从另一方的上述光源出射的另一方的上述光进行合波而生成白色光的方式，出射与另一方的上述光在光学方面不同的一方的上述光，

上述观察模式还具有白色光观察模式，该白色光观察模式下，利用上述白色光观察上述被观察部。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及具有内窥镜的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 近年来,灵活运用激光的特性的光探针的开发正在进行。这样的光探针根据将激光照射到组织上时产生的散斑对组织进行分析。关于该分析方法,例如可以举出专利文献1。并且,假定光探针例如与内窥镜一起使用。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:特表2004—512538号公报

发明概要

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 将上述那样的光探针与内窥镜一起使用的情况下,可以考虑将光探针从内窥镜的处置工具插入口部插入到配设在内窥镜的内部的处理工具插通通道中。

[0008] 该情况下,光探针由于不对内窥镜固定,所以光探针的操作性下降。因此,难以适当地观察散斑。

[0009] 此外,在使用光探针时,如上述那样将光探针从处置工具插入口部向内窥镜的内部插入。该情况下,由于处置工具插入口部及处置工具插通通道被使用,所以无法使用处置工具。

[0010] 此外,若将光探针预先内置于内窥镜的插入部,则插入部的径变粗,对患者带来负担。

发明内容

[0011]

[0012] 本发明是鉴于这样的情况而做出的,目的在于提供一种不使用处置工具插入口部及处置工具插通通道并且不使插入部的径变粗就能够实施散斑观察和通常观察的内窥镜系统。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的内窥镜系统的一实施方式,具有向所希望的部位插入的插入部和配设在上述部位的外部的非插入部,在利用具有相干性的光观察被观察部时,利用包含散斑观察模式的多个观察模式中的某一个,在上述散斑观察模式下,根据通过上述光在上述被观察部产生的散斑观察上述被观察部,该内窥镜系统具备散斑减轻部和照明光学系统,上述散斑减轻部配设于上述非插入部,对应于上述观察模式而停止或驱动,以使得在上述散斑观察模式下不使上述散斑减轻,而在上述散斑观察模式以外的上述观察模式下使上述散斑减轻,上述照明光学系统内置于上述插入部,将上述光向上述被观察部出射,对于各观察模式

是相同的。

附图说明

- [0015] 图1A是本发明的第一实施方式的内窥镜系统的立体图。
- [0016] 图1B是第一实施方式的内窥镜系统的概略图。
- [0017] 图2是第二实施方式的内窥镜系统的概略图。
- [0018] 图3A是第三实施方式的内窥镜系统的概略图。
- [0019] 图3B是表示白色光观察模式和特殊光观察模式下的光路长差赋予机构的配设位置的图。
- [0020] 图3C是表示散斑观察模式下的光路长差赋予机构的配设位置的图。
- [0021] 图3D是第三实施方式的一变形例的内窥镜系统的概略图。
- [0022] 图3E是第三实施方式的一变形例的内窥镜系统的概略图。
- [0023] 图4是第四实施方式的内窥镜系统的概略图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的实施方式详细说明。另外,在一部分附图中为了图示的明确化而省略了部件的部分图示。

[0025] [第一实施方式]

[0026] [结构]

[0027] 参照图1A和图1B对第一实施方式进行说明。

[0028] [内窥镜系统5的结构1]

[0029] 如图1A所示,内窥镜系统5例如具有向被观察部照射照明光而对被观察部进行摄像的内窥镜10和装拆自由地与内窥镜10连接的控制装置14。该被观察部是指例如体腔内的患部、病变部等。

[0030] 此外,内窥镜系统5还具有图像显示部16和光源装置18,上述图像显示部16与控制装置14连接,显示由内窥镜10摄像得到的被观察部,例如是监视器,上述光源装置18装拆自由地与内窥镜10连接,并且装拆自由地与控制装置14连接,将光出射。

[0031] [内窥镜10]

[0032] 如图1A所示,内窥镜10具有例如被向体腔插入的中空细长的插入部20和与插入部20的基端部连结并对内窥镜10进行操作的操作部30。

[0033] [插入部20]

[0034] 如图1A所示,插入部20从插入部20的顶端部侧朝向插入部20的基端部侧而具有顶端硬质部21、弯曲部23和可挠管部25。顶端硬质部21的基端部与弯曲部23的顶端部连结,弯曲部23的基端部与可挠管部25的顶端部连结。

[0035] [操作部30]

[0036] 如图1A所示,操作部30具有延伸出可挠管部25的主体部31、与主体部31的基端部连结而由对内窥镜10进行的操作者把持的把持部33、以及与把持部33连接的通用线材41。

[0037] [主体部31]

[0038] 如图1A所示,主体部31具有处置工具插入口部35a。处置工具插入口部35a与未图示的处置工具插通通道的基端部相连结。处置工具插通通道配设在插入部20的内部,从主体部31配设到顶端硬质部21。处置工具插通通道的顶端部与配设在顶端硬质部21的未图示的顶端开口部相连通。处置工具插入口部35a是用于将未图示的内窥镜用处置工具向处置工具插通通道进行插入的插入口。未图示的内窥镜用处置工具被从处置工具插入口部35a向处置工具插通通道插入,并被压入到顶端硬质部21侧。于是,内窥镜用处置工具从顶端开口部突出。

[0039] [把持部33]

[0040] 如图1A所示,把持部33具有将弯曲部23进行弯曲操作的弯曲操作部37和用于送气、送水、吸引及内窥镜摄影的开关部39。

[0041] [通用线材41]

[0042] 如图1A所示,通用线材41从把持部33的侧面延伸出。通用线材41的端部分支,在各端部配设有连接器41a。连接器41a的一方能够相对于控制装置14装拆,连接器41a的另一方能够相对于光源装置18装拆。

[0043] [控制装置14、图像显示部16和光源装置18]

[0044] 控制装置14对内窥镜10、图像显示部16和光源装置18进行控制,详情后述。关于图像显示部16和光源装置18,在后面进行叙述。

[0045] [插入部20和非插入部20a]

[0046] 如图1A和图1B所示,内窥镜系统5具有向体腔那样的所希望的部位插入的插入部20、和不向体腔插入而配设在所希望的部位的外部的非插入部20a。非插入部20a具有作为内窥镜10的一部分的操作部30、以及控制装置14、图像显示部16和光源装置18。

[0047] [内窥镜系统5的结构2]

[0048] 本实施方式的内窥镜系统5,当内窥镜系统5利用具有相干性的光观察被观察部时,使用包括散斑观察模式的多个观察模式中的某个,在该散斑观察模式下,根据通过光在被观察部产生的散斑观察被观察部。观察模式例如具有利用白色光观察被观察部的白色光观察模式、根据散斑观察被观察部的散斑观察模式、和利用特殊光观察被观察部的特殊光观察模式。

[0049] 因此,如图1B所示,内窥镜系统5还具有供操作者输入观察模式的输入部14a、实施与通过输入部14a输入的观察模式相应的控制的上述控制装置14、以及照射与控制装置14的控制相应的照明光的照明装置60。

[0050] 此外,如图1B所示,内窥镜系统5还具有散斑减轻部80和图像取得部200,上述散斑减轻部80例如配置于非插入部20a,与观察模式对应地停止或驱动,以使得在散斑观察模式下不使散斑减轻而在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下将散斑减轻,上述图像取得部200根据观察模式取得例如被观察部的图像。

[0051] 此外,如图1B所示,内窥镜系统5还具有显示由图像取得部200取得的图像的上述图像显示部16。

[0052] [输入部14a]

[0053] 操作者将在多个观察模式中的哪个观察模式下实施观察通过输入部14a输入,由此输入部14a将表示在操作者输入的观察模式下实施观察的指示向控制装置14输入。输入

部14a配设于非插入部20a,例如配设于控制装置14。输入部14a具有切换地选择观察模式的例如开关部。

[0054] [控制装置14]

[0055] 如图1B所示,控制装置14具有预先存储控制表的存储部14b。控制表例如存储各观察模式下的照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。

[0056] 并且,控制装置14在被从输入部14a输入了观察模式时,根据控制表,联动地控制与从输入部14a输入到控制装置14中的观察模式相对应的照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。

[0057] 控制表中存储的与各观察模式对应的照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作如下述所示那样。

[0058] [白色光观察模式]

[0059] 照明装置60的动作・・・照明装置60的仅后述的光源63R、光源63G和光源63B驱动而点亮。

[0060] 散斑减轻部80的动作・・・散斑减轻部80驱动。详细而言,散斑减轻部80的后述的摇动部81将照明装置60的后述的导光部件69摇动。

[0061] 图像取得部200的动作・・・图像取得部200实施适于白色光的图像处理。

[0062] [散斑观察模式]

[0063] 照明装置60的动作・・・照明装置60的仅后述的光源63V驱动而点亮。

[0064] 散斑减轻部80的动作・・・散斑减轻部80停止。

[0065] 图像取得部200的动作・・・图像取得部200实施适于散斑的图像处理。

[0066] [特殊光观察模式]

[0067] 照明装置60的动作・・・照明装置60的仅光源63V和光源63G驱动而点亮。

[0068] 散斑减轻部80的动作・・・散斑减轻部80驱动。详细而言,散斑减轻部80的摇动部81将照明装置60的导光部件69摇动。

[0069] 图像取得部200的动作・・・图像取得部200实施适于特殊光的图像处理。

[0070] [照明装置60]

[0071] 如图1B所示,照明装置60具有光源控制部61、光源63V、光源63R、光源63G、光源63B、导光部件65V、导光部件65R、导光部件65G、导光部件65B、光合波部67、导光部件69和照明光学系统71。

[0072] 光源控制部61、光源63V、光源63R、光源63G、光源63B、导光部件65V、导光部件65R、导光部件65G、导光部件65B和光合波部67例如内置于非插入部20a中包含的光源装置18。

[0073] 导光部件69例如内置于非插入部20a中包含的通用线材41、操作部30、把持部33和主体部31、以及插入部20。

[0074] 照明光学系统71内置于插入部20的顶端部。

[0075] [光源控制部61]

[0076] 光源控制部61根据控制装置14的控制、换言之根据所输入的观察模式,对光源63V、光源63R、光源63G和光源63B进行控制,以使得光源63V、光源63R、光源63G和光源63B分别驱动或停止。此外,光源控制部61针对光源63V、光源63R、光源63G和光源63B控制驱动电流、驱动方式。驱动方式对连续驱动、脉冲驱动和高频重叠进行控制。

[0077] [光源63V、63R、63G、63B]

[0078] 光源63V、63R、63G、63B如上述那样对应于观察模式而出射光。光源63V、63R、63G、63B出射例如激光那样的具有高相干性的光。

[0079] 光源63V具有例如出射紫色的激光的激光二极管。激光的波长例如为405nm。

[0080] 光源63B具有例如出射蓝色的激光的激光二极管。激光的波长例如为445nm。

[0081] 光源63G具有例如出射绿色的激光的激光二极管。激光的波长例如为515nm。

[0082] 光源63R具有例如出射红色的激光的激光二极管。激光的波长例如为635nm。

[0083] 这样的光源63V、63R、63G、63B如上述那样,对应于观察模式而出射在光学方面不同的光。此外,例如,光源63V在各观察模式下被共用,以使得如上述那样在散斑观察模式中使用的紫色的激光在作为散斑观察模式以外的至少1个观察模式的特殊光观察模式中被使用。

[0084] [导光部件65V、65B、65G、65R]

[0085] 导光部件65V光学连接于光源63V和光合波部67,将从光源63V出射的激光向光合波部67导光。

[0086] 导光部件65B光学连接于光源63B和光合波部67,将从光源63B出射的激光向光合波部67导光。

[0087] 导光部件65G光学连接于光源63G和光合波部67,将从光源63G出射的激光向光合波部67导光。

[0088] 导光部件65R光学连接于光源63R和光合波部67,将从光源63R出射的激光向光合波部67导光。

[0089] 导光部件65V例如具有多模单纤光纤。这一点对于导光部件65R、导光部件65G和导光部件65B也是同样的。

[0090] 另外,在光源63V与导光部件65V之间,配设有未图示的聚光透镜。从光源63V出射的光被聚光透镜向导光部件65V聚光。这一点对于光源63R与导光部件65R、光源63G与导光部件65G、以及光源63B与导光部件65B也是同样的。

[0091] [光合波部67]

[0092] 光合波部67将被导光部件65V、导光部件65R、导光部件65G和导光部件65B导光后的激光合波。

[0093] 例如,在白色光观察模式下,由于光源63R、63G、63B驱动,所以光合波部67在白色光观察模式下将蓝色的激光、绿色的激光和红色的激光合波,生成白色光。

[0094] 此外,例如,在特殊光观察模式下,由于光源63V、63G驱动,所以光合波部67在特殊光观察模式下将紫色的激光和绿色的激光合波,生成特殊光。

[0095] 另外,例如,在散斑观察模式下,由于仅光源63V驱动,所以光合波部67在散斑观察模式下使紫色的激光通过。

[0096] 并且,在上述中,光合波部67将各激光合波为单一的照明光,以使得各激光作为单一的光从照明光学系统出射。光合波部67例如具有光纤合束器(optical fiber combiner)。

[0097] [导光部件69]

[0098] 导光部件69光学连接于光合波部67和照明光学系统71,将被光合波部67合波后的

激光向照明光学系统71导光。导光部件69例如具有多模单纤光纤。

[0099] [照明光学系统71]

[0100] 照明光学系统71将被导光部件69导光后的激光以所希望的配光向被观察部出射。照明光学系统71对于各观察模式是相同的,在各观察模式中被共用。照明光学系统71具有多个透镜。

[0101] [散斑减轻部80]

[0102] 通常,当例如激光那样的具有高相干性的光照射被观察部时,在被观察部的表面附近,光进行反射及散射。由此光的相位重叠,产生反映了表面附近的状态的干涉图案。将该干涉图案称作散斑(speckle)。

[0103] 本实施方式的散斑减轻部80根据观察模式,详细而言在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,从图像显示部16显示的被观察部图像中使该散斑减轻。

[0104] 为此,散斑减轻部80具有相位多重化部80a,该相位多重化部80a对激光的一部分进行变换而产生具有与原相位不同的相位的激光从而使相位多重化。相位多重化部80a通过使相位多重化,在被观察部图像中使散斑平均化,从而使散斑减轻。

[0105] 该相位多重化部80a具有相位变动部80b,该相位变动部80b使激光的相位在时间上变动以使得具有互不相同的相位的多个激光以在时间上不同的相位产生。即,相位变动部80b在被观察部的表面附近产生在时间上不同的散斑。将使激光的相位在时间上变动这一情况称作相位变动。相位变动部80b使光的相位在时间上变动的1周期的速度比图像取得部200的帧速率(例如30fps)快。

[0106] 为此,相位变动部80b具有摇动部81,该摇动部81使对例如激光进行导光的导光部件69摇动,以使得激光的相位在时间上变动。激光的相位的时间性变动表示使激光的相位在时间上变动的1周期的速度,成为与摇动部81使导光部件69摇动的变动频率相对应的时间间隔。该变动频率比图像取得部200的帧速率(例如30fps)快,优选为帧速率的几倍以上。摇动部81例如具有电动马达、压电体等驱动器。摇动部81根据观察模式被控制摇动部81的驱动和停止,详细而言被控制装置14控制。

[0107] 这样的散斑减轻部80以使摇动部81与导光部件69抵接的方式例如配设于非插入部20a。

[0108] [图像取得部200]

[0109] 如图1B所示,图像取得部200具有摄像部201、摄像线缆203和图像处理部205,摄像部201将从照明光学系统71出射后从被观察部反射的光作为图像而摄像,摄像线缆203传递由摄像部201摄像得到的图像,图像处理部205处理由摄像线缆203传递来的图像。

[0110] 摄像部201内置于插入部20的顶端部。摄像部201例如具有CCD、COMS等。

[0111] 摄像线缆203例如内置于非插入部20a中包含的通用线材41、操作部30、把持部33和主体部31、以及插入部20。

[0112] 图像处理部205配设于非插入部20a。图像处理部205根据控制装置14的控制,换言之根据所输入的观察模式,对图像进行处理。

[0113] 将图像处理部205取得的图像还称作帧,图像处理部205通过反复取得帧而实现影像化。将取得帧的速度称作帧速率,帧速率例如为30fps。

[0114] [作用]

[0115] 以下,对白色光观察模式、散斑观察模式和特殊光观察模式下的作用进行说明。

[0116] [白色光观察模式]

[0117] 操作者对输入部14a进行操作,将白色光观察模式向输入部14a输入。输入部14a将表示观察模式是白色光观察模式这一情况的指示向控制装置14输入。

[0118] 控制装置14根据该指示参照在存储部14b中存储的控制表,联动地控制照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。

[0119] 在白色光观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63R、光源63G和光源63B为了点亮而驱动且光源63V停止。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63R、63G、63B、63V进行控制,以使得光源63R、光源63G和光源63B为了点亮而驱动且光源63V停止。由此,光源63R出射红色的激光,光源63G出射绿色的激光,光源63B出射蓝色的激光。红色的激光被导光部件65R向光合波部67导光,绿色的激光被导光部件65G向光合波部67导光,蓝色的激光被导光部件65B向光合波部67导光。光合波部67将这些激光合波,生成白色光。白色光被导光部件69向照明光学系统71导光。

[0120] 另外,在白色光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0121] 由此,当白色光被导光部件69向照明光学系统71导光时,散斑减轻部80的摇动部81将导光部件69摇动。因此,白色光的相位在时间上变动。即,在白色光中,具有互不相同的相位的多个激光以在时间上不同的状态被导光。

[0122] 相位变动后的白色光被照明光学系统71向所希望的配光变换。并且,白色光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。这里,在白色光中,具有互不相同的相位的多个激光以在时间上不同的状态照射被观察部。由此,被观察部中产生的散斑也时间性地不同。时间性的不同是指,在与摇动部81使导光部件69摇动的变动频率相对应的时间间隔上不同。由此,散斑平均化,从而散斑减轻。

[0123] 摄像部201将从被观察部反射后的光作为图像进行摄像。该图像经由摄像线缆203传递至图像处理部205。图像处理部205进行图像处理以使仅由RGB这3色生成的白色光的图像成为自然的色调,生成被观察部图像。图像显示部16显示该图像。

[0124] 另外,图像处理部205进行图像取得的间隔即帧速率相比于摇动部81使导光部件69摇动的变动频率而言,慢几分之一以上。由此生成的被观察部图像中,在帧速率内产生的不同的散斑被平均化,散斑减轻。

[0125] [散斑观察模式]

[0126] 操作者对输入部14a进行操作,将散斑观察模式向输入部14a输入。输入部14a将表示观察模式是散斑观察模式这一情况的指示向控制装置14输入。

[0127] 控制装置14根据该指示参照在存储部14b中存储的控制表,联动地控制照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。

[0128] 在散斑观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63V为了点亮而驱动,光源63R、光源63G和光源63B停止。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63R、63G、63B、63V进行控制,以使得光源63V为了点亮而驱动,光源63R、光源63G和光源63B停止。由此,光源63V出射紫色的激光。紫色的激光被导光部件65V向光合波部67导光,在光

合波部67中通过,被导光部件69向照明光学系统71导光。

[0129] 另外,在散斑观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使散斑减轻部80停止。

[0130] 由此,紫色的激光被照明光学系统71向所希望的配光变换。并且,紫色的激光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。由于散斑减轻部80的摇动部81不作用于紫色的激光,所以在被照射了紫色的激光的被观察部中产生散斑。

[0131] 摄像部201将从被观察部反射后的光作为图像进行摄像。该图像经由摄像线缆203传递至图像处理部205。图像处理部205进行图像处理以使得根据散斑来分析被观察部的状态,生成被观察部图像。图像显示部16显示该图像。

[0132] [特殊光观察模式]

[0133] 操作者对输入部14a进行操作,将特殊光观察模式向输入部14a输入。输入部14a将表示观察模式是特殊光观察模式这一情况的指示向控制装置14输入。

[0134] 控制装置14根据该指示参照在存储部14b中存储的控制表,联动地控制照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。

[0135] 在特殊光观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63V和光源63G为了点亮而驱动,光源63R和光源63B停止。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63R、63G、63B、63V进行控制,以使得光源63V和光源63G为了点亮而驱动,光源63R和光源63B停止。由此,光源63V出射紫色的激光,光源63G出射紫色的激光。紫色的激光被导光部件65V向光合波部67导光,绿色的激光被导光部件65G向光合波部67导光。光合波部67将这些激光合波,生成特殊光。特殊光被导光部件69向照明光学系统71导光。

[0136] 另外,在特殊光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0137] 由此,当特殊光被导光部件69向照明光学系统71导光时,散斑减轻部80的摇动部81将导光部件69摇动。因此特殊光的相位在时间上变动。即,在特殊光中,具有互不相同的相位的多个激光以在时间上不同的状态被导光。

[0138] 相位变动后的特殊光被照明光学系统71向所希望的配光变换。并且,特殊光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。这里,在特殊光中,具有互不相同的相位的多个激光以在时间上不同的状态照射被观察部。由此,被观察部中产生的散斑也时间性地不同。时间性的不同是指,在与摇动部81使导光部件69摇动的变动频率相对应的时间间隔上不同。由此,散斑平均化,从而散斑减轻。

[0139] 摄像部201将从被观察部反射后的光作为图像进行摄像。该图像经由摄像线缆203传递至图像处理部205。通常,紫色的激光具有被生物体组织的表面附近的毛细血管内的血红蛋白较强地吸收的性质,绿色的激光具有被生物体组织的深部的粗血管内的血红蛋白较强地吸收的性质。图像处理部205利用该性质进行图像处理以使在毛细血管和粗血管中对比度得以强调,生成被观察部图像。图像显示部16显示该图像。

[0140] 另外,图像处理部205进行图像取得的间隔即帧速率相比于摇动部81使导光部件69摇动的变动频率而言,慢几分之一以上。由此生成的被观察部图像中,在帧速率内产生的不同的散斑被平均化,从而散斑减轻。

[0141] [效果]

[0142] 在本实施方式中,散斑减轻部80根据观察模式而停止或驱动,以使得在散斑观察模式下散斑减轻部80不使散斑减轻,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下散斑减轻部80使散斑减轻。

[0143] 此外,在本实施方式中,在各观察模式下,照明光被从同一照明光学系统71出射。

[0144] 此外,在本实施方式中,不使用光探针,并且能够不使用处置工具插入口部35a及处置工具插通通道地利用处置工具。

[0145] 此外,在本实施方式中,不需要预先将光探针内置于插入部20,因此插入部20的径不会变粗,不会对患者造成负担。

[0146] 由此,在本实施方式中,能够不使用处置工具插入口部35a及处置工具插通通道并且插入部20的径不会变粗地将散斑观察和包含例如白色光观察和特殊光观察的通常观察切换实施。

[0147] 此外,在本实施方式中,在散斑观察模式下,散斑减轻部80停止,因此能够可靠地使被观察部产生散斑,能够充分地在被观察部图像中观察散斑。

[0148] 此外,在本实施方式中,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,散斑减轻部80驱动,因此能够可靠地减轻散斑。由此,在本实施方式中,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,能够防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0149] 此外,在本实施方式中,在散斑观察模式、白色光观察模式和特殊光观察模式下,即使各观察模式下使用的激光不同,也能够通过光合波部67从同一照明光学系统71将照明光向外部出射。此外,通过上述,在本实施方式中,能够使结构简单。

[0150] 此外,在本实施方式中,光源63V、63R、63G、63B出射具有高相干性的光。由此,在本实施方式中,能够将光效率良好地向导光部件65V、65R、65G、65B入射,能够将光源63V、63R、63G、63B与导光部件65V、65R、65G、65B效率良好地光学耦合。并且,在本实施方式中,能够使插入部20的径较细,能够使照明光明亮。进而,在本实施方式中,如上述那样,由于能够实施散斑观察模式和作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式,所以能够提供针对多个观察模式的照明性能高的内窥镜10。

[0151] 此外,在本实施方式中,在白色光观察模式下,通过使用由R、G、B这3色的激光生成的白色光,能够实施具有上述的激光的效果的白色光观察。

[0152] 此外,在本实施方式中,在从输入部14a向控制装置14输入了观察模式时,控制装置14根据控制表,与输入到控制装置14中的观察模式对应地,联动控制照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作。由此,在本实施方式中,能够联动地控制照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200,能够有效率地切换观察模式。

[0153] 此外,在本实施方式中,通过相位多重化部80a使相位多重化。由此,在本实施方式中,能够将散斑平均化,能够减轻被观察部图像中的散斑,能够防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0154] 此外,在本实施方式中,摇动部81使导光部件69摇动的变动频率比图像取得部200的帧速率快。由此,在本实施方式中,能够将被观察部图像中的散斑在时间上平均化,从而能够减轻散斑,能够防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0155] 此外,在本实施方式中,摇动部81将导光部件69摇动。由此,在本实施方式中,能够

使相位多重化,并且能够使相位变动。此外,在本实施方式中,仅通过配设摇动部81,能够防止在导光部件69中光的透射率较大地下降,能够将部件的追加抑制为最小限度,能够防止内窥镜10自身大型化。

[0156] 此外,在本实施方式中,摇动部81将比光合波部67更靠顶端配设的导光部件69摇动。由此,在本实施方式中,能够通过1个摇动部81将多个种类的激光一并摇动,能够实现省空间及低成本。

[0157] 此外,通常,导光部件69的芯的直径大于导光部件65V、65R、65G、65B的芯的直径。此外,通常,芯的直径越大,能导光的相位的数量越多。由此,通过将摇动部81相比于导光部件65V、65R、65G、65B更靠导光部件69配设,能够增大相位多重化的效果,能够有效地减轻散斑,能够防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0158] 此外,在本实施方式中,通过特殊光观察模式,能够在生物体组织表面的毛细血管和深部的粗血管中强调对比度而进行观察。

[0159] 此外,在本实施方式中,在散斑观察模式和作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,各观察模式下的激光从共通的照明光学系统71出射。由此,在本实施方式中,在散斑观察中使用的激光的特性、和在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下使用的激光的特性相同的情况下,能够利用同一光源,实现省空间、低成本。

[0160] [其他]

[0161] 光源63R、63G、63B、63V不需要限定为出射激光。光源63R、63G、63B、63V出射在被观察部中产生散斑那样的、具有相干性的光即可。

[0162] 光合波部67可以具有将光合波的空间光学系统。

[0163] 照明光学系统71可以具有使激光扩散而将配光扩展的扩散部件等。

[0164] 可以是,摇动部81对配设在激光的光路上的具有透镜、扩散板、偏光板的至少1个的光学部件在所希望的方向上提供振动或旋转等运动,使光学部件摇动。

[0165] 此外,观察模式可以具有照射色调不同的白色光的模式、进行将被观察部强调显示的其他公知的特殊光观察的模式、观察在对被观察部或药剂照射了激励光时产生的荧光的荧光观察模式等。

[0166] [第二实施方式]

[0167] [结构]

[0168] 以下,参照图2,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0169] [散斑减轻部80]

[0170] 在本实施方式中,散斑减轻部80的相位变动部80b中,作为摇动部81的替代而具有驱动电流重叠部83,该驱动电流重叠部83配设于光源控制部61,在激光的相位变化的范围中使针对光源63V、63R、63G、63B的驱动电流周期性地变化。

[0171] 驱动电流在驱动电流重叠部83的作用下周期性地变化,从而在光源63V、63R、63G、63B中,激光的输出周期性地变化。于是,激光的相位在激光的低输出侧和激光的高输出侧不同。由此,激光的相位由于驱动电流的周期性变化而时间性地变动,产生时间性地不同的散斑,散斑被平均化,从而散斑减轻。

[0172] 驱动电流的1周期的变化、换言之驱动电流的重叠频率比图像取得部200的帧速率

(例如30fps)快。此外,在被观察部图像中,驱动电流的周期性变化、换言之激光的输出的周期性变化带来的明暗越无法识别则该驱动电流的重叠频率越快。另外,在几MHz~几GHz的高频率重叠的情况下,激光的光谱扩展,从而是优选的。

[0173] 驱动电流重叠部83根据控制装置14的控制、换言之根据观察模式而驱动或停止。驱动电流重叠部83具有电路。

[0174] [控制装置14]

[0175] 控制表中存储的针对各观察模式的照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作如以下所示那样。

[0176] [白色光观察模式]

[0177] 照明装置60的动作...仅光源63R、光源63G和光源63B驱动而点亮。

[0178] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80驱动。详细而言,散斑减轻部80的驱动电流重叠部83仅针对光源63R、63G、63B重叠驱动电流。

[0179] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于白色光的图像处理。

[0180] [散斑观察模式]

[0181] 照明装置60的动作...仅光源63V驱动而点亮。

[0182] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80停止。

[0183] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于散斑的图像处理。

[0184] [特殊光观察模式]

[0185] 照明装置60的动作...仅光源63V和光源63G驱动而点亮。

[0186] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80驱动。详细而言,散斑减轻部80的驱动电流重叠部83仅针对光源63V、63G重叠驱动电流。

[0187] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于特殊光的图像处理。

[0188] [作用]

[0189] 以下,对白色光观察模式、散斑观察模式和特殊光观察模式下的作用进行说明。另外,以下,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0190] [白色光观察模式]

[0191] 在白色光观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63R、光源63G和光源63B为了点亮而驱动且光源63V停止。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63R、63G、63B、63V进行控制,以使得光源63R、光源63G和光源63B为了点亮而驱动且光源63V停止。由此,光源63R出射红色的激光,光源63G出射绿色的激光,光源63B出射蓝色的激光。红色的激光被导光部件65R向光合波部67导光,绿色的激光被导光部件65G向光合波部67导光,蓝色的激光被导光部件65B向光合波部67导光。光合波部67将这些激光合波,生成白色光。白色光被导光部件69向照明光学系统71导光。

[0192] 另外,在白色光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0193] 由此,当光源控制部61对光源63R、63G、63B进行控制时,散斑减轻部80的驱动电流重叠部83针对光源63R、63G、63B使驱动电流周期性地变化。由此,从光源63R、63G、63B输出的各激光的相位时间性地变动。由此,散斑平均化,从而散斑减轻。

[0194] 另外,在高频重叠的情况下,激光的光谱扩展,激光的相干性下降,因此散斑进一

步减轻。

[0195] 此外,图像处理部205进行图像取得的间隔即帧速率相比于驱动电流的重叠频率而言慢几分之一以上。由此生成的被观察部图像中,在帧速率内产生的不同的散斑被平均化,散斑减轻。此外,在被观察部图像中,驱动电流的周期性的变化带来的明暗不被识别。

[0196] [散斑观察模式]

[0197] 与第一实施方式大致相同。

[0198] [特殊光观察模式]

[0199] 在特殊光观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63V和光源63G为了点亮而驱动,光源63R和光源63B停止。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63R、63G、63B、63V进行控制,以使得光源63V和光源63G为了点亮而驱动,光源63R和光源63B停止。由此,光源63V出射紫色的激光,光源63G出射紫色的激光。紫色的激光被导光部件65V向光合波部67导光,绿色的激光被导光部件65G向光合波部67导光。光合波部67将这些激光合波,生成特殊光。特殊光被导光部件69向照明光学系统71导光。

[0200] 另外,在特殊光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0201] 由此,当光源控制部61对光源63V、63G进行控制时,散斑减轻部80的驱动电流重叠部83针对光源63V、63G使驱动电流周期性地变化。由此,从光源63V、63G输出的各激光的相位时间性地变动。由此,散斑平均化,从而散斑减轻。

[0202] 另外,在高频重叠的情况下,激光的光谱扩展,激光的相干性下降,所以散斑进一步减轻。

[0203] 此外,图像处理部205进行图像取得的间隔即帧速率相比于驱动电流的重叠频率而言慢几分之一以上。由此生成的被观察部图像中,在帧速率内产生的不同的散斑被平均化,散斑减轻。此外,在被观察部图像中,驱动电流的周期性变化带来的明暗不被识别。

[0204] [效果]

[0205] 在本实施方式中,通过驱动电流重叠部83,与第一实施方式同样地,能够减轻散斑。此外,在本实施方式中,仅将驱动电流重叠部83配设于光源控制部61即可,能够将部件的追加抑制为最小限度,能够防止内窥镜10自身大型化。

[0206] 此外,在本实施方式中,驱动电流的重叠频率比图像取得部200的帧速率快。由此,在本实施方式中,在被观察部图像中由驱动电流重叠带来的明暗能够变得无法识别。

[0207] 此外,在本实施方式中,通过高频重叠,能够扩展激光的光谱,能够使激光的相干性下降,能够进一步减轻散斑。由此,在本实施方式中,能够防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0208] [第三实施方式]

[0209] [结构]

[0210] 以下,参照图3A、图3B和图3C,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0211] [散斑减轻部80]

[0212] 散斑减轻部80为了在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下使散斑减轻而具有对激光赋予光路长差的光路长差赋予机构90。光路长差赋予机构90配设于非插入部20a。

[0213] 光路长差赋予机构90具有平行部件91a、反射部件93a和聚光部件95a,平行部件91a具有将从导光部件69出射的激光变换为平行光的透镜,反射部件93a将被平行部件91a变换而得到的平行光反射,聚光部件95a将被反射部件93a反射后的激光聚光。反射部件93a例如具有可动反射镜。

[0214] 此外,光路长差赋予机构90还具有光路长差赋予部97,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,被聚光部件95a聚光后的激光向该光路长差赋予部97入射。光路长差赋予部97将该激光分波为多个光束,使多个光束具有互不相同的光路长。因此,在光束中产生光路长差。此外,光路长差赋予部97将具有互不相同的光路长的光束合波。

[0215] 这样的光路长差赋予部97具备具有例如长度互不相同的多个光纤的束状光纤。束状光纤中,光纤的数量例如为几百条~几千条。在本实施方式中,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,光纤的长度之差长于在白色光观察模式和特殊光观察模式下使用的激光的相干长度,从而白色光彼此不互相干涉而防止在被观察部中因干涉而产生散斑。因此,在光路长差赋予部97中,在白色光观察模式和特殊光观察模式下,入射到束状光纤中的激光具有比相干长度长的光路长差。换言之,在白色光观察模式和特殊光观察模式下,激光被光路长差赋予部97赋予比相干长度长的光路长差。

[0216] 此外,光路长差赋予机构90还具有平行部件91b和反射部件93b,平行部件91b具有将从光路长差赋予部97出射的激光变换为平行光的透镜,反射部件93b反射被平行部件91b变换而得到的平行光。此外,光路长差赋予机构90还具有聚光部件95b,该聚光部件95b将被反射部件93b反射后的激光聚光至进行导光直到照明光学系统71为止的导光部件69a。

[0217] 此外,光路长差赋予机构90还具有光路长差控制部99,该光路长差控制部99对应于控制装置14的控制、换言之对应于观察模式,对光路长差赋予机构90的例如反射部件93a、93b进行控制。光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动,以使得对应于观察模式而将反射部件93a、93b配设在散斑减轻部80的光路上或光路的外侧。

[0218] 如图3A和图3B所示,在反射部件93a、93b配设于散斑减轻部80的光路上的情况下,被平行部件91a变换而得到的平行光被反射部件93a朝向聚光部件95a反射。此外,被平行部件91b变换而得到的平行光被反射部件93b朝向聚光部件95b反射。

[0219] 如图3C所示,在反射部件93a、93b配设于散斑减轻部80的光路的外侧的情况下,被平行部件91a变换而得到的平行光直接向聚光部件95b行进。

[0220] [控制装置14]

[0221] 存储在控制表中的照明装置60的动作、散斑减轻部80的动作和图像取得部200的动作如以下所示那样。

[0222] [白色光观察模式]

[0223] 照明装置60的动作...仅光源63R、光源63G和光源63B驱动而点亮。

[0224] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80驱动。详细而言,如图3A和图3B所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路上。

[0225] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于白色光的图像处理。

[0226] [散斑观察模式]

[0227] 照明装置60的动作...仅光源63V驱动而点亮。

[0228] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80驱动。详细而言,如图3C所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路的外侧。

[0229] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于散斑的图像处理。

[0230] [特殊光观察模式]

[0231] 照明装置60的动作...仅光源63V和光源63G驱动而点亮。

[0232] 散斑减轻部80的动作...散斑减轻部80驱动。详细而言,如图3A和图3B所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路上。

[0233] 图像取得部200的动作...图像取得部200实施适于特殊光的图像处理。

[0234] [作用]

[0235] 以下,对白色光观察模式、散斑观察模式和特殊光观察模式下的作用进行说明。另外,以下,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0236] [白色光观察模式]

[0237] 在白色光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0238] 为此,如图3A和图3B所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路上。

[0239] 由此,从导光部件69出射的白色光经由平行部件91a、反射部件93a和聚光部件95a向光路长差赋予部97入射。于是,白色光被光路长差赋予部97赋予光路长差。

[0240] 被赋予了光路长差的白色光经由平行部件91b、反射部件93b、聚光部件95b和导光部件69a向照明光学系统71行进。并且,白色光被照明光学系统71向所希望的配光变换。白色光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。

[0241] 白色光被光路长差赋予部97赋予了比相干长度长的光路长差。由此,白色光彼此不相互干涉,防止在被观察部中产生散斑。

[0242] [散斑观察模式]

[0243] 在散斑观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0244] 为此,如图3C所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路的外侧。

[0245] 由此,从导光部件69出射的紫色的激光经由平行部件91a和聚光部件95b向导光部件69a入射。紫色的激光不向光路长差赋予部97入射。

[0246] 紫色的激光被照明光学系统71向所希望的配光变换。并且,紫色的激光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。这里,由于没有对紫色的激光赋予光路长差,所以在被观察部中产生散斑。

[0247] [特殊光观察模式]

[0248] 在特殊光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0249] 为此,如图3A和图3B所示,散斑减轻部80的光路长差控制部99使反射部件93a、93b移动到散斑减轻部80的光路上。

[0250] 由此,从导光部件69出射的特殊光经由平行部件91a、反射部件93a和聚光部件95a

向光路长差赋予部97入射。于是,特殊光被光路长差赋予部97赋予光路长差。

[0251] 被赋予了光路长差的特殊光经由平行部件91b、反射部件93b、聚光部件95b和导光部件69a向照明光学系统71行进。并且,特殊光被照明光学系统71向所希望的配光变换。特殊光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。

[0252] 特殊光被光路长差赋予部97赋予了比相干长度长的光路长差。由此,特殊光彼此不互相干涉,防止在被观察部中产生散斑。

[0253] [效果]

[0254] 在本实施方式中,在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下,能够通过光路长差赋予部97对激光赋予比相干长度长的光路长差。由此,在本实施方式中,在白色光观察模式和特殊光观察模式下,能够防止激光相互干涉,能够防止散斑的产生。由此,在本实施方式中,能够可靠地防止被观察部图像因散斑而劣化。

[0255] 另外,如图3D所示,本实施方式的结构可以与第一实施方式的结构组合。即,散斑减轻部80可以具有摇动部81和光路长差赋予机构90。

[0256] 此外,如图3E所示,本实施方式的结构可以与第二实施方式的结构组合。即,散斑减轻部80可以具有驱动电流重叠部83和光路长差赋予机构90。

[0257] 此外,虽未图示,但本实施方式的结构可以与第一实施方式的结构和第二实施方式的结构组合。即,散斑减轻部80可以具有摇动部81、驱动电流重叠部83和光路长差赋予机构90。

[0258] 这样,散斑减轻部80可以具有多个相同或不同的单元。

[0259] 该情况下,通过配设驱动电流重叠部83和光路长差赋予机构90这样的原理相互不同的散斑减轻部80,能够更有效地减轻散斑。

[0260] [其他]

[0261] 此外,对于与本实施方式的光路长差赋予机构90同样的机构,也可以在光路长差赋予部97的位置配设通过单体难以切换驱动、停止的相位多重化部80a。作为驱动、停止的切换困难的相位多重化部80a,例如是对导光部件追加弯曲部等的各种搅模器(mode scrambler)等。通过搅模器而相位多重化,由此能够在被观察部图像中将散斑平均化,从而能够使散斑减轻。

[0262] 此外,反射部件93a、93b可以具有能够对应于控制装置14的控制、换言之对应于观察模式而使激光的行进方向可变的例如光开关等光学部件。

[0263] 光路长差控制部99可以使反射部件93a、93b的光学特性变化,以使得反射部件93a、93b对应于控制装置14的控制、换言之对应于观察模式而使激光反射或透射。

[0264] 光路长差赋予部97可以利用反射镜等光学部件,将激光分波为多个光束,使多个光束具有互不相同的光路长,并将分波的光束再次合波为1个光束。

[0265] [第四实施方式]

[0266] [结构]

[0267] 以下,参照图4,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0268] 在本实施方式中,观察模式具有例如白色光观察模式和散斑观察模式。

[0269] [照明装置60]

[0270] 照明装置60具有光源控制部61、光源63B、导光部件65B和照明光学系统71。

[0271] 导光部件65B光学连接于光源63B和照明光学系统71,将从光源63B出射的光向照明光学系统71导光。

[0272] 照明光学系统71例如具有荧光体。荧光体具有由蓝色的激光激励而出射黄色的荧光的特性。因此,照明光学系统71出射通过重合从荧光体出射的黄色荧光和将荧光体透射的蓝色激光而生成的白色光。

[0273] [作用]

[0274] 以下,对白色光观察模式和散斑观察模式下的作用进行说明。另外,以下,仅记载与第一实施方式不同的点。

[0275] [白色光观察模式]

[0276] 在白色光观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63B为了点亮而驱动。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63B进行控制,以使得光源63B为了点亮而驱动。由此,光源63B出射蓝色的激光,蓝色的激光被导光部件65B向照明光学系统71导光。

[0277] 另外,在白色光观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80驱动。

[0278] 由此,当蓝色的激光被导光部件65B向照明光学系统71导光时,散斑减轻部80的摇动部81将导光部件65B摇动。因此,蓝色的激光的相位时间性地变动。即,在蓝色的激光中,具有互不相同的相位的多个蓝色的激光以时间性地不同的状态被导光。

[0279] 在相位变动后的蓝色的激光中,蓝色的激光的一部分被荧光体变换为黄色的荧光,蓝色的激光的其他部分将荧光体透射。黄色的荧光和蓝色的激光重合,作为白色光从照明光学系统71出射,并照射被观察部。这里,在白色光中,具有互不相同的相位的多个激光以时间性地不同的状态照射被观察部。由此,在被观察部中产生的散斑也时间性地不同。时间性不同是指,在与摇动部81使导光部件65B摇动的变动频率相对应的时间间隔上不同。由此,散斑平均化,从而散斑减轻。

[0280] 摄像部201将从被观察部反射后的光作为图像进行摄像。该图像经由摄像线缆203传递至图像处理部205。图像处理部205进行图像处理以使得白色光的图像成为自然的色调,生成被观察部图像。图像显示部16显示该图像。

[0281] 另外,图像处理部205进行图像取得的间隔即帧速率相比于摇动部81使导光部件65B摇动的变动频率而言慢几分之一以上。由此生成的被观察部图像中,在帧速率内产生的不同的散斑被平均化,从而散斑减轻。

[0282] [散斑观察模式]

[0283] 在散斑观察模式下,控制装置14对光源控制部61进行控制,以使得光源63B为了点亮而驱动。光源控制部61根据控制装置14的控制,对光源63B进行控制,以使得光源63B为了点亮而驱动。由此,光源63B出射蓝色的激光,蓝色的激光被导光部件65B向照明光学系统71导光。

[0284] 另外,在散斑观察模式下,控制装置14对散斑减轻部80进行控制,以使得散斑减轻部80停止。

[0285] 由此,在蓝色的激光中,蓝色的激光的一部分被荧光体变换为黄色的荧光,蓝色的激光的其他部分将荧光体透射。黄色的荧光和蓝色的激光重合,作为白色光从照明光学系

统71出射,并照射被观察部。由于散斑减轻部80的摇动部81不作用于蓝色的激光,所以在被照射了蓝色的激光的被观察部中产生散斑。

[0286] 摄像部201将从被观察部反射后的光作为图像进行摄像。该图像经由摄像线缆203传递至图像处理部205。图像处理部205进行图像处理以使得根据散斑来分析被观察部的状态,生成被观察部图像。图像显示部16显示该图像。

[0287] [效果]

[0288] 在本实施方式中,能够使结构简单。

[0289] [变形例]

[0290] 为了进行散斑观察,也可以配设出射用于散斑观察的光的光源。该情况下,配设将从该光源出射的光和从光源63B出射的蓝色的激光进行合波的光合波部67。从该光源出射的光具有不被荧光体进行波长变换而将荧光体透射的特性。

[0291] 此外,本发明不原样限定于上述实施方式,在实施阶段在不脱离其主旨的范围内能够将构成要素变形并具体化。此外,能够通过上述实施方式中公开的多个构成要素的适当组合形成各种发明。

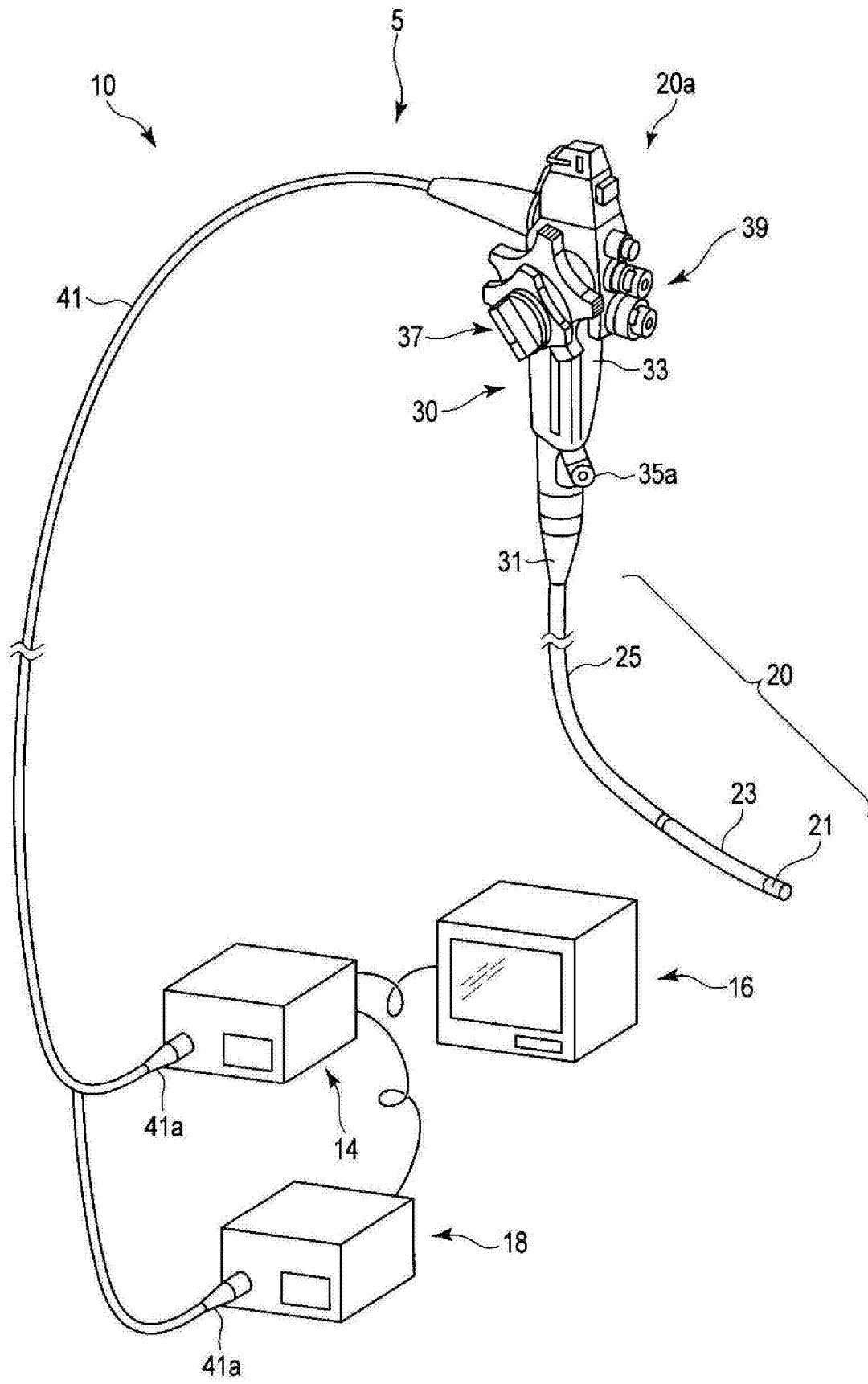


图1A

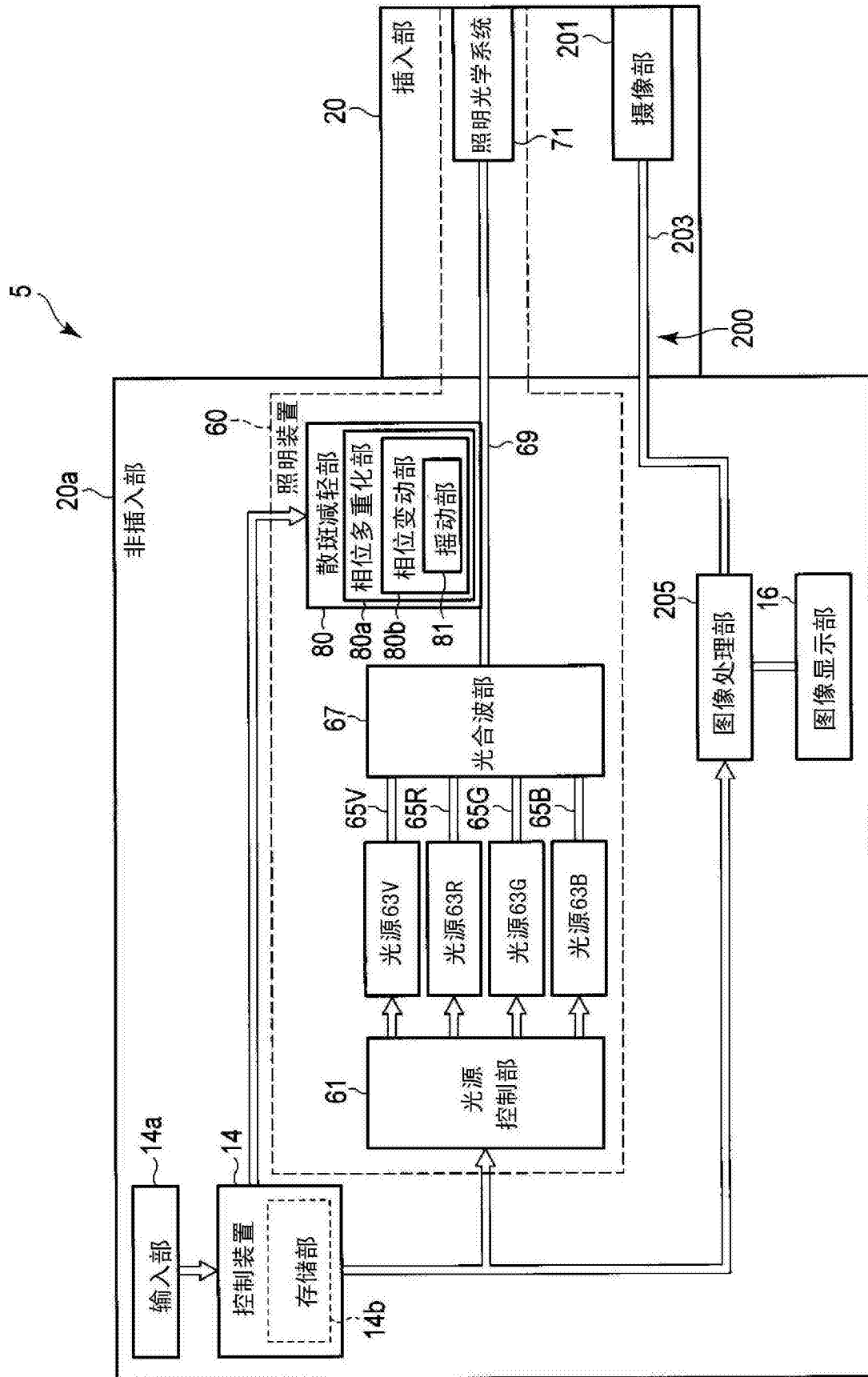


图1B

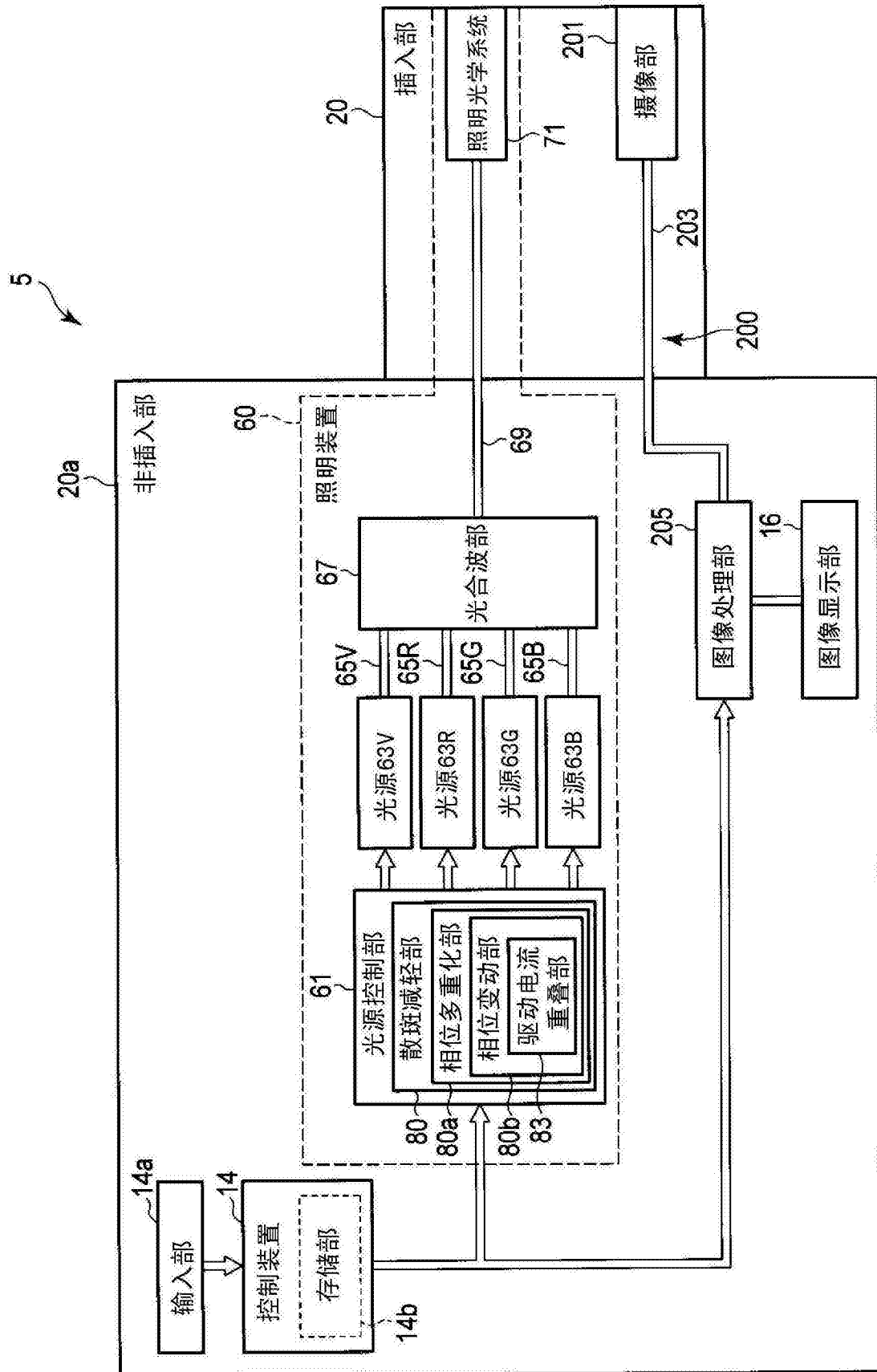


图2

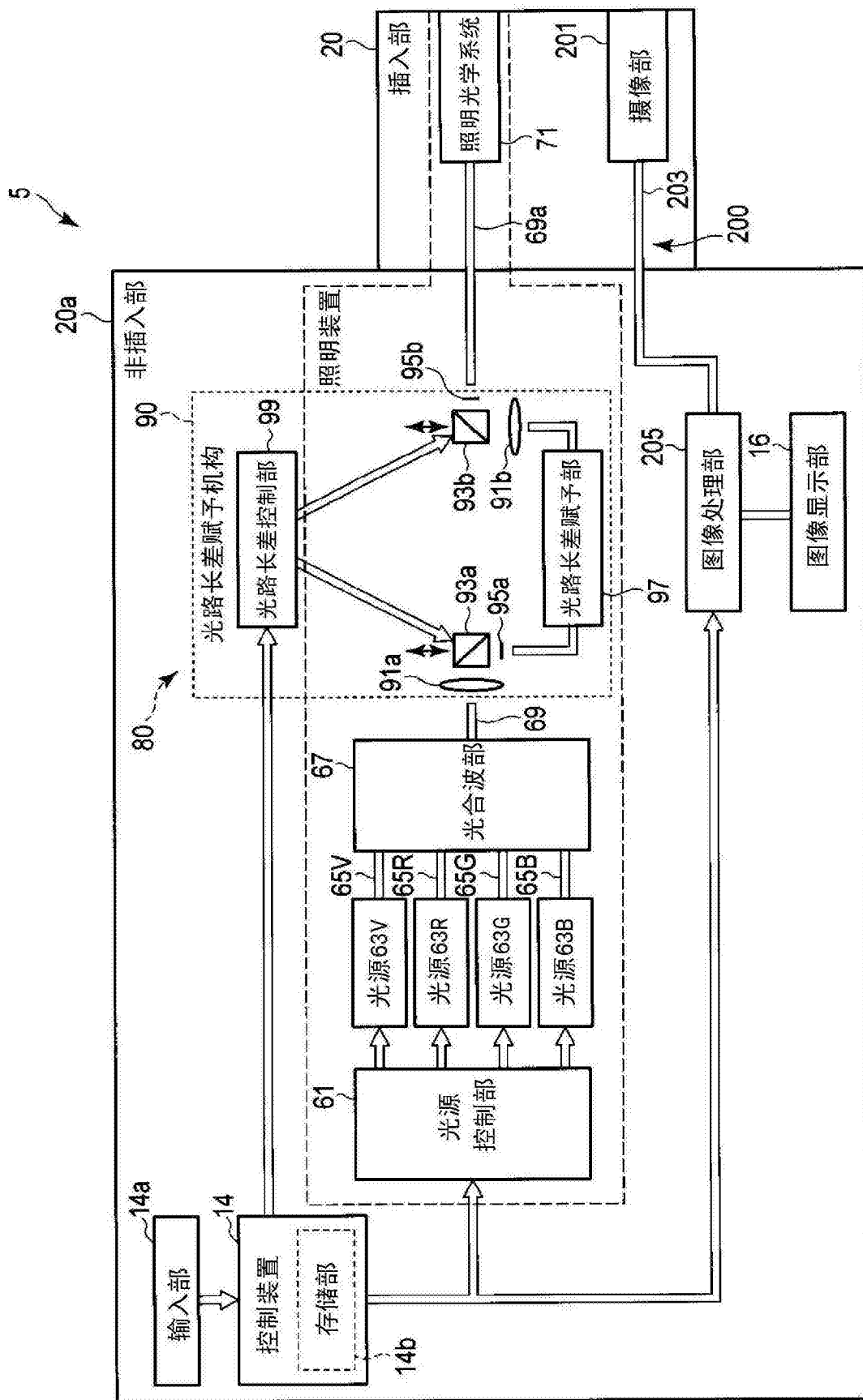


图3A

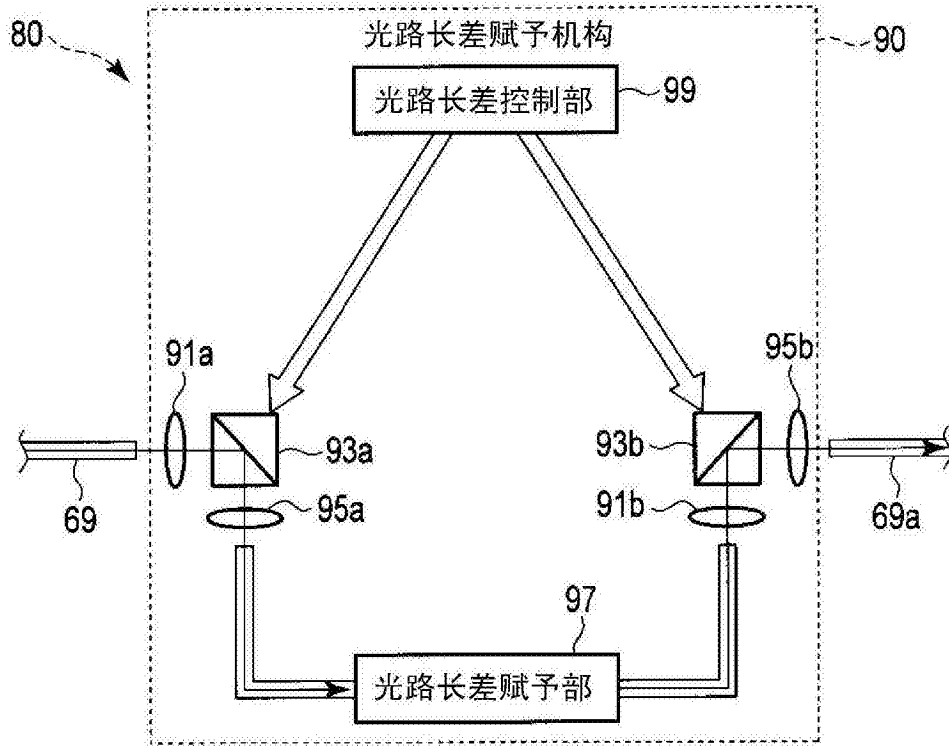


图3B

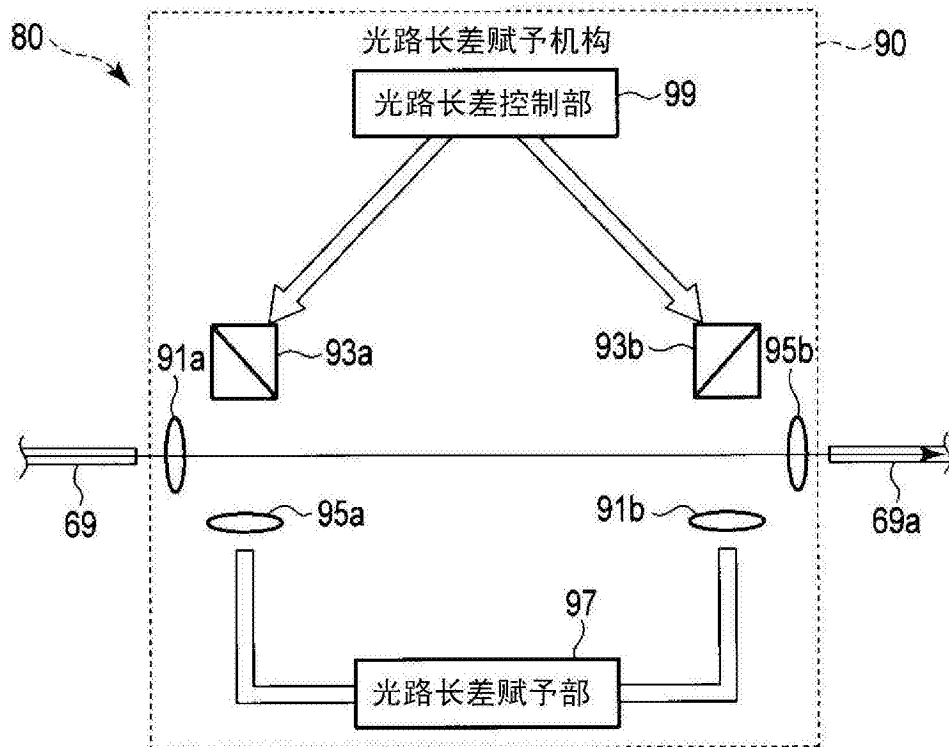


图3C

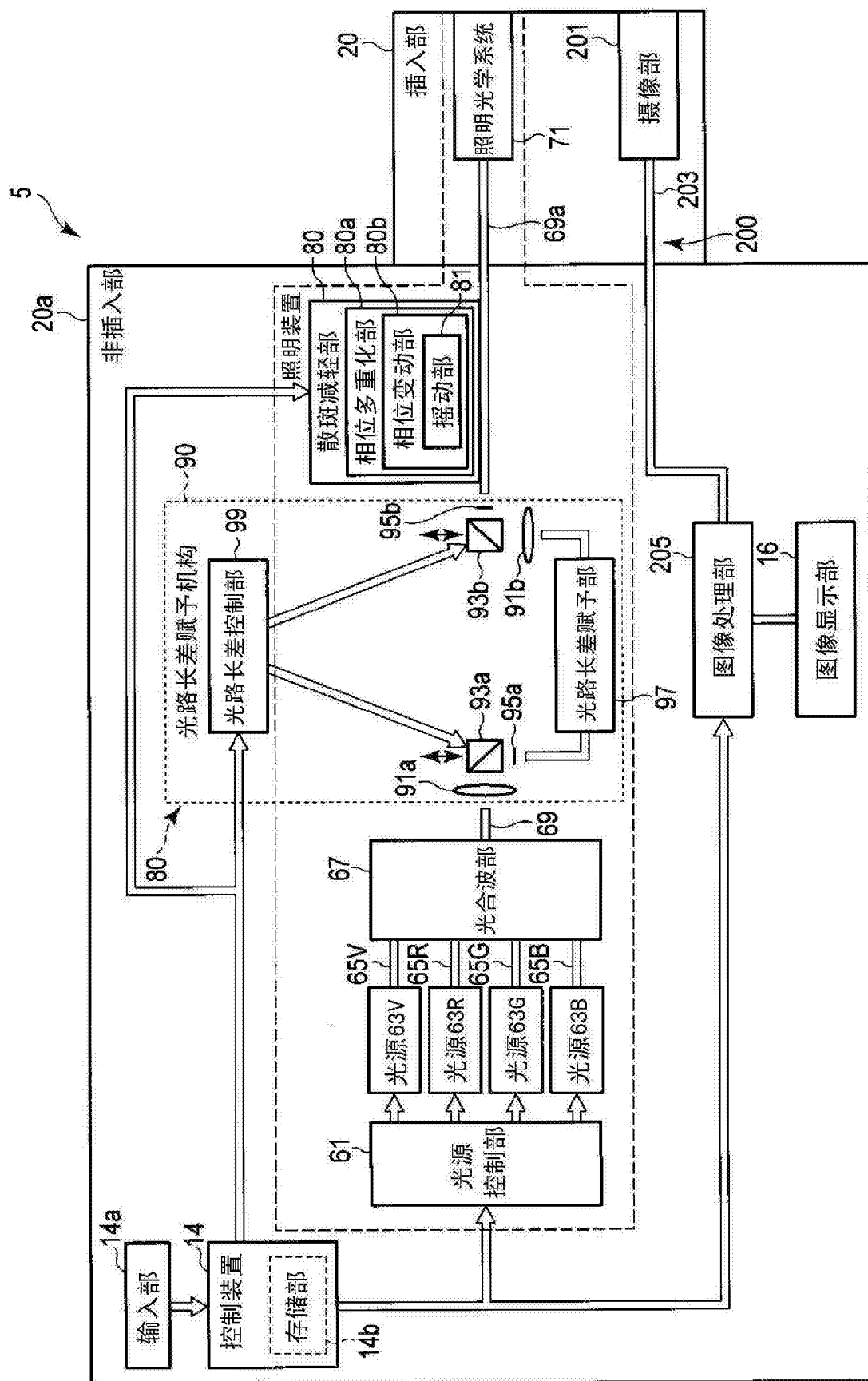


图3D

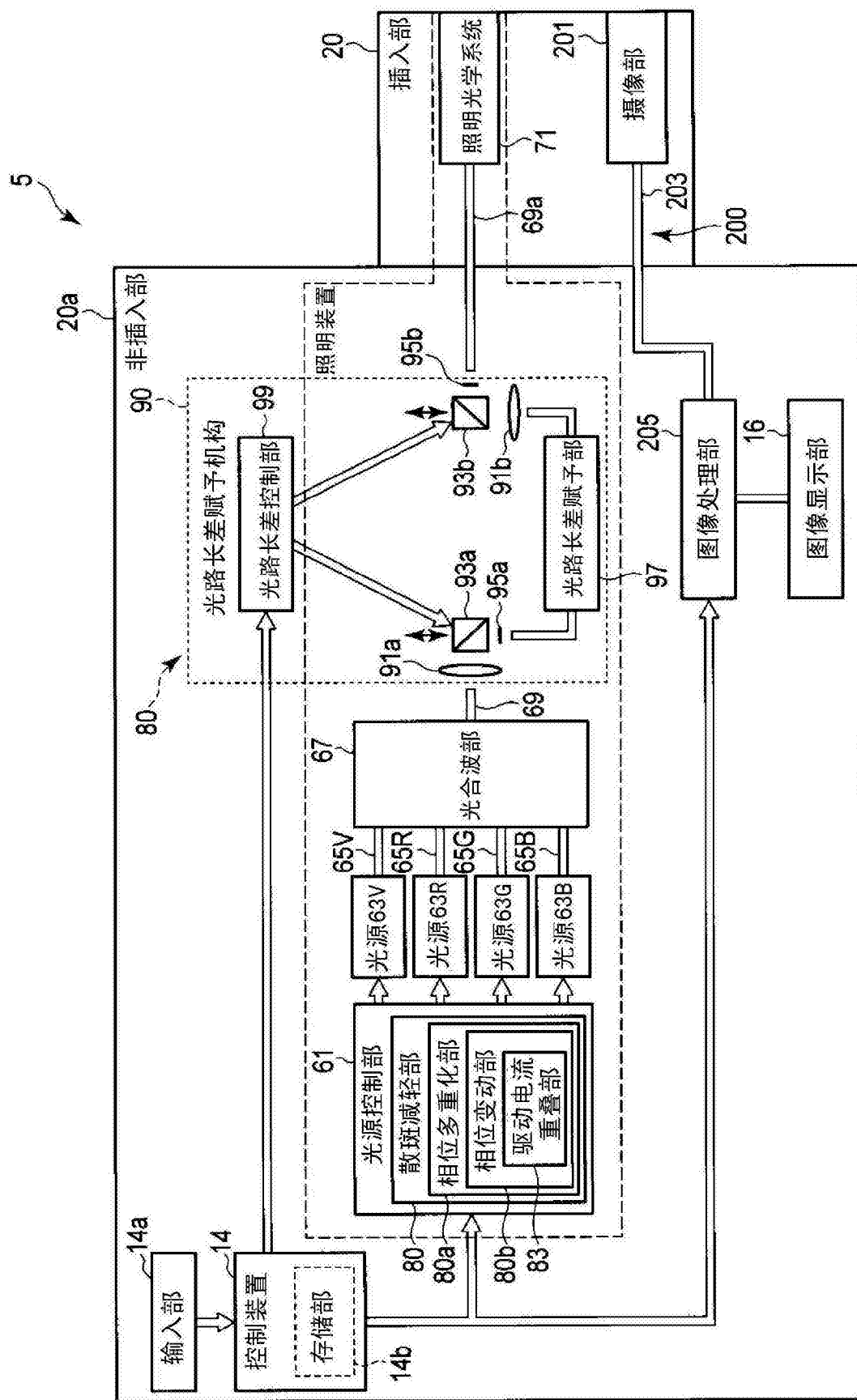


图3E

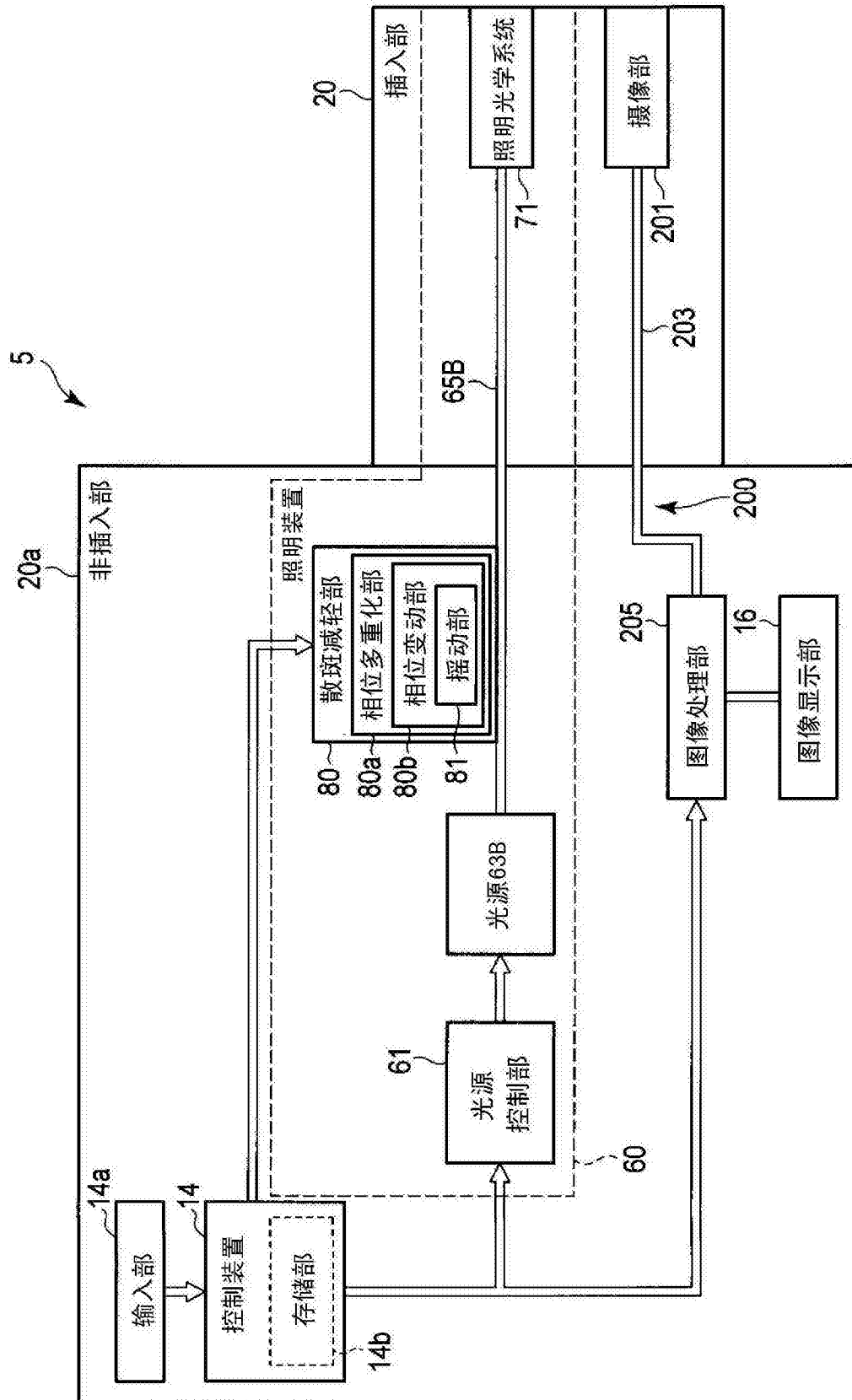


图4

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	CN105705074A	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201480061249.1	申请日	2014-08-12
[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	大道寺麦穗 伊藤毅 龟江宏幸		
发明人	大道寺麦穗 伊藤毅 龟江宏幸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/00163 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/2453 G02B27/48 A61B1/00045 A61B1/00096 A61B1/04 A61B5/0066		
优先权	2013235445 2013-11-13 JP		
其他公开文献	CN105705074B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统(5)具有散斑减轻部(80)，该散斑减轻部(80)配设于非插入部(20a)，且根据观察模式而停止或驱动，以使得在散斑观察模式下不使散斑减轻，在作为散斑观察模式以外的观察模式的例如白色光观察模式和特殊光观察模式下使散斑减轻。此外，内窥镜系统(5)还具有照明光学系统(71)，该照明光学系统(71)配设于插入部(20)，将光向被观察部出射，且对于各观察模式是相同的。

