



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106455957 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580024678.6

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2015.04.30

代理人 徐殿军

(30)优先权数据

2014-100841 2014.05.14 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/00(2006.01)

2016.11.11

A61B 1/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G02B 23/26(2006.01)

PCT/JP2015/062999 2015.04.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/174289 JA 2015.11.19

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 大道寺麦穗 伊藤毅 大原聪

田端基希

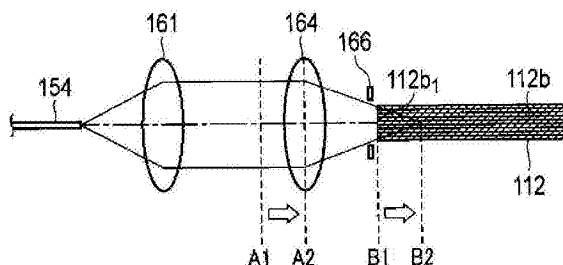
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

内窥镜系统

(57)摘要

具有使用具有相互不同的光学特性的光进行被观察部的观察的多个观察模式的内窥镜系统。内窥镜系统具备：内窥镜，具有设有照明窗的插入部；导光部件，具有光入射的入射端和多个导光区域，配设在插入部内，所述多个导光区域对于光的导光特性相互不同且各自的光轴方向相等，将从入射端入射的光导光；以及入射区域切换单元，根据观察模式切换光在导光部件的入射端进行入射的区域，由此切换将光导光的导光区域。在导光部件中被导光后的光在各观察模式下作为照明光从相同的照明窗向被观察部照射。



1. 一种内窥镜系统, 具有使用具有相互不同的光学特性的光进行被观察部的观察的多个观察模式, 其特征在于,

具备:

内窥镜, 具有设有照明窗的插入部;

导光部件, 具有上述光进行入射的入射端、和多个导光区域, 配设在上述插入部内, 上述多个导光区域对于上述光的导光特性相互不同, 上述多个导光区域各自的光轴方向相等并将从上述入射端入射的光导光; 以及

入射区域切换单元, 根据观察模式, 切换光在上述导光部件的上述入射端进行入射的区域, 由此切换上述多个导光区域中的、入射的上述光进行导光的导光区域;

在上述导光部件中被导光的上述光, 在各观察模式下从相同的上述照明窗作为照明光向被观察部照射。

2. 如权利要求1所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述光具有相干性;

上述多个观察模式包括观察由上述光在被观察部中产生的散斑的散斑观察模式;

上述入射端具有第1入射区域和第2入射区域;

上述多个导光区域至少具有第1导光区域和第2导光区域, 上述第1导光区域的截面积比上述第2导光区域的截面积小;

上述入射区域切换单元将上述导光区域进行切换, 以使得:

在上述散斑观察模式下, 上述光向上述第1入射区域入射, 被上述第1导光区域导光;

在上述散斑观察模式以外的上述观察模式中的至少1个观察模式下, 上述光向上述第2入射区域入射, 被上述第2导光区域导光。

3. 如权利要求2所述的内窥镜系统, 其特征在于,

还具备:

输入部, 输入观察模式;

照明装置, 具有根据被输入的上述观察模式而射出上述光的光源部、驱动上述光源部的光源驱动部、上述入射区域切换单元和上述导光部件;

图像取得部, 根据上述观察模式取得被观察部的图像; 以及

控制装置, 根据被输入的上述观察模式, 将上述光源驱动部、上述图像取得部及上述入射区域切换单元的动作联动地控制。

4. 如权利要求3所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述入射区域切换单元具有将从上述光源部射出的上述光进行聚光的聚光光学系统, 并具有能够根据上述控制装置的控制来切换上述光的聚光位置的聚光位置切换部。

5. 如权利要求4所述的内窥镜系统, 其特征在于,

上述聚光位置切换部将上述光的聚光位置进行切换, 以使得:

在上述散斑观察模式下, 将上述光向上述导光部件的上述入射端上聚光, 以使上述光向上述第1入射区域入射;

在上述散斑观察模式以外的观察模式下, 将上述光向相对于上述导光部件的上述入射端在光轴方向上离开了规定距离的位置进行聚光, 以使上述光向上述第2入射区域入射;

上述第1入射区域比上述第2入射区域小。

6. 如权利要求4所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述聚光位置切换部将上述光的聚光位置在与光轴垂直的方向上切换,以使得:
在上述散斑观察模式下,上述光向上述第1入射区域入射,
在上述散斑观察模式以外的观察模式下,上述光向上述第2入射区域入射。
7. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述入射区域切换单元具有将从上述光源部射出的上述光进行聚光的聚光光学系统、
和使上述导光部件的上述入射端在光轴方向上移动的入射端可动部;
在上述散斑观察模式下,上述入射端可动部使上述导光部件的上述入射端移动到上述光的聚光位置,以使上述光向上述第1入射区域入射;
在上述散斑观察模式以外的观察模式下,上述入射端可动部使上述导光部件的上述入射端移动到相对于上述光的聚光位置在光轴方向上离开了规定距离的位置,以使上述光向上述第2入射区域入射;
上述第1入射区域比上述第2入射区域小。
8. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述入射区域切换单元具有能够根据观察模式将上述光进行遮光的遮光切换部;
上述遮光切换部被切换,以使得:
在上述散斑观察模式下,对上述第1入射区域以外的上述入射端进行遮光,以使上述光向上述第1入射区域入射而不向上述第1入射区域以外的上述入射端入射;
在上述散斑观察模式以外的观察模式下,对上述入射端不进行遮光。
9. 如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,
在上述导光部件中,在上述第1导光区域中被导光而从上述照明窗射出的照明光的空
间相干性大于在上述第2导光区域中被导光而从上述照明窗射出的照明光的空
间相干性。
10. 如权利要求9所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述第1导光区域的光轴和上述第2导光区域的光轴大致相同。
11. 如权利要求9或10所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述导光部件是将多个光纤聚束而成的束状纤维。
12. 如权利要求11所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述第1导光区域和上述第2导光区域由上述光纤的根数规定,与上述第1导光区域对
应的上述光纤的根数少于与上述第2导光区域对应的上述光纤的根数。
13. 如权利要求12所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述光纤中的包含在上述第1导光区域中的光纤具有防断线部件,从而与不包含在上
述第1导光区域中的光纤相比更不易折断。
14. 如权利要求12所述的内窥镜系统,其特征在于,
在上述束状纤维的入射端附近,在包含在上述第1导光区域中的上述光纤的周围,设有
发热降低部件。
15. 如权利要求11所述的内窥镜系统,其特征在于,
上述束状纤维通过将至少1根单模光纤和至少1根多模光纤聚束而构成;
上述第1导光区域是上述单模光纤的芯,上述第2导光区域是上述多模光纤的芯。
16. 如权利要求9或10所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述导光部件是1根光纤,上述1根光纤具有上述多个导光区域。

17.如权利要求16所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述导光部件是由3个具有不同折射率的母材构成的双包层纤维。

18.如权利要求16所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述导光部件是具有相对于1个包层独立的至少2个芯的多芯纤维。

19.如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述光源部具有:

多个发光部,射出具有相互不同的光学特性的上述光;以及

合波部,将由上述多个发光部射出的光合波为单一的光。

20.如权利要求19所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述多个发光部在各观察模式下被共用,以使得在上述散斑观察模式下使用的上述光在上述散斑观察模式以外的至少1个上述观察模式下也被使用。

21.如权利要求19所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述多个发光部分别能够射出具有相互不同的光学特性的光,以使得通过上述合波部的合波而生成白色光;

上述多个观察模式包括使用上述白色光观察被观察部的白色光观察模式。

内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及具有使用具有相互不同的光学特性的光进行观察的多个观察模式的内窥镜系统。

背景技术

[0002] 当激光那样的具有相干性的光被照射到对象物上,则在对象物的表面附近散射的光的相位重合,发生反映出表面附近的状态的称作散斑(speckle)的干涉图案。近年来,基于当激光照射在生物体组织上时发生的这样的散斑来分析生物体组织的光探头的开发正在推进。例如,在专利文献1中,公开了一种用来基于散斑而光学地分析生物体组织的光探头。这样的光探头例如被设想与内窥镜一起使用。

[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

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在专利文献1所记载的光探头与内窥镜一起使用的情况下,可以考虑将光探头从内窥镜的处置工具插通口向处置工具插通通道插入。但是,在将光探头从处置工具插通口插入的情况下,光探头相对于内窥镜没有被固定。因此,光探头的操作性变差,难以进行适当的观察。此外,如果从处置工具插通口将光探头插入到处置工具插通通道中,则在插入的期间不能在该处将其他的处置工具插通。

[0008] 所以,本发明的目的是,提供一种能够不使用处置工具插通口(处置工具插通通道)而操作性良好地进行观察的、具有使用具有相互不同的光学特性的光进行观察的多个观察模式的内窥镜系统。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个技术方案是一种内窥镜系统,具有使用具有相互不同的光学特性的光进行被观察部的观察的多个观察模式,其特征在于,具备:内窥镜,具有设有照明窗的插入部;导光部件,具有上述光进行入射的入射端、和多个导光区域,配设在上述插入部内,上述多个导光区域对于上述光的导光特性相互不同,上述多个导光区域各自的光轴方向相等并将从上述入射端入射的光导光;以及入射区域切换单元,根据观察模式,切换光在上述导光部件的上述入射端进行入射的区域,由此切换上述多个导光区域中的、将入射的上述光进行导光的导光区域;在上述导光部件中被导光了的上述光,在各观察模式下从相同的上述照明窗作为照明光向被观察部照射。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够提供一种能够不使用处置工具插通口(处置工具插通通道)而操作性良好地进行观察的、具有使用具有相互不同的光学特性的光进行观察的多个观察模式

的内窥镜系统。

附图说明

- [0013] 图1是概略地表示第1实施方式的内窥镜系统的图。
- [0014] 图2是表示内窥镜系统的主要结构的框图。
- [0015] 图3是更详细地表示第1实施方式的内窥镜系统的结构的图。
- [0016] 图4a是表示第1实施方式的束状纤维的入射端面的图。
- [0017] 图4b是表示第1实施方式的束状纤维的入射端面的图。
- [0018] 图5是表示第1实施方式的束状纤维的第1导光区域的入射端面的放大剖视图。
- [0019] 图6是概略地表示第1实施方式的入射区域切换单元的图。
- [0020] 图7a是表示散斑观察模式下的第1实施方式的入射区域切换单元的示意图。
- [0021] 图7b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的第1实施方式的入射区域切换单元的示意图。
- [0022] 图8a是表示散斑观察模式下的第1实施方式的入射区域切换单元的遮光部及第1入射区域的图。
- [0023] 图8b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的第1实施方式的入射区域切换单元的遮光部及第2入射区域的图。
- [0024] 图9a是表示窄配光角模式下的束状纤维及照明光学系统的示意图。
- [0025] 图9b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的束状纤维及照明光学系统的示意图。
- [0026] 图10是第2实施方式的双包层纤维的剖视图。
- [0027] 图11a是表示第2实施方式的双包层纤维的第1入射区域的剖视图。
- [0028] 图11b是表示第2实施方式的双包层纤维的第2入射区域的剖视图。
- [0029] 图12是概略地表示第2实施方式的入射区域切换单元的图。
- [0030] 图13a是表示散斑观察模式下的第2实施方式的入射区域切换单元的示意图。
- [0031] 图13b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的第2实施方式的入射区域切换单元的示意图。
- [0032] 图14是表示第3实施方式的一形态的束状纤维的入射端面的图。
- [0033] 图15是表示第3实施方式的另一形态的多芯纤维的入射端面的图。
- [0034] 图16是概略地表示第3实施方式的入射区域切换单元的图。
- [0035] 图17a是表示散斑观察模式下的入射区域切换单元的示意图。
- [0036] 图17b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的入射区域切换单元的示意图。

具体实施方式

- [0037] [第1实施方式]
- [0038] 参照图1至图9对本发明的第1实施方式的内窥镜系统1进行说明。
- [0039] (内窥镜系统的概要)
- [0040] 图1是概略地表示第1实施方式的内窥镜系统1的图。内窥镜系统1具有内窥镜10、

连接于内窥镜10的内窥镜系统主体(以下称作系统主体)100、和连接于系统主体100的图像显示部200。

[0041] 内窥镜10具有向被插入体插入的挠性的插入部20、和设在插入部20的基端侧的操作部30。插入部20是内窥镜前端侧的细长的管状部分。插入部20具有前端硬质部21、设在前端硬质部21的基端侧的弯曲部22、和设在弯曲部22的基端侧的挠性管部23。在前端硬质部21中,内置有包括照明透镜的照明光学系统113、包括观察光学系统和拍摄元件的拍摄部121等(参照图3)。弯曲部22通过将操作部30操作而向希望的方向弯曲。挠性管部23是弯曲自如的,例如按照被插入体的弯曲形状弯曲。

[0042] 操作部30具有设在挠性管部23的基端侧的主体部31、和设在主体部31的基端侧的把持部32。在主体部31,设有处置工具插通口33,未图示的处置工具插通通道从处置工具插通口33经过挠性管部23及弯曲部22延伸到前端硬质部21。把持部32具有用来将弯曲部22弯曲操作的弯曲操作拨盘34、和用来进行送气/送水、吸引及拍摄等的开关35。

[0043] 在插入部20及操作部30的内部,延伸有前端连接在前端硬质部21的照明光学系统113上的照明光用的束状纤维112、和前端连接在前端硬质部21的拍摄部121上的拍摄元件用的电气配线(拍摄线缆)123(参照图3)。束状纤维112及拍摄线缆123被收容在从把持部32的基端侧向侧方伸出的通用塞绳36中。在通用塞绳36的端部设有连接器37。连接器37连接于系统主体100。

[0044] 图2是表示内窥镜系统1的主要结构的框图。图3是详细地表示第1实施方式的内窥镜系统1的结构的框图。内窥镜系统1具有向被插入体的被观察部照射照明光的照明装置110、取得被观察部的图像的图像取得部120、被输入观察模式的输入部130、根据观察模式信息来控制照明装置110(后述的光源驱动部111及入射区域切换单元160)及图像取得部120(后述的图像处理部122)的控制装置140、和上述图像显示部200。照明装置110及图像取得部120配置在从内窥镜10到系统主体100中。输入部130及控制装置140配置在系统主体100中。

[0045] (照明装置)

[0046] 照明装置110具有光源部150、光源驱动部111、束状纤维112、入射区域切换单元160和照明光学系统113。光源部150、光源驱动部111及入射区域切换单元160配置在系统主体100中。束状纤维112及照明光学系统113如上述那样配置在内窥镜10中。

[0047] (光源部)

[0048] 光源部150具有多个激光光源,例如具有第1激光器151a、第2激光器151b、第3激光器151c及第4激光器151d。第1激光器151a是照射紫色激光的激光器,例如是波长405nm的激光二极管。第2激光器151b是照射蓝色激光的激光器,例如是波长445nm的激光二极管。第3激光器151c是照射绿色激光的激光器,例如是波长515nm的激光二极管。第4激光器151d是照射红色激光的激光器,例如是波长635nm的激光二极管。

[0049] 光源部150还具有第1光纤152a、第2光纤152b、第3光纤152c及第4光纤152d、光纤合束器(光合波部)153和光纤154。第1~第4光纤152a~152d及光纤154例如是芯径为几 μm ~几百 μm 的单线光纤。第1~第4光纤152a~152d的基端侧分别与第1~第4激光器151a~151d光学连接。第1~第4光纤152a~152d的前端侧与光纤合束器153光学连接。此外,光纤154的基端侧与光纤合束器153光学连接。

[0050] 第1~第4光纤152a~152d分别将来自第1~第4激光器151a~151d的激光导光。光纤合束器153将由第1~第4光纤152a~152d导光来的激光合波。光纤154将由光纤合束器153合波后的光向入射区域切换单元160导光。

[0051] 另外,在激光器151a~151d与第1~第4光纤152a~152d之间,分别配置有未图示的耦合透镜,该耦合透镜用来使从激光器151a~151d射出的激光聚束而耦合到光纤152a~152d中。

[0052] (光源驱动部)

[0053] 光源驱动部111与光源部150的第1~第4激光器151a~151d连接。此外,光源驱动部111与控制装置140可通信地连接。光源驱动部111基于来自控制装置140的控制信号,将第1~第4激光器151a~151d的ON/OFF、驱动电流、驱动方式(连续驱动(CW)、脉冲驱动、高频叠加等)等驱动控制。

[0054] (导光部件)

[0055] 图4a及图4b是表示第1实施方式的作为导光部件的束状纤维112的入射端面(即,与光轴垂直的截面)的图。束状纤维112如在图2及图3中概略所示那样,设置在从内窥镜10的插入部20到操作部30中。

[0056] 本实施方式的束状纤维112将几十~几千根光纤114扎束而形成。这些光纤114的入射端彼此用粘接剂粘接,处于相同的面内。这些光纤的射出端彼此也用粘接剂连接,处于相同的面内。束状纤维112的外周面被保护管覆盖。各光纤114的芯径是几 μm ~几百 μm 。束状纤维112的直径是几百 μm ~几mm。

[0057] 本实施方式的束状纤维112具有第1导光区域112a和第2导光区域112b。第1导光区域112a如图4a所示,是位于束状纤维112的中心的1根光纤114a。第2导光区域112b如图4b所示,是构成束状纤维112的全部的光纤114。即,第2导光区域112b是包括第1导光区域112a在内的束状纤维112整体。这里,如果设位于束状纤维112的中心的1根光纤114a的光轴为第1导光区域的光轴、设构成束状纤维112的全部光纤的中心轴为第2导光区域的光轴,则第1导光区域的光轴与第2导光区域的光轴大致相同,它们的光轴方向相等。

[0058] 第1导光区域112a具有比第2导光区域112b小的截面积。当导光区域的截面积较小,则将相位一致的光进行导光,当导光区域的截面积较大,则将更多种多样的相位的光进行导光。因而,在第1导光区域112a中导光的激光是相位一致的光,与在第2导光区域112b中导光的激光相比,空间相干性较大。所谓空间相干性,是表示波面的相位的同样性、处于波面上的不同的点处的光的干涉性的量。这样,第1导光区域112a和第2导光区域112b对于激光的导光特性相互不同。

[0059] 图5是第1实施方式的束状纤维112的第1导光区域112a附近的入射端面的放大剖视图。与第1导光区域112a对应的1根光纤114a为了相比于构成束状纤维112的其他光纤更不易折断而被作为防断线部件的包覆部115覆盖。例如,在与第1导光区域112a对应的1根光纤114a处形成有聚酰亚胺的包覆部115,在其他光纤处形成有尼龙的包覆部。或者,与第1导光区域112a对应的1根光纤114a的包覆部和其他光纤的包覆部也可以由相同的材料形成,但为了不易折断,使与第1导光区域112a对应的1根光纤114a的包覆部比其他光纤的包覆部厚。

[0060] 此外,在散斑观察模式(详细后述)下,在与第1导光区域112a对应的光纤114a的入

射端附近产生局部性的发热,粘接剂可能会烤焦。为了防止该情况,在与第1导光区域112a对应的光纤114a的入射端的周围设有用来降低发热的发热降低部116。发热降低部116例如通过在粘接剂中混合热传导部件(热传导线材、热传导填料等)、或将光纤彼此焊接等而形成。

[0061] 另外,与第1导光区域112a对应的、位于束状纤维112的中心的光纤114a的数量并不限定于1根,也可以是多根。但是,使与第1导光区域112a对应的光纤的根数少于与第2导光区域112b对应的光纤的根数,使在第1导光区域112a中导光的激光相比于在第2导光区域112b中导光的激光而言空间相干性更大。

[0062] (输入部及观察模式)

[0063] 内窥镜系统1具有使用具有相互不同光学特性的光进行被观察部的观察的多个观察模式。在本实施方式中,内窥镜系统1具有散斑观察模式、白色光观察模式和特殊光观察模式这3个观察模式。对于输入部130,由用户输入以哪种观察模式进行观察(观察模式信息)。输入部130与控制装置140可通信地连接,输入的观察模式信息被向控制装置140输出。

[0064] 散斑观察模式是基于由照明装置110将激光照射在被观察部上时在被观察部发生的散斑来分析被观察部的观察模式。在散斑观察模式下,例如能够通过散斑得到被观察部的运动、形状等信息。在本实施方式中,基于当从第1激光器151a照射了紫色激光时发生的散斑来观察生物体组织。由于紫色激光在生物体组织的表面附近被较强地散射,所以主要能够得到生物体组织表面的信息。

[0065] 白色光观察模式是通过来自照明装置110的白色光观察被观察部的观察模式。本实施方式中的白色光将来自第2激光器151b、第3激光器151c及第4激光器151d的红色/绿色/蓝色激光混合而生成。

[0066] 特殊光观察模式是利用特定的观察对象对光的吸收、反射、散射等的特性、通过照射与通常使用的白色光不同的波谱的光(特殊光)而将特定的观察对象强调显示的观察模式。在本实施方式中,作为特殊光而使用来自第1激光器151a的紫色激光与来自第3激光器151c的绿色激光的混合光来观察生物体组织。紫色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。根据这些性质,当对照射特殊光而拍摄到的生物体组织进行规定的图像处理,则能够将毛细血管和粗血管的对比度强调来观察。

[0067] (入射区域切换单元)

[0068] 图6是概略地表示第1实施方式的入射区域切换单元160的图。图7a是散斑观察模式下的入射区域切换单元160的示意图。图7b是白色光观察模式及特殊光观察模式下的入射区域切换单元160的示意图。入射区域切换单元160具有准直透镜161、聚光位置切换部162和遮光切换部163。入射区域切换单元160如图2及图3所示,与控制装置140可通信地连接。聚光位置切换部162具有聚光透镜164和聚光透镜可动部165。

[0069] 准直透镜161将从光源部150的光纤154射出的激光变换为平行光。准直透镜161和聚光透镜164的光轴如图7a及图7b所示,以与光源部150的光纤154的射出端的光轴及束状纤维112的入射端的光轴(=第1导光区域的光轴=第2导光区域的光轴)一致的方式配置。

[0070] 聚光透镜可动部165例如具有保持聚光透镜164的保持部件、导引保持部件的移动的导引部件、和提供用来使保持部件移动的动力的电动驱动器。聚光透镜164例如通过使聚

光透镜可动部165的驱动器驱动而使保持部件沿着导引部件移动,从而能够在光轴方向上移动,即,能够切换光轴上的聚光位置。聚光透镜164的光轴方向的位置通过利用来自控制装置140的控制信号使聚光透镜可动部165驱动来控制。

[0071] 如图7a所示,在通过控制装置140将聚光透镜164配置在光轴上的位置A1的情况下,穿过了聚光透镜164的激光向束状纤维112的入射端面上的第1入射区域112a1入射。第1入射区域112a1是激光被束状纤维112的第1导光区域112a、即位于束状纤维112的中心的的光纤114a导光时的入射端面。特别是,第1入射区域112a1正好包含位于束状纤维112的中心的的光纤114a的入射端面(参照图4a)。穿过了聚光透镜164的光的聚光位置B1处于光轴上的第1入射区域112a1。

[0072] 此外,如图7b所示,在通过控制装置140将聚光透镜164配置在光轴上的位置A2的情况下,穿过了聚光透镜164的激光向束状纤维112的入射端面上的第2入射区域112b1入射。第2入射区域112b1是激光被束状纤维112的第2导光区域112b、即构成束状纤维112的全部的光纤114导光时的入射端面。特别是,第2入射区域112b1包括构成束状纤维112的全部的光纤114的入射端面(参照图4b)。穿过了聚光透镜164的光的聚光位置B2位于比入射端靠前端侧,以使得在第2入射区域112b1向束状纤维112入射。

[0073] 图8a是表示散斑观察模式下的遮光部166及第1入射区域112a1的图。图8b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的遮光部166及第2入射区域112b1的图。遮光切换部163能够实现对第1入射区域112a1以外的区域进行遮光的遮光状态(图8a)和不进行遮光的非遮光状态(图8b)的切换,以使得穿过了聚光透镜164的光向第1入射区域112a1入射、不向第1入射区域112a1以外入射。

[0074] 遮光切换部163如图6所示,具有遮光部166和遮光可动部167。遮光部166是具有中心开口的圆盘状的部件,配置在束状纤维112的入射端面的前方。遮光部166能够覆盖束状纤维112的入射端面而遮光,仅有穿过了中心开口的光到达入射端面。遮光可动部167例如是用来切换遮光部166的中心开口的径的大小的电动驱动器。

[0075] 通过利用来自控制装置140的控制信号使遮光可动部167驱动来控制遮光部166将束状纤维112的入射端面覆盖的范围(即,中心开口的径的大小)。与聚光透镜164的位置A1和位置A2的切换联动地、即与来自控制装置140的控制信号进行的聚光透镜可动部165的驱动联动地控制遮光部166的动作的切换。

[0076] 另外,在本实施方式中,为了使激光入射到第2入射区域112b1而使聚光位置B2位于比束状纤维112的入射端靠前端侧,但也可以使聚光位置B2位于比束状纤维112的入射端靠光源侧。

[0077] 此外,入射区域切换单元160只要是能够将聚光位置B1、B2在光轴上切换的结构,则也可以是使聚光透镜164在光轴上移动的结构以外的结构。例如,也可以使用焦点可变透镜、或包括具有不同的光学特性的多个透镜的透镜转台等,也可以不仅使聚光透镜164移动、还使光纤154的射出端和准直透镜161一起移动。

[0078] 此外,在本实施方式中,在入射区域切换单元160中,并用聚光位置切换部162和遮光切换部163,但也可以仅使用由聚光位置切换部162实现的聚光透镜164的位置切换、或仅使用由遮光切换部163实现的遮光部166的遮光范围的切换来进行入射区域切换。另外,在仅使用遮光切换部163的情况下,聚光透镜164被固定在位置A2。

[0079] (照明光学系统)

[0080] 照明光学系统113是将被束状纤维112导光来的激光变换成所希望的配光的透镜(透镜群)。被照明光学系统113变换了配光的激光从在内窥镜10的插入部20的前端硬质部21的前端处设置的照明窗117射出。被束状纤维112的第1导光区域112a导光来的激光及被第2导光区域112b导光来的激光都从相同的照明窗117照射。

[0081] (图像取得部)

[0082] 图像取得部120具有配置在内窥镜10的插入部20中的拍摄部121、和配置在系统主体100中的图像处理部122。拍摄部121与图像处理部122经由从插入部20穿过操作部30而延伸的拍摄线缆123连接。

[0083] 拍摄部121具有包含物镜的观察光学系统、和将从观察光学系统得到的光学像成像并变换为电信号的拍摄元件。拍摄部121将来自被观察部的反射光用观察光学系统取入,由拍摄元件进行拍摄。拍摄元件例如是CCD成像器、CMOS成像器等。图像处理部122对拍摄部121取得的反射光像进行图像处理。图像处理部122与控制装置140可通信地连接。控制装置140控制图像处理部122的图像处理。

[0084] (控制装置)

[0085] 控制装置140接收被输入到输入部130中的观察模式信息,进行光源驱动部111、入射区域切换单元160及图像处理部122(以下将它们称作控制对象部)的控制。控制装置140具有存储部141。存储部141存储有根据观察模式怎样对控制对象部进行控制的控制表。控制装置140基于存储在存储部141中的控制表对控制对象部进行控制。

[0086] 散斑观察模式下的控制(控制表1)是以下这样的。

[0087] 控制表1

[0088] 光源驱动部111使第1激光器151a(紫色激光)点亮。

[0089] 入射区域切换单元160的聚光位置切换部162通过聚光透镜可动部165使聚光透镜164配置到位置A1。遮光切换部163通过遮光可动部167用遮光部166将第1入射区域112a1以外的区域遮光。

[0090] 图像处理部122进行用于散斑观察的周知的图像处理。

[0091] 白色光观察模式下的控制(控制表2)是以下这样的。

[0092] 控制表2

[0093] 光源驱动部111使第2激光器151b(蓝色激光)、第3激光器151c(绿色激光)及第4激光器151d(红色激光)点亮。

[0094] 入射区域切换单元160的聚光位置切换部162通过聚光透镜可动部165使聚光透镜164配置到位置A2。遮光切换部163不进行遮光部166的遮光。

[0095] 图像处理部122进行适于由第2~第4激光器151b~151d的混合得到的白色光的周知的图像处理。

[0096] 特殊光观察模式下的控制(控制表3)是以下这样的。

[0097] 控制表3

[0098] 光源驱动部111使第1激光器151a(紫色激光)及第3激光器151c(绿色激光)点亮。

[0099] 入射区域切换单元160的聚光位置切换部162通过聚光透镜可动部165使聚光透镜164配置在位置A2。遮光切换部163不进行遮光部166的遮光。

[0100] 图像处理部122进行适于特殊光观察的周知的图像处理。

[0101] (图像显示部)

[0102] 图像显示部200与系统主体100的图像取得部120可通信地连接。图像显示部200例如是液晶显示器,显示由图像取得部120生成的被观察图像及观察模式信息等。

[0103] 接着,说明对输入部130输入了各观察模式时的动作及作用。

[0104] (散斑观察模式的动作及作用)

[0105] 当向输入部130输入散斑观察模式,则输入部130将散斑观察模式被输入这样的信息(输入模式信息)向控制装置140发送。控制装置140当从输入部130接收到输入模式信息,则基于存储部141的控制表1进行控制对象部的控制。

[0106] 光源驱动部111使第1激光器151a点亮。从第1激光器151a射出的紫色激光在被入射到第1光纤152a中之后,在光纤合束器153、光纤154中导光而从光纤154的射出端射出。

[0107] 射出的紫色激光在被入射区域切换单元160的准直透镜161变换为平行光后,被配置在位置A1处的聚光透镜164聚光。遮光部166的中心开口的径的大小与第1入射区域112a1的径大致相同。因而,第2入射区域112b1被遮光切换部163遮光,被处于位置A1的聚光透镜164聚光后的紫色激光向束状纤维112的入射端面的第1入射区域112a1入射,被位于束状纤维112的中心的纤维114a(第1导光区域112a)导光。

[0108] 被导光后的紫色激光在被照明光学系统113向希望的配光变换后,从照明窗117向被观察部照射。紫色激光由于被1根光纤114a导光、以具有较高的空间相干性的状态向被观察部照射,所以在被观察部中产生散斑。

[0109] 照射在被观察部上的光的反射光像被拍摄部121拍摄。拍摄部121取得的反射光像被向图像处理部122发送。图像处理部122通过控制装置140的控制,进行用来利用散斑分析被观察部(生物体组织)的规定的(周知的)图像处理,生成被观察部图像。由图像处理部122生成的被观察部图像被显示在图像显示部200上。

[0110] (白色光观察模式的动作及作用)

[0111] 当向输入部130输入白色光观察模式,则输入部130将白色光观察模式被输入这样的信息(输入模式信息)向控制装置140发送。控制装置140当从输入部130接收到输入模式信息,则基于存储部141的控制表2进行控制对象部的控制。

[0112] 光源驱动部111使第2~第4激光器151b~151d点亮。从第2~第4激光器151b~151d射出的红色/绿色/蓝色激光在分别被入射到第2~第4光纤152b~152d中之后,被光纤合束器153合波而成为白色光。并且,白色光在光纤154中导光,从光纤154的射出端射出。

[0113] 射出的白色光在被入射区域切换单元160的准直透镜161变换为平行光后,被通过控制装置140的控制而配置在位置A2处的聚光透镜164聚光。被处于位置A2的聚光透镜164聚光后的白色光向束状纤维112的入射端的第2入射区域112b1入射,被构成束状纤维112的全部的纤维114(第2导光区域112b)导光。由于遮光部166的中心开口的径的大小在第2入射区域112b1的径以上,所以不进行由遮光切换部163实现的遮光。

[0114] 被导光后的白色光在被照明光学系统113变换为希望的配光后,从照明窗117向被观察部照射。白色光由于被几十~几千根光纤114导光、空间相干性降低而向被观察部照射,所以在被观察部中散斑被降低。

[0115] 被照射在被观察部上的光的反射光像被拍摄部121拍摄。拍摄部121取得的反射光

像被向图像处理部122发送。图像处理部122进行适于由红色/绿色/蓝色激光的混合形成的白色光的规定的(周知的)图像处理,生成被观察部图像。由图像处理部122生成的被观察部图像被显示在图像显示部200上。

[0116] (特殊光观察模式的作用)

[0117] 当向输入部130输入特殊光观察模式,则输入部130将特殊光观察模式被输入这样的信息(输入模式信息)向控制装置140发送。控制装置140当从输入部130接收到输入模式信息,则基于存储部141的控制表3进行控制对象部的控制。

[0118] 光源驱动部111使第1激光器151a及第3激光器151c点亮。从第1激光器151a及第3激光器151c射出的紫色/绿色激光在分别入射到第1光纤152a、第3光纤152c中之后,被光纤合束器153合波。并且,合波后的特殊光在光纤154中导光,从光纤154的射出端射出。

[0119] 射出的特殊光在被入射区域切换单元160的准直透镜161变换为平行光后,被配置在位置A2的聚光透镜164聚光。被处于位置A2的聚光透镜164聚光后的特殊光向束状纤维112的入射端的第2入射区域112b1入射,被构成束状纤维112的全部光纤(第2导光区域112b)导光。由于遮光部166的中心开口的径的大小在第2入射区域112b1的径以上,所以不进行通过遮光切换部163实现的遮光。

[0120] 被导光后的特殊光在被照明光学系统113变换为希望的配光后,从照明窗117向被观察部照射。特殊光由于被几十~几千根光纤114导光、空间相干性降低而向被观察部照射,所以在被观察部中散斑被降低。

[0121] 被照射在被观察部上的光的反射光像被拍摄部121拍摄。拍摄部121取得的反射光像被向图像处理部122发送。图像处理部122利用紫色激光被被观察部(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、绿色激光被被观察部(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,进行将毛细血管和粗血管的对比度强调的(周知的)图像处理,生成被观察部图像。由图像处理部122生成的被观察部图像被显示在图像显示部200上。

[0122] (效果)

[0123] 根据本实施方式,通过入射区域切换单元160将束状纤维112的导光区域进行切换,从而在散斑观察模式下激光在束状纤维112的第1导光区域112a中导光,在散斑观察模式以外的观察模式下激光在束状纤维112的第2导光区域112b中导光。通过这样的切换,各观察模式下的照明光能够在相同的束状纤维112中导光并从相同的照明窗117射出,所以能够提供能够不使用内窥镜10的处置工具插通口33(处置工具插通通道)地操作性良好地进行观察的内窥镜系统。由于束状纤维112相对于内窥镜10被固定地配置,所以与从处置工具插通口33插入光探头的情况相比能够进行更稳定的操作。

[0124] 根据本实施方式,在散斑观察模式下,由于激光在截面积较小的第1导光区域112a中导光,所以激光以具有较高的空间相干性的状态被导光。因而,在被观察部中充分地发生散斑,能够进行以往的散斑观察。此外,在散斑观察模式以外的观察模式下,由于激光在截面积较大的第2导光区域112b中导光,所以激光的空间相干性降低,散斑降低。因而,在散斑观察模式以外的观察模式下,能够进行防止了由不需要的散斑带来的被观察部图像的画质劣化的观察。

[0125] 此外,通过作为光源而使用具有相干性的激光器,能够对较细的光纤效率良好地

实现光耦合及导光。因而,能够在使插入部20细径化的同时提供明亮的照明。此外,由于还能够进行散斑观察和其以外的观察,所以能够对多个观察模式提供照明性能高的内窥镜系统。

[0126] 此外,控制装置140根据输入到输入部130中的观察模式信息,基于存储部141的控制表,使光源驱动部111、图像处理部122及入射区域切换单元160联动地进行控制,从而能够有效率地进行内窥镜系统的动作的切换。

[0127] 此外,通过由入射区域切换单元160将激光的聚光位置B1、B2切换,能够切换激光相对于导光部件的入射区域而切换将激光导光的导光区域。

[0128] 在第1导光区域和第2导光区域的光轴相同的情况下,通过将激光的聚光位置B1、B2在光轴方向上切换,能够有效率地切换将激光导光的导光区域。

[0129] 根据本实施方式,在散斑观察模式下,对第1入射区域以外的入射区域进行遮光,以使激光向第1入射区域入射、不向第1入射区域以外的入射区域入射,在散斑观察模式以外的观察模式下,不进行遮光,由此能够不进行光学系统的切换而简单地切换将激光导光的导光区域。

[0130] 例如,如果将束状纤维、双包层纤维、多芯纤维作为导光部件使用,则能够有效地实现本实施方式。此外,通过防断线部件,能够防止束状纤维的第1导光区域中包含的光纤的断线,防止在散斑观察模式下照明光不被照射那样的不良状况。进而,通过发热降低部,在对束状纤维的第1导光区域中包含的光纤的周围的粘接剂等局部地照射了激光的情况下,能够降低发热而防止烤焦等的不良状况。

[0131] 此外,在本实施方式中,通过使用将多个激光合波为单一的光束的光合波部,在散斑观察模式和其他观察模式下使用不同的激光的情况下,能够利用相同的导光部件及照明窗。

[0132] 根据本实施方式,通过在散斑观察模式和散斑观察模式以外的观察模式下利用相同的导光部件及照明窗,在散斑观察模式下使用的激光与在其以外的观察模式下使用的激光的特性相同的情况下,能够使用相同的光源。因而,能够实现内窥镜系统的省空间化及低成本化。

[0133] 此外,在白色光观察模式下,通过使用由红色/绿色/蓝色的激光这3色的激光形成的白色光,能够在拥有激光的效果的同时进行白色光观察。此外,在特殊光观察模式下,通过使用紫色/绿色的激光,能够将生物体组织表面的毛细血管和深部的粗血管的对比度强调来进行观察。

[0134] [变形例]

[0135] 光源部150并不限于激光光源,只要是在被观察部发生散斑那样的具有相干性的光源就可以。例如也可以是LED等。此外,光合波部153并不限于光纤合束器,也可以是使用空间光学系统进行光合波的结构。

[0136] 此外,内窥镜系统1也可以具有白色光观察模式、特殊光观察模式以外的其他观察模式。例如,也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周知的特殊光观察的模式、或者观察在对被观察部或药剂照射了激励光时发生的荧光的荧光观察模式等。

[0137] 此外,在多个观察模式中,也可以不是具有散斑观察模式,而是具有窄配光角模

式。窄配光角模式对其他观察模式附加地使用。

[0138] 图9a是表示窄配光角模式下的束状纤维112及照明光学系统113的示意图。图9b是表示白色光观察模式及特殊光观察模式下的束状纤维112及照明光学系统113的示意图。照明光学系统113被光学地设计成,对被第1导光区域112a导光来的激光的配光变换特性和对被第2导光区域112b导光来的激光的配光变换特性不同。

[0139] 当向输入部130输入窄配光角模式,则控制装置140控制入射区域切换单元160,以使激光向束状纤维112的第1入射区域112a1入射并在第1导光区域112a中导光。在窄配光角模式下,与窄配光角模式以外的观察模式相比,照明光的配光角变窄。因而,在本变形例中,仅通过将导光部件的导光区域切换就能够简单地切换照明光的配光。

[0140] [第2实施方式]

[0141] 参照图10至图13对本发明的第2实施方式进行说明。以下,对与第1实施方式相同的构成部件赋予相同的标号而省略其说明,仅说明与第1实施方式不同的部分。

[0142] 在第2实施方式中,将激光从入射区域切换单元260向照明光学系统113导光的导光部件是双包层纤维212。此外,入射区域切换单元260中,代替聚光位置切换部162而具有聚光透镜264和入射端可动部268。进而,控制装置140的控制表被变更。

[0143] (导光部件)

[0144] 图10、图11a及图11b是第2实施方式中的作为导光部件的双包层纤维212的剖视图。双包层纤维212具有中心的芯218a、将芯218a的外周面覆盖的第1包层218b、和将第1包层218b的外周面覆盖的第2包层218c。如果设芯218a的折射率为 n_1 ,设第1包层218b的折射率为 n_2 ,设第2包层218c的折射率为 n_3 ,则 $n_1 > n_2 > n_3$ 。这样,双包层纤维212是3个具有不同折射率的母材以光轴为中心以同心圆状分布的结构。芯218a的直径是几 μm ~几十 μm 。第1包层218b及第2包层218c的直径是几十 μm ~几百 μm 。

[0145] 在第2实施方式的双包层纤维212中,如图11a所示,第1导光区域212a是芯218a,此外,如图11b所示,第2导光区域212b是芯218a及第1包层218b。第1导光区域212a具有比第2导光区域212b小的截面积。如上述那样,在截面积较小的第1导光区域212a中导光的激光是相位一致的光,与在截面积较大的第2导光区域212b中导光的激光相比,空间相干性较大。

[0146] 入射到第1导光区域212a中的激光一边在芯218a与第1包层218b的边界反复进行全反射一边导光。入射到第2导光区域212b中的激光一边在第1包层218b与第2包层218c的边界反复进行全反射一边导光。

[0147] (入射区域切换单元)

[0148] 图12是概略地表示第2实施方式的入射区域切换单元260的图。图13a是散斑观察模式下的入射区域切换单元260的示意图。图13b是白色光观察模式及特殊光观察模式下的入射区域切换单元260的示意图。入射区域切换单元260具有准直透镜161、聚光透镜264、遮光切换部263和入射端可动部268。入射区域切换单元260与控制装置140可通信地连接。遮光切换部263与第1实施方式同样,具有遮光部266和遮光可动部267。

[0149] 准直透镜161和聚光透镜264的光轴配置成,与光源部150的光纤154的射出端的光轴及双包层纤维212的入射端的光轴(=第1导光区域的光轴=第2导光区域的光轴)一致。在本实施方式中,光纤154的射出端、准直透镜161及聚光透镜264被固定。

[0150] 入射端可动部268使双包层纤维212的入射端在光轴方向上移动。入射端可动部

268例如具有保持双包层纤维212的入射端的保持部件、导引保持部件的移动的导引部件、和提供用来使保持部件移动的动力的电动驱动器。双包层纤维212通过使入射端可动部268的驱动器驱动而使保持部件沿着导引部件移动,从而能够在光轴方向上移动。此外,遮光切换部263也与双包层纤维212一起被保持,与双包层纤维212一起移动。

[0151] 在本实施方式中,通过由入射区域切换单元260的入射端可动部268切换双包层纤维212的入射端相对于光轴方向的位置,来切换激光对双包层纤维212的入射区域。入射端可动部268根据来自控制装置140的控制信号而被控制。

[0152] 如图13a所示,在通过控制装置140将双包层纤维212的入射端面配置在光轴上的位置C1的情况下,穿过了聚光透镜264的激光向双包层纤维212的入射端面的第1入射区域212a1入射。第1入射区域212a1是激光被双包层纤维212的第1导光区域212a、即双包层纤维212的芯218a导光时的入射端面。特别是,第1入射区域212a1正好包括双包层纤维212的芯218a的入射端面(参照图11a)。

[0153] 此外,如图13b所示,在通过控制装置140将双包层纤维212的入射端面配置在光轴上的位置C2的情况下,穿过了聚光透镜264的激光向双包层纤维212的入射端面的第2入射区域212b1入射。第2入射区域212b1是激光被双包层纤维212的第2导光区域212b、即双包层纤维212的芯218a及第1包层218b导光时的入射端面。特别是,第2入射区域212b1正好包括双包层纤维212的芯218a及第1包层218b的入射端面(参照图11b)。

[0154] (控制表)

[0155] 在第2实施方式中,在存储在控制装置140的存储部141中的控制表中,光源驱动部111及图像处理部122的控制与第1实施方式是同样的,所以以下仅表示关于入射区域切换单元260的入射端可动部268及遮光切换部263的控制的变更点。

[0156] 控制表1的变更点

[0157] 在散斑观察模式下,入射区域切换单元260的入射端可动部268使双包层纤维212的入射端配置在位置C1。遮光切换部263通过遮光可动部267用遮光部266将第1入射区域212a1以外的区域遮光。

[0158] 控制表2的变更点

[0159] 在白色光观察模式下,入射区域切换单元260的入射端可动部268使双包层纤维212的入射端配置在位置C2。遮光切换部263不进行由遮光部266实现的遮光。

[0160] 控制表3的变更点

[0161] 在特殊光观察模式下,入射区域切换单元260的入射端可动部268使双包层纤维212的入射端配置在位置C2。遮光切换部263不进行由遮光部266实现的遮光。

[0162] 本实施方式也能够起到与第1实施方式同样的效果。此外,在第1导光区域的光轴和第2导光区域的光轴相同的情况下,通过将导光部件的入射端位置在光轴方向上切换,能够有效率地切换将激光导光的导光区域。

[0163] 此外,通过使用双包层纤维作为导光部件,能够用1根光纤切换将激光导光的导光区域。

[0164] 另外,也可以代替双包层纤维212而使用束状纤维112。此外,相反地,在第1实施方式中也可以代替束状纤维112而使用双包层纤维212。

[0165] [第3实施方式]

[0166] 参照图14至图17对本发明的第3实施方式进行说明。以下,对与第1实施方式相同的构成部件赋予相同的标号而省略其说明,仅说明与第1实施方式不同的部分。

[0167] 在第3实施方式中,将激光从入射区域切换单元360向照明光学系统113导光的导光部件是由单模光纤318和多模光纤319构成的束状纤维312。此外,入射区域切换单元360的射出端可动部368能够将聚光位置向与导光部件的光轴方向垂直的方向切换。进而,控制装置140的控制表被变更。

[0168] (导光部件)

[0169] 图14是表示第3实施方式中的作为导光部件的束状纤维312的入射端面的图。束状纤维312由单模光纤318和多模光纤319这两根构成。这些光纤的入射端彼此被用粘接剂粘接,处于相同的面内。这些光纤的射出端彼此也被用粘接剂连接,处于相同的面内。束状纤维312的外周面被保护管覆盖。多模光纤的芯径是几十 μm ~几百 μm 。单模光纤的芯径是10 μm 左右。各自的包层径是几十 μm ~几百 μm 。

[0170] 单模光纤318具有芯318a和包层318b。多模光纤319具有芯319a和包层319b。在第3实施方式的束状纤维312中,如图14所示,第1导光区域312a是单模光纤318的芯318a,此外,第2导光区域312b是多模光纤319的芯319a。单模光纤318(第1导光区域312a)的光轴和多模光纤319(第2导光区域312b)的光轴至少在入射端面是平行的。

[0171] 第1导光区域312a具有比第2导光区域312b小的截面积。如上述那样,在截面积较小的第1导光区域312a中导光的激光是相位一致的光,与在截面积较大的第2导光区域312b中导光的激光相比,空间相干性较大。

[0172] 另外,作为导光部件,也可以代替由单模光纤和多模光纤的两根构成的束状纤维312而采用图15所示那样的多芯纤维372。多芯纤维372具有相互独立的第1芯372a及第2芯372b、和将第1芯372a及第2芯372b的外周面覆盖的包层372c。这样,也可以使用具有相对于相同的包层独立的至少2个芯的1根多芯纤维。在此情况下,第1导光区域312a也具有比第2导光区域312b小的截面积,使得在第1导光区域中导光的激光与在第2导光区域中导光的激光相比空间相干性变大。在使用多芯纤维的情况下,入射区域切换单元360的结构也是同样的。

[0173] (入射区域切换单元)

[0174] 图16是概略地表示第3实施方式的入射区域切换单元360的图。图17a是散斑观察模式下的入射区域切换单元360的示意图。图17b是白色光观察模式及特殊光观察模式下的入射区域切换单元360的示意图。入射区域切换单元360具有第1透镜361、第2透镜364和聚光位置切换部362。入射区域切换单元360与控制装置140可通信地连接。在本实施方式中,不使用遮光切换部。

[0175] 在本实施方式中,聚光位置切换部362具有使光源部150的光纤154的射出端在与第1导光区域及第2导光区域的光轴方向垂直的方向上移动的射出端可动部368。第1透镜361及第2透镜364是能够将激光向所希望的入射区域切换的聚光光学系统。此外,第1透镜361、第2透镜364及束状纤维312的入射端被固定。

[0176] 射出端可动部368使光源部150的光纤154的射出端在相对于束状纤维312的光轴垂直的方向上移动。射出端可动部368例如具有保持光纤154的射出端的保持部件、导引保持部件的移动的导引部件和提供用来使保持部件移动的动力的电动驱动器。光纤154通过

使射出端可动部368的驱动器驱动而使保持部件沿着导引部件移动,从而能够在垂直于光轴方向的方向上移动。

[0177] 在本实施方式中,通过由入射区域切换单元360的射出端可动部368将与光源部150的光纤154的射出端的光轴方向垂直的方向上的位置切换,来切换激光对束状纤维312的入射区域。射出端可动部368被来自控制装置140的控制信号控制。

[0178] 如图17a所示,在通过控制装置140将光纤154的射出端在与束状纤维312的光轴垂直的方向上配置在位置D1的情况下,激光向束状纤维312的入射端面中的第1入射区域318a1入射。第1入射区域318a1是激光被束状纤维312的第1导光区域312a即单模光纤318的芯318a导光时的入射端面。特别是,第1入射区域318a1正好包括单模光纤318的芯318a的入射端面。

[0179] 此外,如图17b所示,在通过控制装置140将光纤154的射出端在与束状纤维312的光轴垂直的方向上配置在位置D2的情况下,激光向束状纤维312的入射端面中的第2入射区域319a1入射。第2入射区域319a1是激光被束状纤维312的第2导光区域312b即多模光纤319的芯319a导光时的入射端面。特别是,第2入射区域319a1正好包括多模光纤319的芯319a的入射端面。

[0180] 第1透镜361及第2透镜364被设计成,能够进行上述那样的聚光位置切换。另外,在本实施方式中,通过将光纤154的射出端的位置在相对于束状纤维312的光轴垂直的方向上切换,来切换激光对束状纤维312的入射区域,但也可以固定光纤154的射出端位置,使用可动聚光光学系统及可动反射镜来切换激光对束状纤维312的入射区域,也可以将束状纤维312的入射端在相对于光轴垂直的方向上切换。

[0181] (控制表)

[0182] 在第3实施方式中,在存储在控制装置140的存储部141中的控制表中,光源驱动部111及图像处理部122的控制与第1实施方式是同样的,所以以下仅表示关于入射区域切换单元360的射出端可动部368的控制的变更点。

[0183] 控制表1的变更点

[0184] 在散斑观察模式下,入射区域切换单元360的射出端可动部368使光纤154的射出端配置在位置D1。

[0185] 控制表2的变更点

[0186] 在白色光观察模式下,入射区域切换单元360的射出端可动部368使光纤154的射出端配置在位置D2。

[0187] 控制表3的变更点

[0188] 在特殊光观察模式下,入射区域切换单元360的射出端可动部368使光纤154的射出端配置在位置D2。

[0189] 本实施方式也能够起到与第1实施方式同样的效果。在第1导光区域和第2导光区域的光轴平行的情况下,通过将激光的聚光位置相对于与光轴垂直的方向进行切换,能够有效率地切换将导光激光的导光区域。在本实施方式中,通过将作为导光部件的光纤154的射出端在与光轴方向垂直的方向上切换,能够对于具有非同轴的多个导光区域的导光部件切换将激光导光的导光区域。

[0190] 此外,作为导光部件,通过使用由单模光纤和多模光纤的两根构成的束状纤维、或

多芯纤维,能够切换用较细的导光部件将激光导光的导光区域。

[0191] 另外,在本实施方式中,将束状纤维312的入射端的位置固定,由射出端可动部368使光纤154的射出端的位置在与光轴垂直的方向上移动,但也可以使用第2实施方式的入射端可动部268使得束状纤维312的入射端的位置也能在与光轴垂直的方向上移动。

[0192] 以上,说明了本发明的实施方式,但本发明并不限于上述实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行各种各样的改良及变更。

[0193] 标号说明

[0194] 1内窥镜系统;10内窥镜;20插入部;21前端硬质部;22弯曲部;23挠性管部;30操作部;31主体部;32把持部;33处置工具插通口;34弯曲操作拨盘;35开关;36通用塞绳;37连接器;100内窥镜系统主体;110照明装置;111光源驱动部;112束状纤维(导光部件);113照明光学系统;114光纤;120图像取得部;121拍摄部;122图像处理部;123拍摄线缆;130输入部;140控制装置;141存储部;150光源部;160入射区域切换单元;161准直透镜;162聚光位置切换部;163遮光切换部;164聚光透镜(聚光光学系统);165聚光透镜可动部;166遮光部;167遮光可动部;200图像显示部。

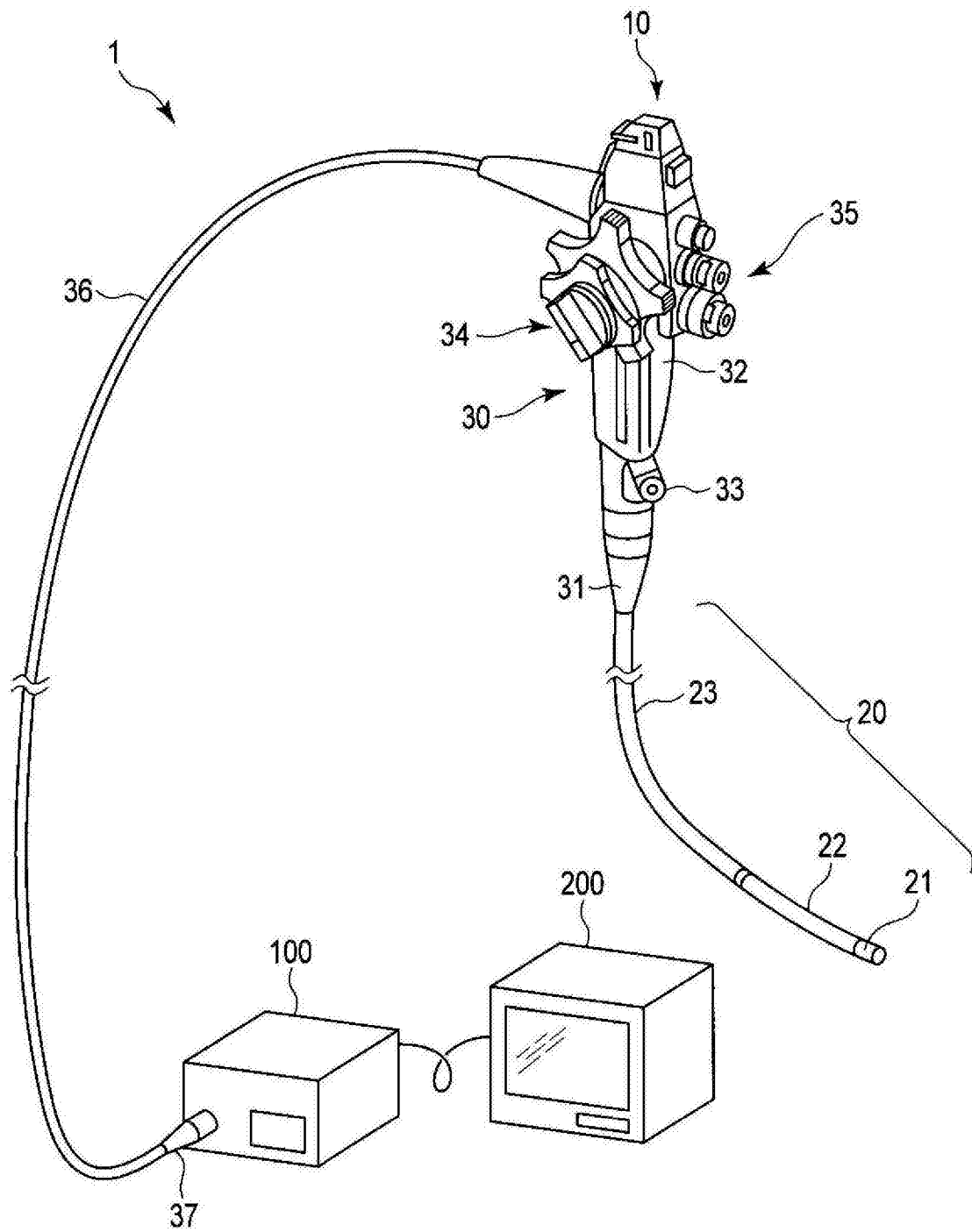


图1

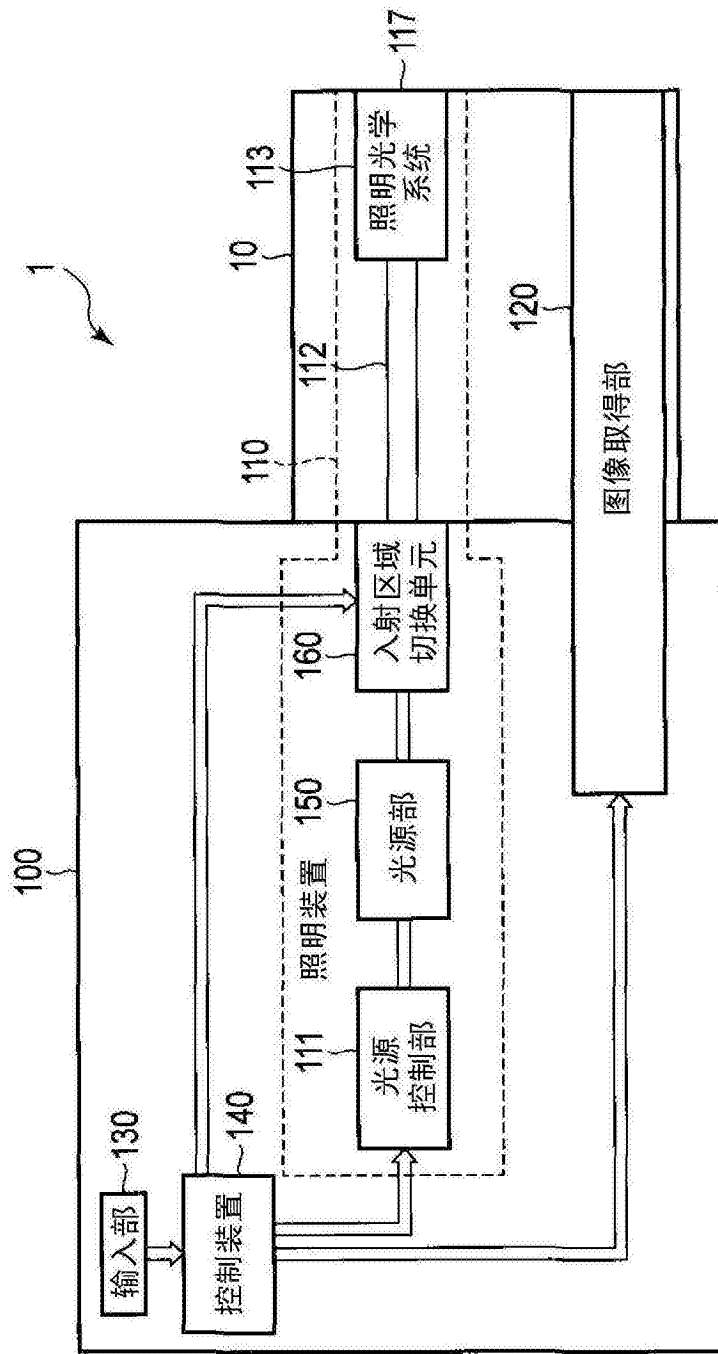


图2

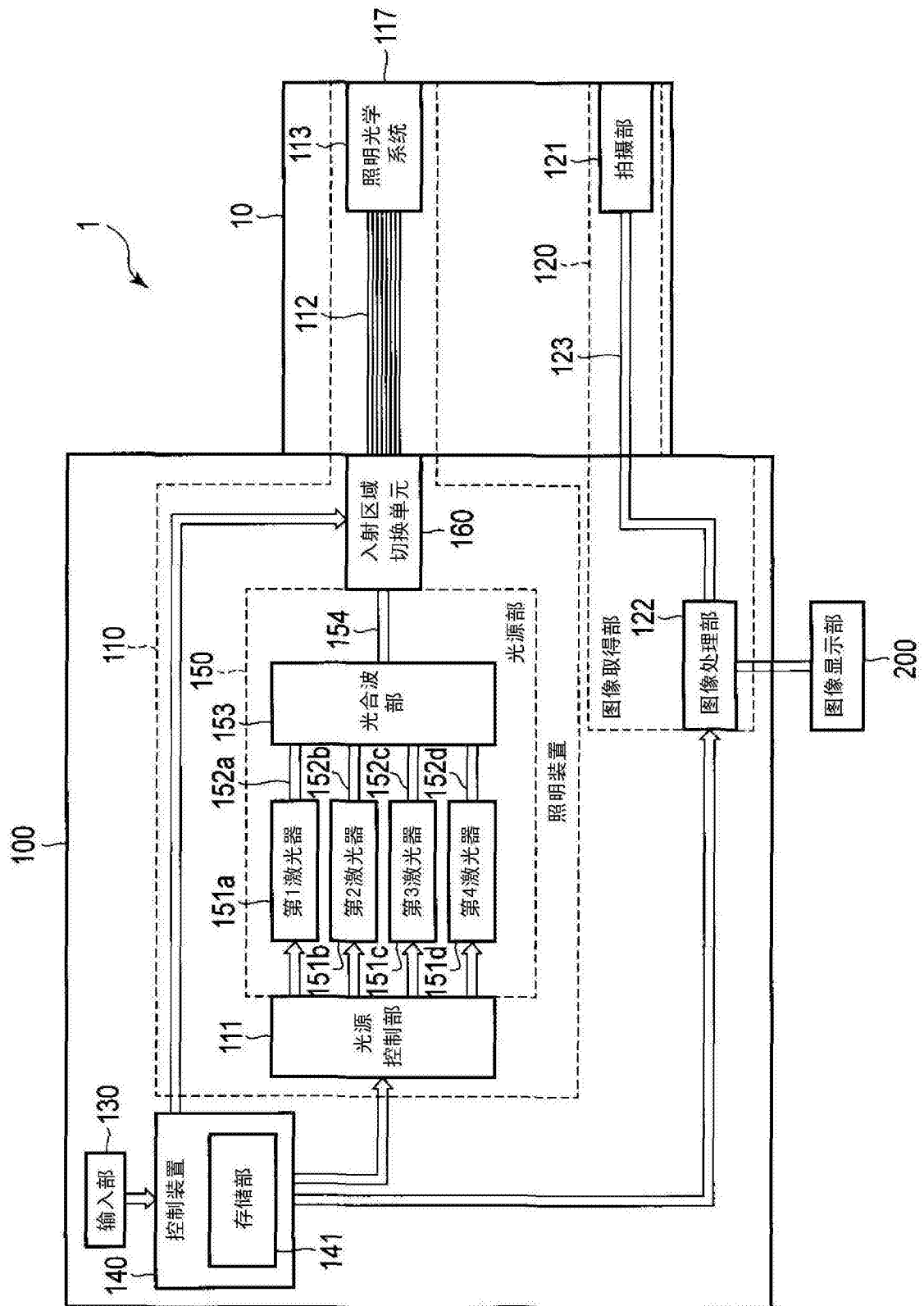


图3

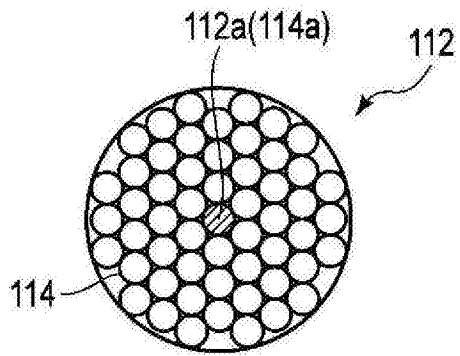


图4a

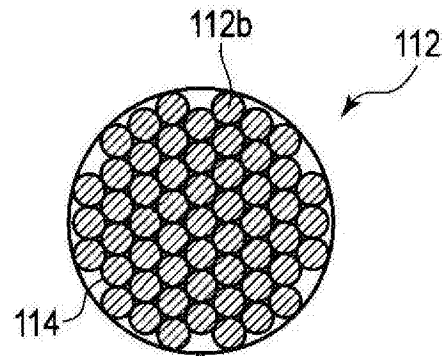


图4b

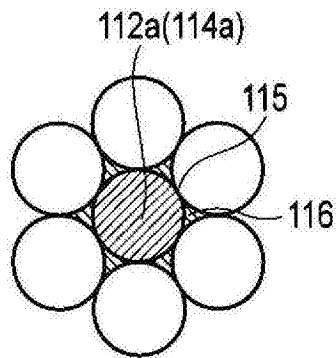


图5

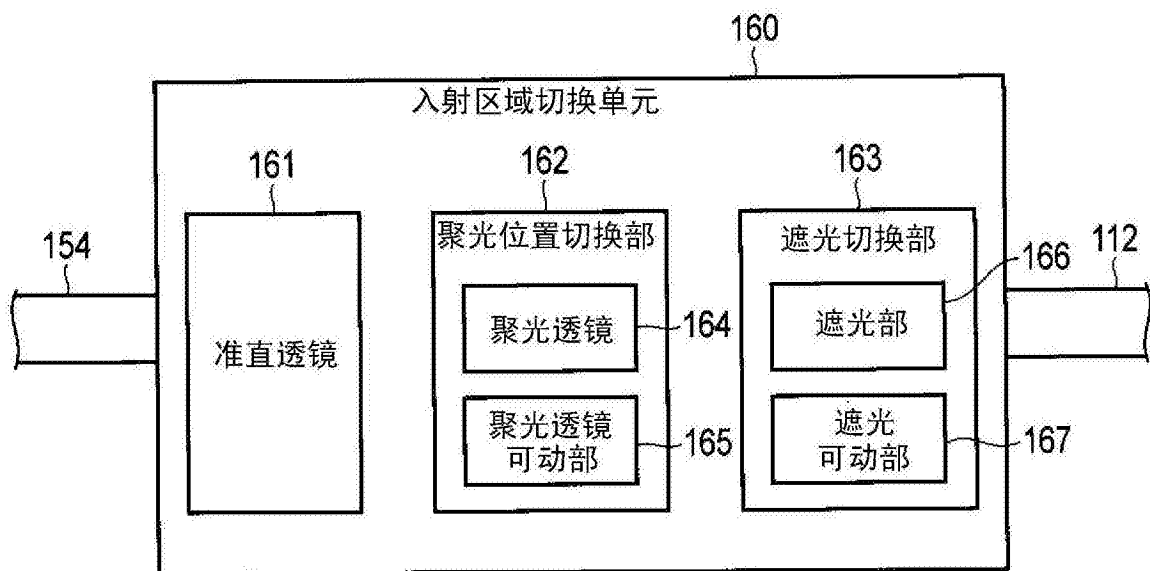


图6

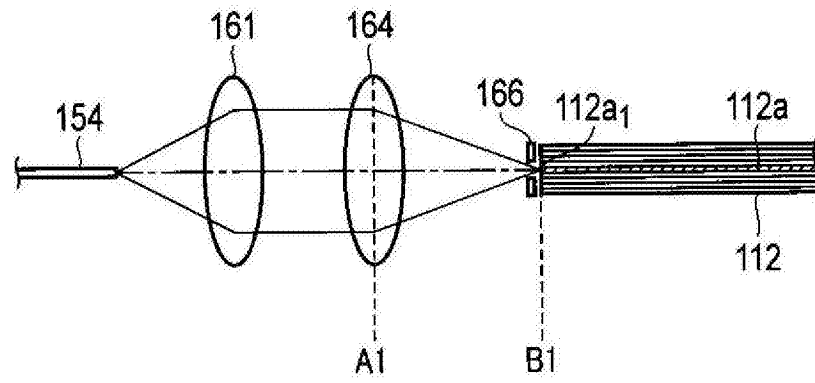


图7a

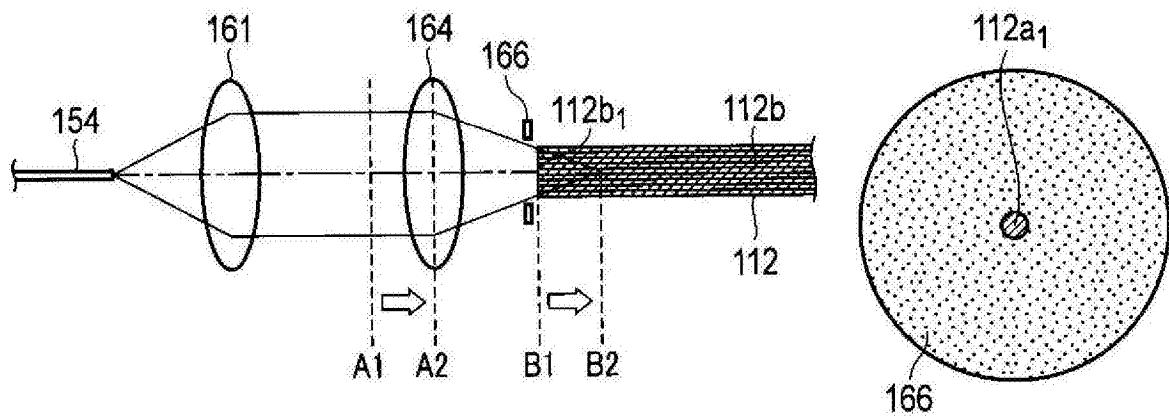


图7b

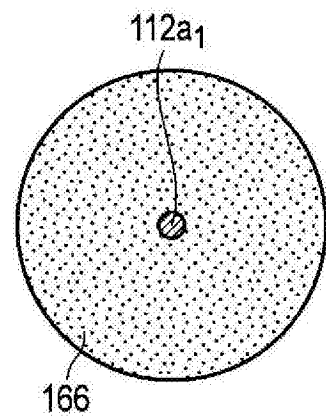


图8a

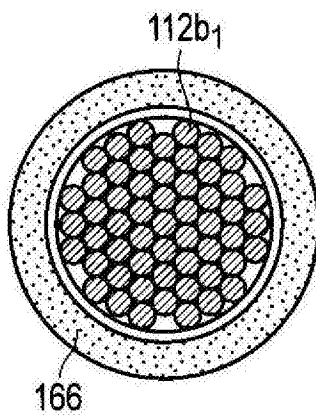


图8b

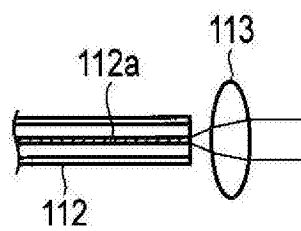


图9a

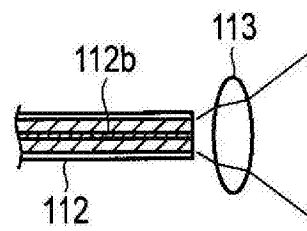


图9b

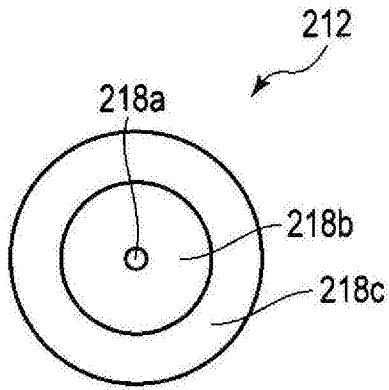


图10

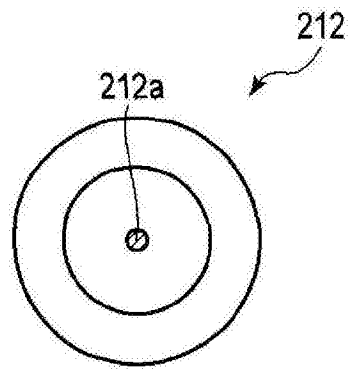


图11a

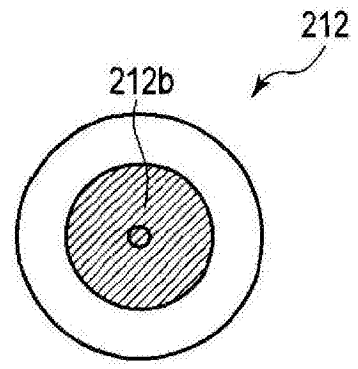


图11b

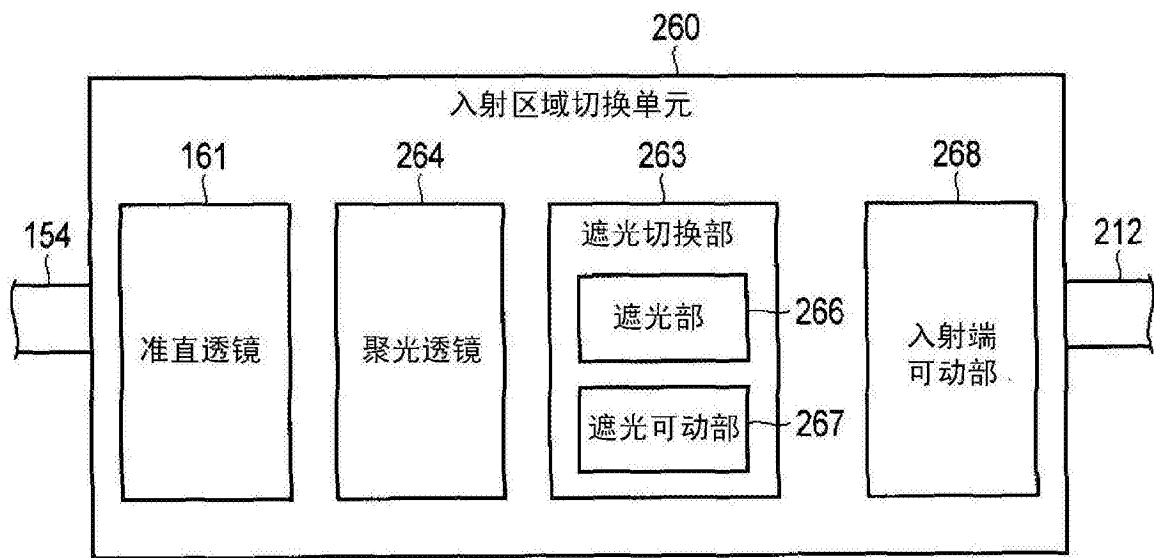


图12

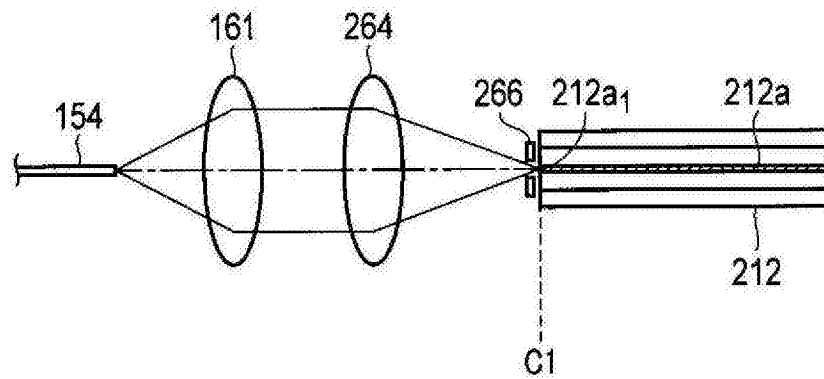


图13a

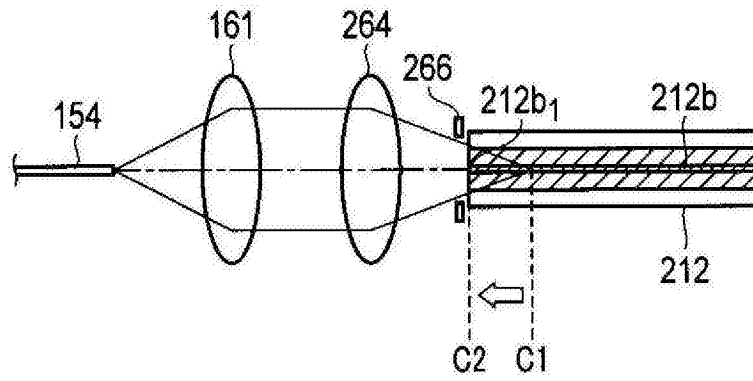


图13b

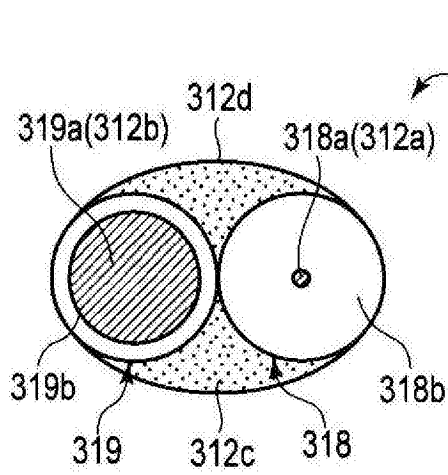


图14

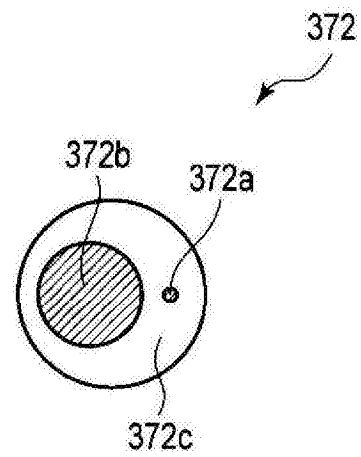


图15

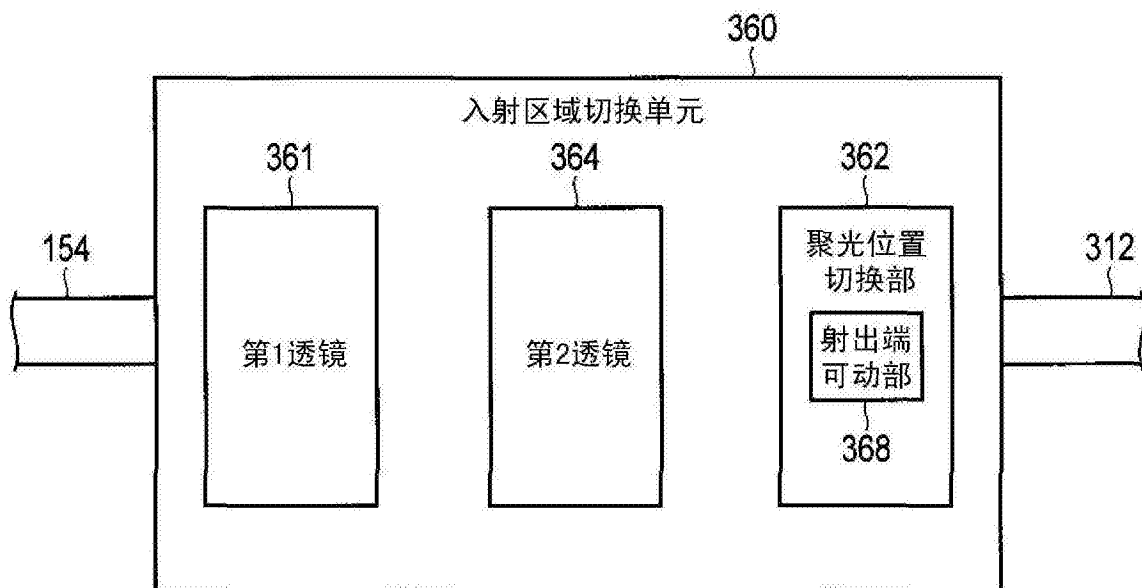


图16

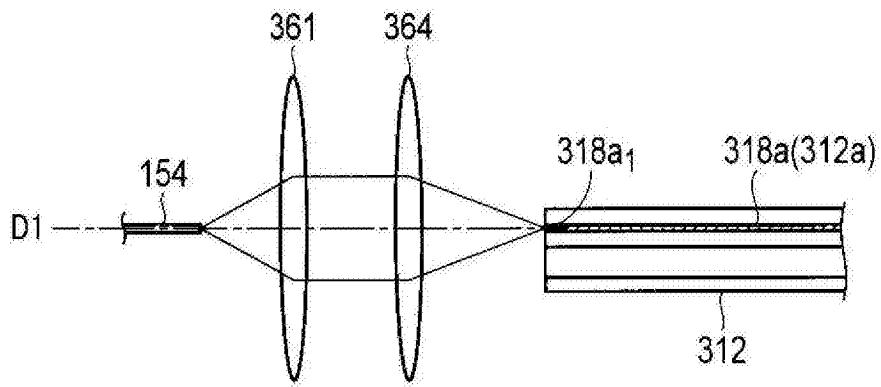


图17a

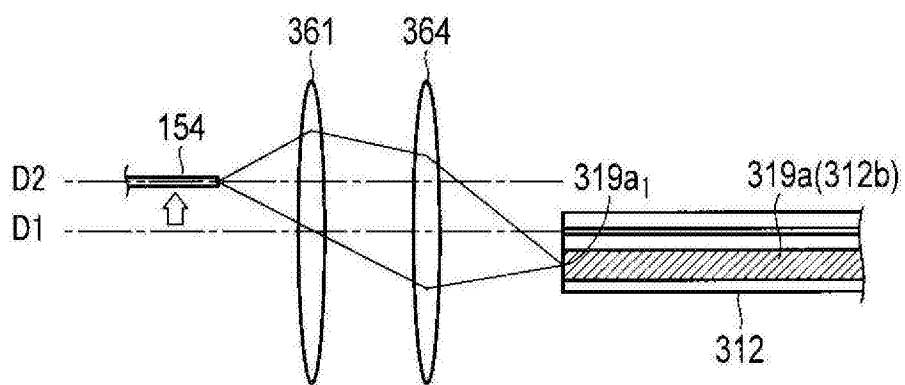


图17b

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	CN106455957A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580024678.6	申请日	2015-04-30
[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 大原聪 田端基希		
发明人	大道寺麦穗 伊藤毅 大原聪 田端基希		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/2469 A61B1/00045 A61B1/00163 A61B1/04 A61B1/06 A61B1/0638 A61B1/07 G02B6/02042 G02B6/036 G02B6/04 G02B6/26 G02B6/29388 G02B6/32 G02B6/3506 G02B6/3508 G02B6/3598 G02B6/4268 G02B6/4471 G02B23/2461 G02B23/2484 G02B26/0875 G02B27/48		
优先权	2014100841 2014-05-14 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

具有使用具有相互不同的光学特性的光进行被观察部的观察的多个观察模式的内窥镜系统。内窥镜系统具备：内窥镜，具有设有照明窗的插入部；导光部件，具有光入射的入射端和多个导光区域，配设在插入部内，所述多个导光区域对于光的导光特性相互不同且各自的光轴方向相等，将从入射端入射的光导光；以及入射区域切换单元，根据观察模式切换光在导光部件的入射端进行入射的区域，由此切换将光导光的导光区域。在导光部件中被导光后的光在各观察模式下作为照明光从相同的照明窗向被观察部照射。

