(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106535739 A
(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201580036945.1

(22)申请日 2015.06.04

(30)优先权数据
2014-141761 2014.07.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/066217 2015.06.04

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/006371 JA 2016.01.14

(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 龟江宏幸

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 徐殿军

(51)Int.Cl.
A61B 1/06(2006.01)
A61B 1/00(2006.01)
G02B 23/24(2006.01)

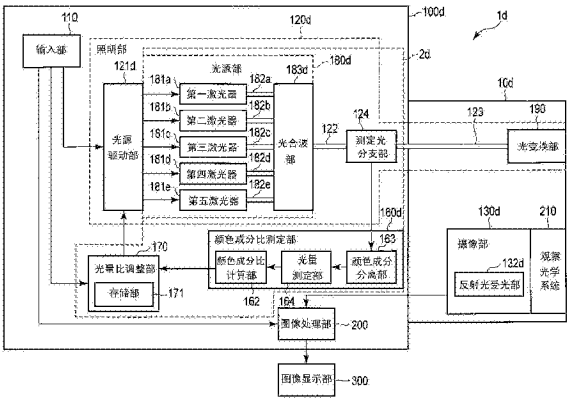
权利要求书3页 说明书14页 附图13页

(54)发明名称

内窥镜系统以及内窥镜用光源装置

(57)摘要

本发明的一实施方式是具备照明部和颜色成分比测定部和光量比调整部的内窥镜系统。照明部将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量的控制的多个窄带光作为照明光向被观察体依次或同时照射。颜色成分比测定部对照明光的颜色成分比进行测定。光量比调整部基于来自颜色成分比测定部的输出对窄带光的光量比进行调整，进行修正以使得照明光成为所希望的颜色。此外，本发明的一实施方式是具备光源部和颜色成分比测定部和光量比调整部的内窥镜用光源装置。



CN 106535739 A

1.一种内窥镜系统,其特征在于,

具备:

照明部,将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量的控制的多个窄带光作为照明光向被观察体依次或同时照射;

颜色成分比测定部,测定上述照明光的颜色成分比;以及

光量比调整部,基于来自上述颜色成分比测定部的输出对上述窄带光的光量比进行调整,进行修正以使上述照明光成为所希望的颜色。

2.如权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,

具有:

光合波部,使上述多个窄带光合波而成为上述照明光;

照明光导光部,将合波后的上述照明光进行导光;以及

测定光分支部,从上述照明光导光部使上述照明光的一部分作为用于测定颜色成分比的测定光进行分支,将上述测定光不经由上述被观察体地向上述颜色成分比测定部进行导光。

3.如权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述颜色成分比测定部具有:

颜色成分分离部,针对上述测定光,能够将上述多个窄带光分别独立地分离;

光量测定部,测定被进行了颜色成分分离后的上述多个窄带光的各自的光量;以及

颜色成分比计算部,基于来自上述光量测定部的输出,计算上述照明光的颜色成分比。

4.如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述光量比调整部具有对上述照明光为所希望的颜色时的上述测定光的适当的颜色成分比进行存储的存储部,

上述光量比调整部对上述窄带光的光量比进行调整,以使上述照明光的颜色成分比等于在上述存储部中存储的上述适当的颜色成分比。

5.如权利要求4所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述照明部能够照射具有根据观察目的而不同的波谱的多个照明光,

上述存储部针对具有上述不同的波谱的多个照明光分别存储有上述适当的颜色成分比。

6.如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述颜色成分分离部是具有衍射光栅的分光器。

7.如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述颜色成分分离部具有多个双色镜。

8.如权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述测定光分支部将上述照明光向上述颜色成分比测定部进行分支的光量的比例小于不被分支地导光的光量的比例。

9.如权利要求8所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述测定光分支部具有分束器,该分束器将上述照明光的一部分透过并将上述照明光的其他一部分反射。

10.如权利要求9所述的内窥镜系统,其特征在于,

上述照明光导光部具有第一导光部和第二导光部，

上述测定光分支部具有：

准直透镜，将从上述第一导光部出射的上述照明光变换为平行光；以及

聚光透镜，使成为了平行光的上述照明光向上述第二导光部入射，

上述分束器配置在上述准直透镜与上述聚光透镜之间的光路上。

11.如权利要求8所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述照明光导光部是光纤，

上述测定光分支部是光纤耦合器。

12.如权利要求3所述的内窥镜系统，其特征在于，

内窥镜系统具备观测器部及可装拆地与上述观测器部连接的主体部，

上述照明部具有出射上述照明光的光源部，

上述照明光导光部具有第一导光部和第二导光部，

上述测定光分支部，将从上述第一导光部出射的上述照明光向上述第二导光部进行导光并向上述颜色成分比测定部进行分支，

上述光源部、上述光合波部、上述第一导光部、上述测定光分支部以及上述颜色成分比测定部配置于上述主体部，

上述第二导光部配置于上述观测器部。

13.如权利要求3所述的内窥镜系统，其特征在于，

具有被上述多个窄带光中的至少一个窄带光激励的荧光体。

14.如权利要求1所述的内窥镜系统，其特征在于，

具有接收上述照明光在被观察体处进行了反射后的反射光而取得反射光信息的摄像部，

上述颜色成分比测定部具有：

测定光受光部，接收作为上述照明光的一部分的测定光而取得测定光信息；以及

颜色成分比计算部，基于上述测定光信息，计算上述照明光的颜色成分比，

作为上述测定光受光部，使用上述摄像部的一部分。

15.如权利要求14所述的内窥镜系统，其特征在于，

用作上述测定光受光部的上述摄像部的一部分是上述摄像部中的生成被观察体图像的区域以外的区域。

16.如权利要求14所述的内窥镜系统，其特征在于，

具有使上述照明光的一部分作为上述测定光来分支并不经由上述被观察体地向上述测定光受光部进行导光的测定光导光部。

17.如权利要求16所述的内窥镜系统，其特征在于，

具有将由上述摄像部取得的上述反射光信息和上述测定光信息分离并输出的受光信息分配部，

输出的上述测定光信息由上述颜色成分比计算部取得。

18.如权利要求16所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述测定光导光部具有将分支后的上述测定光进行导光的光纤、和用于使上述测定光向上述颜色成分比测定部入射的聚光透镜。

19.如权利要求16所述的内窥镜系统，其特征在于，

上述测定光导光部，在出射上述照明光的观察窗与上述被观察体之间，具备具有已知的反射波谱的反射板，被上述反射板反射后的上述反射光向上述颜色成分比测定部直接入射。

20.一种内窥镜用光源装置，其特征在于，

具备：

光源部，将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量的控制的多个窄带光作为照明光依次或同时出射；

颜色成分比测定部，测定上述照明光的颜色成分比；以及

光量比调整部，基于来自上述颜色成分比测定部的输出对上述窄带光的光量比进行调整，进行修正以使上述照明光成为所希望的颜色。

21.如权利要求20所述的内窥镜用光源装置，其特征在于，

具有：

光合波部，使上述多个窄带光进行合波而成为上述照明光；

照明光导光部，将合波后的上述照明光进行导光；以及

测定光分支部，从上述照明光导光部使上述照明光的一部分作为用于测定颜色成分比的测定光进行分支，将上述测定光向上述颜色成分比测定部进行导光。

22.如权利要求21所述的内窥镜用光源装置，其特征在于，

上述颜色成分比测定部具有：

颜色成分分离部，针对上述测定光，能够将上述多个窄带光分别独立地分离；

光量测定部，测定被进行了颜色成分分离的上述多个窄带光的各自的光量；以及

颜色成分比计算部，基于来自上述光量测定部的输出，计算上述照明光的颜色成分比。

内窥镜系统以及内窥镜用光源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及向被观察体照射具有相互不同的波长的多个窄带光混合而成的照明光来进行观察的内窥镜系统以及内窥镜用光源装置。

背景技术

[0002] 已知从插入部的顶端照射将多个激光混合而得到的照明光来观察被观察体的内窥镜系统。例如，专利文献1中，公开了具备能够使用激光源得到均匀的照明光的照明装置的内窥镜系统。该照明装置中，从光源部出射的红色激光和绿色激光和蓝色激光混合而成的光被用作照明光。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开第2008－158030号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 如专利文献1中记载的照明装置那样，在使用多个激光那样的窄带光混合而成的照明光的情况下，由于光源部的温度变化等，这些窄带光的光量比会变化。由此，照明光的颜色变化，可能会对观察带来不良影响。

[0008] 因此，本发明的目的在于，提供能够对由多个窄带光构成的照明光的颜色变化进行修正、实现所希望的颜色的照明光下的观察的内窥镜系统以及内窥镜用光源装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 根据本发明的一实施方式，提供内窥镜系统，其具备：照明部，将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量控制的多个窄带光作为照明光向被观察体依次或同时照射；颜色成分比测定部，测定上述照明光的颜色成分比；光量比调整部，基于来自上述颜色成分比测定部的输出对上述窄带光的光量比进行调整，进行颜色修正以使上述照明光成为所希望的颜色。

[0011] 此外，根据本发明的其他实施方式，提供内窥镜用光源装置，其具备：光源部，将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量控制的多个窄带光作为照明光依次或同时出射；颜色成分比测定部，测定上述照明光的颜色成分比；光量比调整部，根据来自上述颜色成分比测定部的输出对上述窄带光的光量比进行调整，进行颜色修正以使上述照明光成为所希望的颜色。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明，能够提供对由多个窄带光构成的照明光的颜色变化进行修正、实现所希望的颜色的照明光下的观察的内窥镜系统以及内窥镜用光源装置。

附图说明

[0014] 图1是概略地表示第一实施方式的内窥镜系统的图。

[0015] 图2是表示第一实施方式的内窥镜系统的主要结构的框图。

[0016] 图3是概略地表示光变换部的图。

[0017] 图4A是概略地表示作为彩色CCD的摄像元件的受光面的图。

[0018] 图4B是概略地表示由图4A的摄像元件取得的被观察体图像的一例的图。

[0019] 图5A是概略地表示作为黑白CCD的摄像元件的受光面的图。

[0020] 图5B是概略地表示由图5A的摄像元件取得的被观察体图像的一例的图。

[0021] 图6是概略地表示第一实施方式中的插入部的顶端处的测定光的光路的图。

[0022] 图7是概略地表示向摄像元件的受光面入射的测定光的图。

[0023] 图8是概略地表示第一实施方式的变形例1中的插入部的顶端处的测定光的光路的图。

[0024] 图9是概略地表示第一实施方式的变形例2的插入部的顶端的图。

[0025] 图10是表示变形例2中的光量比调整部的一例的框图。

[0026] 图11是概略地表示变形例2中的摄像元件的受光面的一例的图。

[0027] 图12是表示第一实施方式的变形例3的内窥镜系统的主要结构的框图。

[0028] 图13是表示第二实施方式的内窥镜系统的主要结构的框图。

[0029] 图14是概略地表示第二实施方式中的测定光分支部以及颜色成分比测定部的一例的图。

[0030] 图15是概略地表示主体部与观测器部的连接的一例的图。

[0031] 图16是概略地表示第二实施方式中的测定光分支部以及颜色成分比测定部的其他例的图。

[0032] 图17是概略地表示第二实施方式中的测定光分支部以及颜色成分比测定部的其他例的图。

[0033] 图18是表示颜色成分分离部的第一双色镜中的波长与反射率的关系的一例的图。

[0034] 图19是表示颜色成分分离部的第二双色镜中的波长与反射率的关系的一例的图。

[0035] 图20是表示颜色成分分离部的第三双色镜中的波长与反射率的关系的一例的图。

[0036] 图21是表示颜色成分分离部的第四双色镜中的波长与反射率的关系的一例的图。

具体实施方式

[0037] [第一实施方式]

[0038] 图1是概略地表示本发明的第一实施方式的内窥镜系统1的图。内窥镜系统1具有观测器(scope)部10、连接于观测器部10的主体部100、以及连接于主体部100的图像显示部300。

[0039] 观测器部10具有向包含被观察体的被插入体中插入的可挠的插入部20、和与插入部20的基端侧连结的操作部30。插入部20是观测器顶端侧的细长的管状部分，具有顶端硬质部21、与顶端硬质部21的基端侧连结的弯曲部22、以及与弯曲部22的基端侧连结的可挠管部23。顶端硬质部21中，内置有后述的摄像部130、光变换部190以及观察光学系统210等。通过将操作部30进行操作，弯曲部22向所希望的方向弯曲。可挠管部23弯曲自由，例如沿被插入体的弯曲形状而弯曲。

[0040] 操作部30具有与可挠管部23的基端侧连结的防弯折部31以及与防弯折部31的基端侧连结的把持部32。在防弯折部31，设有与在插入部20内延伸的未图示的插通通道相连的操作工具插通口33。把持部32具有用于将弯曲部22进行弯曲操作的弯曲操作拨盘34、和用于进行送气、送水、吸引、拍摄等的多个开关35。

[0041] 在插入部20及操作部30的内部，延伸有顶端与光变换部190连接的光纤122(参照图2)、和顶端与摄像部130连接的摄像线缆220(参照图6)。光纤122及摄像线缆220从把持部32的基端侧向侧方伸出，构成通用塞绳36。在通用塞绳36的基端设有连接器37，连接器37可装拆地与主体部100连接。

[0042] 图2是表示第一实施方式的内窥镜系统1的主要结构的框图。内窥镜系统1具有输入部110、照明部120、摄像部130、测定光导光部140、受光信息分配部150、颜色成分比测定部160、光量比调整部170、图像处理部200以及上述的图像显示部300。输入部110、受光信息分配部150、光量比调整部170以及图像处理部200配置在主体部100中。照明部120及颜色成分比测定部160从观测器部10配置到主体部100中。摄像部130及测定光导光部140配置在观测器部10中。

[0043] (输入部及观察模式)

[0044] 本实施方式的内窥镜系统1具有与观察目的对应的两个观察模式，例如通常光观察模式和特殊光观察模式。输入部110是用户通过键盘等未图示的输入设备输入两个观察模式中的某个观察模式的用户接口。输入到输入部110中的观察模式信息被输出到照明部120和光量比调整部170和图像处理部200。

[0045] 通常光观察模式是利用由多个窄带光构成的混合光、再现当照射了显色性高的白色光(例如从氙灯或卤素灯出射的光)时的被观察体的颜色来进行观察的模式。

[0046] 特殊光观察模式是利用特定的被观察体中的光的吸收、反射、散射等特性、通过照射具有与白色光不同的波谱的光(特殊光)将特定的被观察体强调显示来进行观察的模式。本实施方式中，作为特殊光，使用从照明部120的后述光源部180的第一激光器181a发出的紫色激光和从第三激光器181c发出的绿色激光的混合光。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。利用这些性质，将特殊光向被观察体照射并进行规定的图像处理，则能够将毛细血管与粗血管的对比度强调来进行观察。

[0047] 另外，内窥镜系统1至少具有通常光观察模式和特殊光观察模式即可，也可以具有这些以外的其他观察模式。作为其他观察模式，可以举出照射色调不同的通常光的模式、进行将被观察体强调显示的其他特殊光观察的模式、观察在向被观察体或药剂照射了激励光时产生的荧光的荧光观察模式等。

[0048] (照明部)

[0049] 照明部120具有光源部180、光源驱动部121、光纤(照明光导光部)122和光变换部190。光源部180及光源驱动部121配置在主体部100中。光变换部190配置在插入部20的顶端硬质部21。光源部180和光变换部190被光纤122光学连接。

[0050] (光源部)

[0051] 光源部180具有第一激光器181a、第二激光器181b、第三激光器181c和第四激光器181d。这些激光器181a～181d是产生具有相互不同的波长的窄带光的光源。第一激光器

181a是照射紫色激光的激光器，例如是照射中心波长405nm的光的激光二极管。第二激光器181b是照射蓝色激光的激光器，例如是照射中心波长445nm的光的激光二极管。第三激光器181c是照射绿色激光的激光器，例如是照射中心波长532nm的光的激光二极管。第四激光器181d是照射红色激光的激光器，例如是照射中心波长635nm的光的激光二极管。

[0052] 光源部180还具有第一光纤182a、第二光纤182b、第三光纤182c、第四光纤182d以及光合波部183。第一～第四光纤182a～182d以及光纤122例如是芯径几μm～几百μm的单线光纤。第一～第四光纤182a～182d的基端分别与第一～第四激光器181a～181d光学连接。第一～第四光纤182a～182d的顶端与光合波部183光学连接。此外，在光合波部183上，光学连接着光纤122的基端。

[0053] 第一～第四光纤182a～182d分别对从第一～第四激光器181a～181d出射的激光进行导光。光合波部183将被第一～第四光纤182a～182d导光后的激光合波。光纤122将由光合波部183合波后的光向光变换部190导光。

[0054] 另外，在激光器181a～181d与第一～第四光纤182a～182d之间，分别配置有使从激光器181a～181d出射的激光会聚后向光纤182a～182d耦合的未图示的耦合透镜。

[0055] 此外，从光源部180的各激光器181a～181d照射的窄带光是各自的光量能相互独立地控制的窄带光即可，可以代替激光源而使用LED光源等，也可以利用与以上说明不同的波长的光。此外，也可以使用将激光源和被多个窄带光中的至少一个窄带光激励的荧光体组合而得到的光源。另外，所谓窄带光，是波长波谱的半高宽为几十nm以内的光。

[0056] 此外，也可以代替光纤122而使用将多个光纤聚束而构成的束状光纤。在使用束状光纤的情况下，在光变换部190配置有透镜。

[0057] (光源驱动部)

[0058] 光源驱动部121与光源部180的第一～第四激光器181a～181d连接。光源驱动部121对第一～第四激光器181a～181d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)等的驱动进行控制。

[0059] 光源驱动部121根据从输入部110输出的观察模式信息，使第一～第四激光器181a～181d点亮。本实施方式中，在向输入部110输入了通常光观察模式的情况下，第二激光器181b(蓝色激光)和第三激光器181c(绿色激光)和第四激光器181d(红色激光)同时点亮。此外，在向输入部110输入了特殊光观察模式的情况下，第一激光器181a(紫色激光)和第三激光器181c(绿色激光)同时点亮。

[0060] 通常光观察模式或特殊光观察模式下的各激光器181a～181d的光量比依照于对各激光器的输入电流值。输入电流值被预先设定，以使由各激光构成的照明光成为所希望的颜色。本说明书中的“所希望的颜色”是被预先设定以使得被观察体能以与目的相应的颜色看到的照明光的颜色。例如，通常光观察模式下的所希望的颜色是指再现当照射了显色性高的白色光(例如从氙灯或卤素灯出射的光)时的被观察体的颜色那样的颜色，基于显色指数、色温而被设定。此外，特殊光观察模式下的所希望的颜色是指被观察体的表层和深层的血管得以强调而可见那样的颜色。另外，本说明书中的“照明光”是指还没有向被观察体照射或还没有由被观察体反射的多个窄带光的混合光。

[0061] (光变换部)

[0062] 光变换部190配置于在插入部20的顶端硬质部21的顶端面设置的未图示的照明

窗。图3是概略地表示光变换部190的图。光变换部190具有与光纤122的顶端光学连接的光扩散部件191、和对光扩散部件191进行保持的保持件192。光扩散部件191例如含有氧化铝粒子193。光扩散部件191具有将由光纤122导光后的照明光扩散而使配光扩展的功能。另外，也可以代替光扩散部件191而使用透镜，也可以将光扩散部件191与透镜组合使用。

[0063] (摄像部及颜色成分比测定部(测定光受光部))

[0064] 再次参照图2，摄像部130配置在插入部20的顶端硬质部21。摄像部130与配置于在顶端硬质部21的顶端面设置的未图示的观察窗处的观察光学系统210光学连接。此外，摄像部130经由从观测器部10向主体部100延伸的摄像线缆220(参照图6)而与受光信息分配部150连接。摄像部130例如具有CCD成像器、CMOS成像器等摄像元件131。

[0065] 图4A是概略地表示摄像元件131的受光面的图。图4B是概略地表示作为观察视场而利用的图4A所示的受光面上的被观察体图像的图。图4A所示的摄像元件131是彩色CCD。摄像元件131的受光面具有在被观察体图像的生成中使用的像素区域即反射光受光部132。反射光受光部132接收由观察光学系统210取入的、照明光在被观察体处反射而得到的反射光，并光电变换为包含反射光信息的电信号。本说明书中的“反射光”是指由被观察体反射后的照明光，是在由于被观察体中的吸收等而颜色成分比相比于照明光发生了变化这一点上与照明光区分来使用的用语。

[0066] 摄像元件131的受光面具有与被用作反射光受光部132的像素区域不同的像素区域、即测定光受光部161。被用作测定光受光部161的像素区域例如是在图4A所示的受光面中用网纹所示的角的区域。测定光受光部161不用于被观察体图像的生成。测定光受光部161与后述的颜色成分比计算部162一起，构成对照明光的颜色成分比进行测定的颜色成分比测定部160。测定光受光部161是摄像元件131的受光面中的除了反射光受光部132以外的区域。测定光受光部161小于反射光受光部132。

[0067] 测定光受光部161将由测定光导光部140导光后的照明光的一部分作为测定光来接收，并光电变换为包含测定光信息的电信号。所谓测定光信息，例如是与测定光对应的红色区域、绿色区域以及蓝色区域的至少三个波长区域中的像素值。本说明书中的“测定光”是指将照明光的一部分进行分支而用于颜色成分比测定的光。即，测定光是具有与照明光相同的颜色成分比的光，是不被照射到被观察体的光。

[0068] 另外，在摄像元件131的受光面中由反射光受光部132取得的反射光信息和由测定光受光部161取得的测定光信息作为电信号从摄像元件131经由摄像线缆220而被传递至受光信息分配部150。

[0069] 本实施方式中，作为测定光受光部161，使用摄像部130的一部分、例如摄像元件131的受光面的一角的区域。这是因为，如图4B中区域A1所示，摄像元件131的受光面中的角区域不被用于被观察体图像的生成。这样，本实施方式中，作为测定光受光部161，不追加新的摄像元件等，而是利用摄像部130的已有的摄像元件131的受光面中的贡献于被观察体图像的生成的区域以外的区域，即，利用已有的摄像元件131的受光面中的未使用的像素区域。

[0070] 测定光受光部161具有至少一组的RGB三色的滤色器。为了以足够的精度对测定光的颜色成分比进行测定，测定光受光部161优选如图4A所示那样具有多组滤色器。CCD的受光元件的间距为几μm，因此测定光受光部161的面积例如为几μm^2～几十μm^2。这是上述那样

的、被观察体图像的生成中不使用的区域以下的大小。此外，测定光受光部161被设定为，与以使测定光不向反射光受光部132入射的方式由测定光导光部140导光的测定光的照射面积相比足够大的区域。

[0071] 另外，测定光受光部161中也可以使用三色以上的滤色器，也可以使用过滤器以外的分光部。图5A是概略地表示作为黑白CCD的摄像元件131的受光面的图。图5B是概略地表示对应的被观察体图像的图。对于作为黑白CCD的摄像元件131的受光面，也同样地设有反射光受光部132和测定光受光部161。在黑白CCD的情况下，例如，通过使构成照明光的多个激光依次点亮而取得测定光信息。

[0072] (受光信息分配部)

[0073] 受光信息分配部150通过摄像线缆220而与摄像部130连接。受光信息分配部150将从摄像元件131输出的电信号分离成包含由反射光受光部132取得的反射光信息的电信号、和包含由测定光受光部161取得的测定光信息的电信号，将反射光信息向图像处理部200分配而输出，将测定光信息向颜色成分比计算部162分配而输出。

[0074] (颜色成分比测定部(颜色成分比计算部))

[0075] 颜色成分比计算部162如上述那样，与测定光受光部161一起构成颜色成分比测定部160。由测定光受光部161取得的测定光信息被传递至颜色成分比计算部162。颜色成分比计算部162基于测定光信息来计算照明光的颜色成分比。颜色成分比计算部162将计算出的照明光的颜色成分比信息向光量比调整部170输出。本实施方式中的“颜色成分比”是红色区域、绿色区域以及蓝色区域这至少三个波长区域中的各自的光量(本实施方式中是像素值)的比。此外，“颜色成分比”还包括这三个颜色区域以外的颜色区域的划分、颜色划分为四个以上的情况的光量的比。

[0076] 向测定光受光部161入射的测定光不对上述的三色的滤色器均匀地入射的情况下，颜色成分比计算部162考虑对各个滤色器的测定光的入射比例来计算照明光的颜色成分比。

[0077] 从光变换部190出射的照明光的颜色根据配光而不同的情况(有颜色不均的情况)下，照明光与测定光的颜色成分比不同。这样的情况下，预先求取测定光的颜色成分比与照明光的颜色成分比的差量，颜色成分比计算部162根据测定光的颜色成分比来计算照明光的颜色成分比。

[0078] (测定光导光部)

[0079] 测定光导光部140配置在插入部20的顶端。测定光导光部140使从照明部120出射的照明光的一部分维持颜色成分比不变地作为测定光从照明光分支，并不经由被观察体即不在被观察体处反射地向测定光受光部161直接导光。

[0080] 图6是概略地表示本实施方式中的插入部20的顶端处的测定光的光路的图。图7是概略地表示向摄像元件131的受光面入射的测定光的图。对于测定光，如图6所示，使用从光变换部190向外部照射的照明光A2中的配光角大的区域的一部分。通过将从光变换部190出射的照明光A2的配光设计得足够大，从而对被观察体以足够的配光照射照明光。

[0081] 测定光导光部140具有光纤141、第一反射镜142、第二反射镜143、准直透镜144和聚光透镜145。插入部20的顶端处的测定光的光路中，从光变换部190朝向摄像部130，依次配置有第一反射镜142、光纤141、准直透镜144、第二反射镜143、聚光透镜145。

[0082] 光纤141、第一反射镜142、第二反射镜143以及准直透镜144配置在插入部20的顶端面。第一反射镜142相对于插入部20的顶端面成规定角度配置，以使得将从光变换部190出射的照明光的一部分即测定光A3反射而向光纤141导引。第二反射镜143相对于插入部20的顶端面成规定角度配置，以使得将在光纤141中导光并由准直透镜144变换成平行光的测定光A3反射后再次向插入部20内导引。聚光透镜145配置在插入部20的顶端硬质部21。聚光透镜145如图7所示那样，使变换为平行光的测定光A3聚光后向测定光受光部161入射。

[0083] 为了精度良好地进行颜色成分比测定，测定光导光部140设计成使测定光相对于测定光受光部161的至少一组RGB滤色器均匀地入射。例如，使用截面积与测定光受光部161的一组RGB滤色器的面积相比足够大的光纤141。

[0084] (光量比调整部)

[0085] 光量比调整部170基于从颜色成分比测定部160的颜色成分比计算部162输出的照明光的颜色成分比来进行激光的光量比调整，由此进行从照明部120照射的照明光的颜色修正。存在由于激光器的温度变化等而各激光器181a～181d的光量比变化、照明光的颜色变化的情况。将此时将照明光的颜色修正为所希望的颜色称作颜色修正。

[0086] 光量比调整部170具有存储部171。存储部171存储有在各观察模式中照明光为上述那样的所希望的颜色时的测定光的适当的颜色成分比。光量比调整部170基于从输入部110输出的观察模式信息和在存储部171中存储的适当的颜色成分比，进行光量比调整。

[0087] 作为适当的颜色成分比的决定方法，例如，设定从各激光器181a～181d出射的激光的光量比以使照明光成为所希望的颜色，预先测定此时的测定光的颜色成分比。并且，将该颜色成分比作为适当的颜色成分比存储到存储部171。

[0088] 在由于温度变化等而各激光器181a～181d的光量比变化的情况下，不仅照明光的颜色变化而且光量也变化。此外，通过上述那样的光量比调整，照明光的光量也变化。与这些相对应的光量修正，基于针对被观察体图像的测光，如周知的那样，在图像处理部200与光源驱动部121之间进行(图2中，省略了图像处理部200与光源驱动部121之间的信号线)。此时，将颜色成分比维持不变而进行光量调整。

[0089] 光量调整中，例如，将发出绿色激光的第三激光器181c等的一个激光量固定，以固定了的激光量为基准，使测定光的颜色成分比为适当的颜色成分比。或者，使调整的光量最小，使测定光的颜色成分比为适当的颜色成分比。

[0090] 另外，受光信息分配部150、颜色成分比测定部160的颜色成分比计算部162、光量比调整部170的处理能够由包含硬件结构的处理器执行。例如，能够由具备ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等电子电路的处理器执行这些处理，或者，也可以由CPU(Central Processing Unit)等通用的处理器读入各种程序而执行这些处理。

[0091] (图像处理部)

[0092] 图像处理部200根据从受光信息分配部150输出的反射光信息和从输入部110输出的观察模式信息，通过公知的图像处理来生成被观察体图像。

[0093] (图像显示部)

[0094] 图像显示部300对由图像处理部200生成的被观察体图像进行显示。图像显示部300例如是液晶显示器等监视器。

[0095] (内窥镜系统的动作及作用)

[0096] 接着，说明第一实施方式的内窥镜系统1的动作及作用。

[0097] 当由用户向输入部110输入了观察模式，则观察模式信息从输入部110向光源驱动部121传递。并且，与观察模式信息对应的控制信号从光源驱动部121向光源部180传递。光源驱动部121在通常光观察模式下使第二激光器181b(蓝色激光)和第三激光器181c(绿色激光)和第四激光器181d(红色激光)点亮，在特殊光观察模式下使第一激光器181a(紫色激光)和第三激光器181c(绿色激光)点亮。此时的各激光器181a～181d的光量比依照于为了使照明光成为所希望的颜色而预先设定的、对激光器的输入电流值。

[0098] 各观察模式中，多个激光被光合波部183混合后，混合后的光在光纤122中导光而向光变换部190传递。所传递的光被光变换部190的光扩散部件191扩散，配光被扩大，作为照明光从未图示的照明窗向被观察体出射。

[0099] 出射的照明光的大半被向被观察体照射，由被观察体反射。并且，反射光从观察光学系统210向摄像部130的反射光受光部132入射。被观察体的反射光不向测定光受光部161入射。由反射光受光部132取得的反射光信息经由受光信息分配部150向图像处理部200传递。并且，由图像处理部200生成被观察体图像，在图像显示部300上显示被观察体图像。

[0100] 另一方面，出射的照明光的一部分不经由被观察体而作为测定光向测定光导光部140直接导光。并且，测定光从测定光导光部140向测定光受光部161入射。即，测定光在从光变换部190出射后，不向被观察体照射而穿过测定光导光部140返回到插入部20内，被测定光受光部161接收。测定光不向反射光受光部132入射。此外，测定光不用于被观察体图像的生成。由测定光受光部161取得的测定光信息经由受光信息分配部150向颜色成分比计算部162传递。并且，颜色成分比计算部162计算测定光的颜色成分比，将计算出的照明光的颜色成分比信息向光量比调整部170输出。

[0101] 光量比调整部170向光源驱动部121输出控制信号，该控制信号用于调节从各激光器181a～181d发出的激光的光量(光量比)以使得照明光的颜色成分比与存储部171中存储的适当的颜色成分比相等。各激光器181a～181d的光量如上述那样，通过将一个激光量固定并以此为基准使测定光的颜色成分比成为适当的颜色成分比、或使调整的光量最小从而被调整，以使得测定光(照明光)的颜色成分比成为适当的颜色成分比。照明光的光量修正也如上述那样，基于针对被观察体图像的测光、如周知的那样在图像处理部200与光源驱动部121之间将颜色成分比维持不变地进行。这样的修正在内窥镜系统1的驱动中始终反复进行。

[0102] (效果)

[0103] 根据本实施方式，能够通过对混合了多个窄带光(例如激光)而得到的照明光的颜色成分比进行测定的颜色成分比测定部160、与对成为照明光的窄带光的光量比进行调整的光量比调整部170的协作，来修正照明光的颜色变化。因而，能够提供即使由于激光器的温度变化等而各激光量变化也能将其修正、实现所希望的颜色的照明光下的观察的内窥镜系统1。

[0104] 此外，通过使用激光器181a～181d作为光源，能够对细光纤实现效率良好的光耦合及导光，因此能够使插入部细径化并且提供明亮的照明。

[0105] 此外，本实施方式中，作为颜色成分比测定部160的测定光受光部161，使用观测器部10的现有的摄像部130的一部分、例如现有的摄像元件131中的不被用于被观察体图像的

生成的像素区域。因而，不需要追加用于颜色成分测定的新的受光部，与追加新的受光部的情况相比，能够削减制造成本。进而，摄像部130即使设有测定光受光部161，也能如以往那样生成被观察体图像。

[0106] 此外，本实施方式中，通过设置测定光导光部140，能够在照明光被向被观察体照射之前，将照明光的一部分作为测定光，不使其颜色成分变化地向测定光受光部161导光，因此能够不受被观察体的影响地实现照明光的颜色成分测定。

[0107] 此外，本实施方式中，通过利用光量比调整部170的存储部171中存储的适当的颜色成分比来进行光量比调整，能够实现向所希望的颜色的照明光的适当的颜色修正。进而，通过由存储部171存储与各观察模式对应的适当的颜色成分比，在不同的观察模式的观察中也能够进行照明光的颜色修正。

[0108] 此外，本实施方式中，在测定光导光部140中使用光纤141。由此，能够在小空间中效率良好地将测定光进行导光。此外，在测定光导光部140中使用聚光透镜145，测定光被聚光透镜145向测定光受光部161聚光。由此，即使是小的测定光受光部161，也能使测定光入射。

[0109] 以下，对第一实施方式的变形例1～3以及第二实施方式进行说明。以下的说明中，对于与上述实施方式相同的构成要素赋予相同的参照符号而省略其说明。

[0110] [变形例1]

[0111] 图8是概略地表示变形例1的插入部20a的顶端处的测定光的光路的图。本变形例中，测定光导光部140a配置在插入部20a的内部。测定光导光部140a具有从光纤122分支的光纤141a、和聚光透镜145。例如，通过将分支用的光纤141a熔接于光纤122，来制作成为测定光分支部的光纤耦合器。本变形例中，在光纤122中导光的照明光的一部分不经由光变换部190而作为测定光A4在光纤141a中导光，并被聚光透镜145聚光，向测定光受光部161入射。

[0112] 根据本变形例，构成测定光导光部140a的光纤141a以及聚光透镜145配置在插入部20a的内部。即，测定光导光部140a不从插入部20a的顶端面突出。因而，能够避免测定光导光部140a与被观察体接触而带来的负担、与生物体内的体液等接触而导致的劣化等。

[0113] 此外，本变形例中，在测定光导光部140a中不使用反射镜及准直透镜。这样，本变形例中，能够以比第一实施方式少的部件数将测定光向测定光受光部161导光。

[0114] [变形例2]

[0115] 图9是概略地表示变形例2的插入部20b的顶端的图。在插入部20b的顶端面，设有作为光变换部190的窗的照明窗24和作为观察光学系统210的窗的观察窗25。此外，本变形例中，在插入部20b的顶端面配置有测定光导光部140b。测定光导光部140b例如是具有已知的反射波谱的反射板。

[0116] 将从照明窗24出射的照明光中的、由测定光导光部140b反射而从观察窗25被测定光受光部161接收的光作为测定光A5。本变形例中，以使测定光A5向测定光受光部161直接入射而不向反射光受光部132入射的方式，设定了测定光导光部140b的反射板的位置及角度并设计了观察光学系统210。此外，以使来自被观察体的反射光不向测定光受光部161入射的方式设定了观察光学系统210。

[0117] 图10是表示变形例2中的光量比调整部170b的一例的框图。光量比调整部170b具

有存储部171和推定部172。测定光导光部140b的反射板的反射率有波长依赖性的情况下，测定光与照明光的颜色成分比不同，但如上述那样，反射板的反射波谱是已知的。因而，本变形例中，推定部172根据测定光的颜色成分比和反射板的反射波谱来推定照明光的颜色成分比。这样，本变形例中的“测定光”包括具有与照明光不同的颜色成分比但照明光的颜色成分比能够推定的被导光了的光。

[0118] 图11是概略地表示变形例2中的摄像元件131b的受光面的一例的图。本变形例中，在摄像元件131b的受光面，设有在其一端呈线状配置的像素区域即测定光受光部161b、和与测定光受光部161b不同的像素区域即反射光受光部132b。

[0119] 根据本变形例，通过将具有已知的反射波谱的反射板作为测定光导光部140b配置在插入部20b的顶端面，在测定光导光部140b中不需要使用聚光透镜及光纤。这样，本变形例中，能够以最小限度的部件数将测定光向测定光受光部161b导光。

[0120] [变形例3]

[0121] 图12是表示变形例3的内窥镜系统1c的主要结构的框图。本变形例中，摄像部130c的摄像元件的受光面仅具有反射光受光部132c。即，摄像部130c中没有设置构成颜色成分比测定部的测定光受光部，摄像部130c是与颜色成分比测定没有关系的通常的摄像部。摄像部130c经由摄像线缆而与图像处理部200连接。颜色成分比测定部160c独立于摄像部130c而设置，配置在主体部100c中。

[0122] 此外，测定光导光部140c具有从观测器部10c内的光纤122分支的光纤141c。与变形例1同样地，例如，通过使分支用的光纤141c熔接于光纤122，来制作成为测定光分支部的光纤耦合器。光纤141c的顶端与颜色成分比测定部160c光学连接。光纤141c将在光纤122中导光的照明光的一部分不经由光变换部190及摄像部130c地作为测定光向颜色成分比测定部160c导光。

[0123] 根据本变形例，不需要在设有摄像部的插入部的顶端硬质部配置测定光导光部的光学系统，因此能够实现顶端硬质部的省空间化。此外，本变形例中，也能以比第一实施方式少的部件数将测定光向颜色成分比测定部160c导光。

[0124] 另外，本变形例中，摄像部130c与照明光的颜色修正没有关系。因而，根据本变形例，能够通过具备光源部180和颜色成分比测定部160c和光量比调整部170的内窥镜用光源装置2c，修正由多个窄带光构成的照明光的颜色变化，实现所希望的颜色的照明光下的观察。

[0125] [第二实施方式]

[0126] 图13是表示第二实施方式的内窥镜系统1d的主要结构的框图。内窥镜系统1d具有输入部110、照明部120d、摄像部130d、颜色成分比测定部160d、光量比调整部170、图像处理部200以及图像显示部300。输入部110、颜色成分比测定部160d、光量比调整部170以及图像处理部200配置在主体部100d中。照明部120d从观测器部10d配置到主体部100d。摄像部130d配置在观测器部10d中。

[0127] (照明部)

[0128] 照明部120d具有光源部180d、光源驱动部121d、光纤(照明光导光部)122、123、测定光分支部124以及光变换部190。光源部180d和光变换部190经由光纤122、123以及测定光分支部124被光学连接。

[0129] (光源部)

[0130] 本实施方式中，光源部180d除了第一～第四激光器181a～181d以外还具有第五激光器181e。第五激光器181e是照射橙色激光的激光器，例如是照射中心波长595nm的光的二极管激励固体(DPSS)激光器。第五激光器181e也与光源驱动部121d连接，其驱动由光源驱动部121d控制。

[0131] 光源部180d除了第一～第四光纤182a～182d以外还具有第五光纤182e。第五光纤182e例如也是芯径几μm～几百μm的单线光纤。第五光纤182e的基端与第五激光器181e光学连接。第五光纤182e的顶端与光合波部183d连接。此外，在光合波部183d上，光学连接着光纤122的基端。

[0132] 第五光纤182e将来自第五激光器181e的激光进行导光。光合波部183d将由第一～第五光纤182a～182e导光后的激光进行合波。光纤122将由光合波部183d合波后的光经由测定光分支部124、光纤123向光变换部190导光。另外，在第五激光器181e与第五光纤182e之间也分别配置有用于使从第五激光器181e出射的激光会聚而向第五光纤182e耦合的未图示的耦合透镜。

[0133] (光源驱动部)

[0134] 光源驱动部121d基于来自输入部110的观察模式信息，使第一～第五激光器181a～181e点亮。本实施方式中，在向输入部110输入了通常光观察模式的情况下，第二激光器181b(蓝色激光)和第三激光器181c(绿色激光)和第四激光器181d(红色激光)和第五激光器181e(橙色激光)同时点亮。或者，第一激光器181(紫色激光)也可以点亮。在向输入部110输入了特殊光观察模式的情况下，与第一实施方式同样地，第一激光器181a(紫色激光)和第三激光器181c(绿色激光)同时点亮。

[0135] (测定光分支部)

[0136] 图14是概略地表示测定光分支部124以及颜色成分比测定部160d的一例的图。测定光分支部124对应于第一实施方式中的测定光导光部，为了将照明光的一部分分支、维持其颜色成分比不变地将其作为测定光而不经由被观察体地向颜色成分比测定部160d导引而设置。测定光分支部124在从光源部180d向光变换部190的照明光的光路中配置在光纤(第一导光部)122与光纤(第二导光部)123之间。测定光分支部124具有准直透镜125和分束器126和聚光透镜127。在光源部180d与光变换部190之间的光路中，它们按准直透镜125、分束器126、聚光透镜127的顺序配置。换言之，分束器126配置在准直透镜125与聚光透镜127之间的光路上。

[0137] 准直透镜125将从光纤122出射的照明光变换为平行光。分束器126相对于照明光的光路方向成规定角度而配置，以使得将变换为平行光的照明光的大部分透过，并将照明光的一部分A7反射而向颜色成分比测定部160d导引。聚光透镜127使透过分束器126的照明光聚光，并向光纤123入射。

[0138] 此外，被分束器126反射后的照明光的一部分被聚光透镜128聚光，作为用于测定照明光的颜色成分比的测定光A7而被向颜色成分比测定部160d导光。被向颜色成分比测定部160d导光的测定光A7的光量的比例小于被向光纤123导光的照明光A6的光量的比例。被向颜色成分比测定部160d导光的测定光A7的光量优选的是被向光纤123导光的照明光A6的光量的10％以下，更优选的是1％以下。

[0139] 本实施方式中，光合波部183d、光纤122、测定光分支部124以及颜色成分比测定部160d配置在主体部100d中，光纤123配置在能够相对于主体部100d装拆的观测器部10d中。例如，如图15所示，测定光分支部124的聚光透镜127配置在能够相对于主体部100d将观测器部10d装拆的连接器部101。当主体部100d与观测器部10d相互连接时，主体部100d侧的聚光透镜127与观测器部10d侧的光纤123光学对准，照明光在光纤123中导光。

[0140] 通常，在连接器部101，为了调整向观测器部10d的入射角，多从光纤122向空间取出照明光。本实施方式中，通过在包括照明光被取出的空间在内的区域设置测定光分支部124而将照明光的一部分作为测定光来分支，从而将测定光有效地导引。

[0141] 另外，本实施方式中，作为测定光分支部124，使用了准直透镜125、分束器126以及聚光透镜127，但也可以与第一实施方式的变形例1、3同样地，将在光纤122中导光的光分支。例如，如图16所示，作为测定光分支部124，能够使用光纤耦合器。光纤耦合器例如通过将分支用的光纤129向光纤122熔接而制作。光纤耦合器还设计成：使得在光纤122中导光的照明光的光量的10％以下、更优选为1％以下的照明光A7作为测定光向光纤129分支。不将测定光A7从光纤122向空间取出的结构对于测定光分支部124的小型化是有效的。

[0142] (摄像部)

[0143] 摄像部130d与第一实施方式的变形例3同样，与颜色成分比测定没有关系，是具有通常的被观察体图像取得用的反射光受光部132d的摄像部。摄像部130d经由摄像线缆而与图像处理部200连接。

[0144] (颜色成分比测定部)

[0145] 本实施方式中，颜色成分比测定部160d具有颜色成分分离部163和光量测定部164和颜色成分比计算部162。颜色成分分离部163与照明部120d的测定光分支部124光学连接。颜色成分分离部163对于被测定光分支部124从照明光分支后的测定光，将各个窄带光独立地分离。光量测定部164测定被颜色成分分离部163分离后的各个窄带光的光量，向颜色成分比计算部162输出测定到的光量。颜色成分比计算部162基于来自光量测定部164的输出，计算测定光(照明光)的颜色成分比。

[0146] 颜色成分比测定部160d(颜色成分比计算部162)将测定到的(计算到的)照明光的颜色成分比向光量比调整部170输出。基于颜色成分比测定部160d的颜色成分比的测定在基于内窥镜系统1d的被观察体的观察中反复进行，并被向光量比调整部170反复输出。

[0147] 颜色成分比测定部160d的颜色成分分离部163及光量测定部164例如如图14及图15所示，是将测定光按波长分离的分光器165。分光器165例如具有作为衍射光栅(grating)166的光学元件。衍射光栅166被设计成：至少针对测定光，能够将各个窄带光独立地分离。

[0148] 此外，例如，如图17所示，作为颜色成分分离部163，能够使用将特定的波长的光反射并将其他波长的光透过的双色镜，作为光量测定部164，能够使用光检测器(PD)。图17中，示出了包含第一双色镜163a、第二双色镜163b、第三双色镜163c以及第四双色镜163d的颜色成分分离部163、和包含第一光检测器164a、第二光检测器164b、第三光检测器164c以及第四光检测器164d的光量测定部164。在第一～第四双色镜163a～163d与第一～第四光检测器164a～164d之间，分别配置有聚光透镜165a～165d。

[0149] 图18～图21分别是表示在通常观察模式中将第二激光器181b(蓝色激光)和第三激光器181c(绿色激光)和第四激光器181d(红色激光)和第五激光器181e(橙色激光)同时

点亮的情况下的第一～第四双色镜163a～163d的波长与反射率的关系的一例的图。第一双色镜163a例如仅将波长610nm～700nm的光100％反射。第二双色镜163b例如仅将波长550nm～610nm的光100％反射。第三双色镜163c例如仅将波长500nm～550nm的光100％反射。第四双色镜163d例如仅将波长300nm～475nm的光100％反射。例如，通过如图18～图21所示那样地设计双色镜163a～163d的针对各波长的反射率，能够将各个窄带光独立地分离。

[0150] 具体而言，被测定光分支部124分支后的测定光A7被导引到第一双色镜163a。第一双色镜163a仅反射波长610nm～700nm的光，反射后的窄带光被聚光透镜165a聚光并被第一光检测器164a检测。透过第一双色镜163a后的光被导引到第二双色镜163b。第二双色镜163b仅反射波长550nm～610nm的光，反射后的窄带光被聚光透镜165b聚光并被第二光检测器164b检测。透过第二双色镜163b后的光被导引到第三双色镜163c。第三双色镜163c仅反射波长500nm～550nm的光，反射后的窄带光被聚光透镜165c聚光并被第三光检测器164c检测。透过第三双色镜163c后的光被导引到第四双色镜163d。第四双色镜163d仅反射波长300nm～475nm的光，反射后的窄带光被聚光透镜165d聚光并被第四光检测器164d检测。这样，各个窄带光被颜色成分分离部163分离，并被光量测定部164测定。

[0151] 另外，作为颜色成分分离部163的双色镜的数量以及作为光量测定部164的光检测器的数量、波长与反射率的关系不限于此，在能够将各个窄带光独立地分离的范围内能够进行各种各样的设定。

[0152] (颜色成分比计算部)

[0153] 颜色成分比计算部162基于光量测定部164测定到的测定光中的各颜色成分(各窄带光)的光量来计算照明光的颜色成分比。本实施方式中的“颜色成分比”，除了第一实施方式中的说明以外，还包括多个窄带光中的各窄带光的光量的比。颜色成分比计算部162还考虑测定光分支部124中的照明光与测定光的分支比、导光效率的波长依赖性，来计算颜色成分比(各窄带光的光量比)。颜色成分比计算部162将计算出的照明光的颜色成分比向光量比调整部170输出。

[0154] (光量比调整部)

[0155] 光量比调整部170与第一实施方式同样地，基于从颜色成分比测定部160d的颜色成分比计算部162输出的照明光的颜色成分比，进行多个激光的光量比调整，由此进行从照明部120d照射的照明光的颜色修正。根据激光器181a～181e(光源部180d)的温度变化等，存在各激光器181a～181e的光量变化、从而多个激光的光量比变化而照明光的颜色变化的情况。将此时将照明光的颜色修正为所希望的颜色称为颜色修正。

[0156] 光量比调整中，例如，将发出绿色激光的第三激光器181c等的一个激光量固定，使得以固定了的激光量为基准而测定光的颜色成分比成为适当的颜色成分比。或者，使得调整的光量最小，并使测定光的颜色成分比成为适当的颜色成分比。

[0157] 如上述那样，颜色成分比测定部160d的颜色成分比的测定在被观察体的观察中反复进行，并向光量比调整部170反复输出。光量比调整部170根据反复的输出，在观察中反复进行光量比的调整。

[0158] 本实施方式中，也与第一实施方式同样地，通过对将多个窄带光混合而成的照明光的颜色成分比进行测定的颜色成分比测定部160d、与对成为照明光的窄带光的光量比进行调整的光量比调整部170之间的协作，能够修正照明光的颜色变化。因而，即使由于激光

器的温度变化等而各激光量变化也能够将其修正，能够提供实现在所希望的颜色的照明光下的观察的内窥镜系统1。

[0159] 本实施方式中，测定光分支部124及颜色成分比测定部160d配置在主体部100中，测定光不在观测器部10内导光。因而，能够实现观测器部10的省空间化。

[0160] 此外，通过将向颜色成分比测定部160d导光的测定光的光量的比例设定得小于从照明部120d出射的照明光的光量的比例，能够使出射的照明光的损失较低，能够维持所希望的照明光。

[0161] 此外，以上的说明中，参照了内窥镜系统1d，但本实施方式中也与变形例3同样，能够通过具备光源部180d和颜色成分比测定部160d和光量比调整部170的内窥镜用光源装置2d，修正由多个窄带光构成的照明光的颜色变化，实现所希望的颜色的照明光下的观察。即，根据本实施方式，通过对将多个窄带光混合而成的照明光的颜色成分比进行测定的颜色成分比测定部160d、和对成为照明光的窄带光的光量比进行调整的光量比调整部170之间的协作，能够提供能够对由于激光器的温度变化等而各激光量比变化从而引起的照明光的颜色变化进行修正的内窥镜用光源装置2d。

[0162] 以上，说明了本发明的实施方式，但本发明不限于上述的实施方式，在不脱离本发明的主旨的范围内能够进行各种改良及变更。

[0163] 标号说明

[0164] 1…内窥镜系统，10…观测器部，20…插入部，21…顶端硬质部，22…弯曲部，23…可挠管部，24…照明窗，25…观察窗，30…操作部，31…防弯折部，32…把持部，36…通用塞绳，37…连接器，100…主体部，101…连接器部，110…输入部，120…照明部，121…光源驱动部，122，123…光纤，124…测定光分支部，130…摄像部，131…摄像元件，132…反射光受光部，140…测定光导光部，150…受光信息分配部，160…颜色成分比测定部，161…测定光受光部，162…颜色成分比计算部，170…光量比调整部，180…光源部，190…光变换部，200…图像处理部，210…观察光学系统，220…摄像线缆，300…图像显示部。

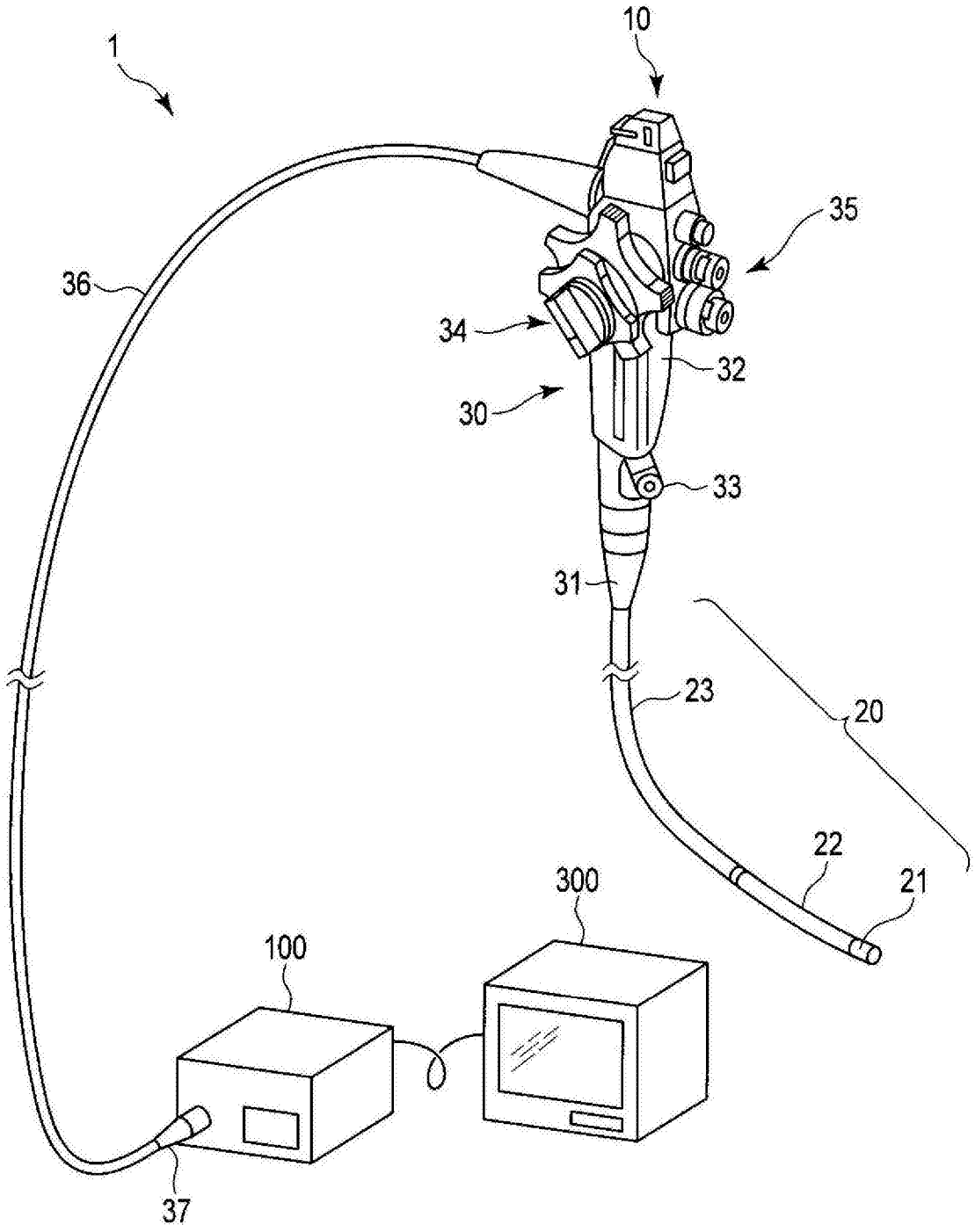


图1

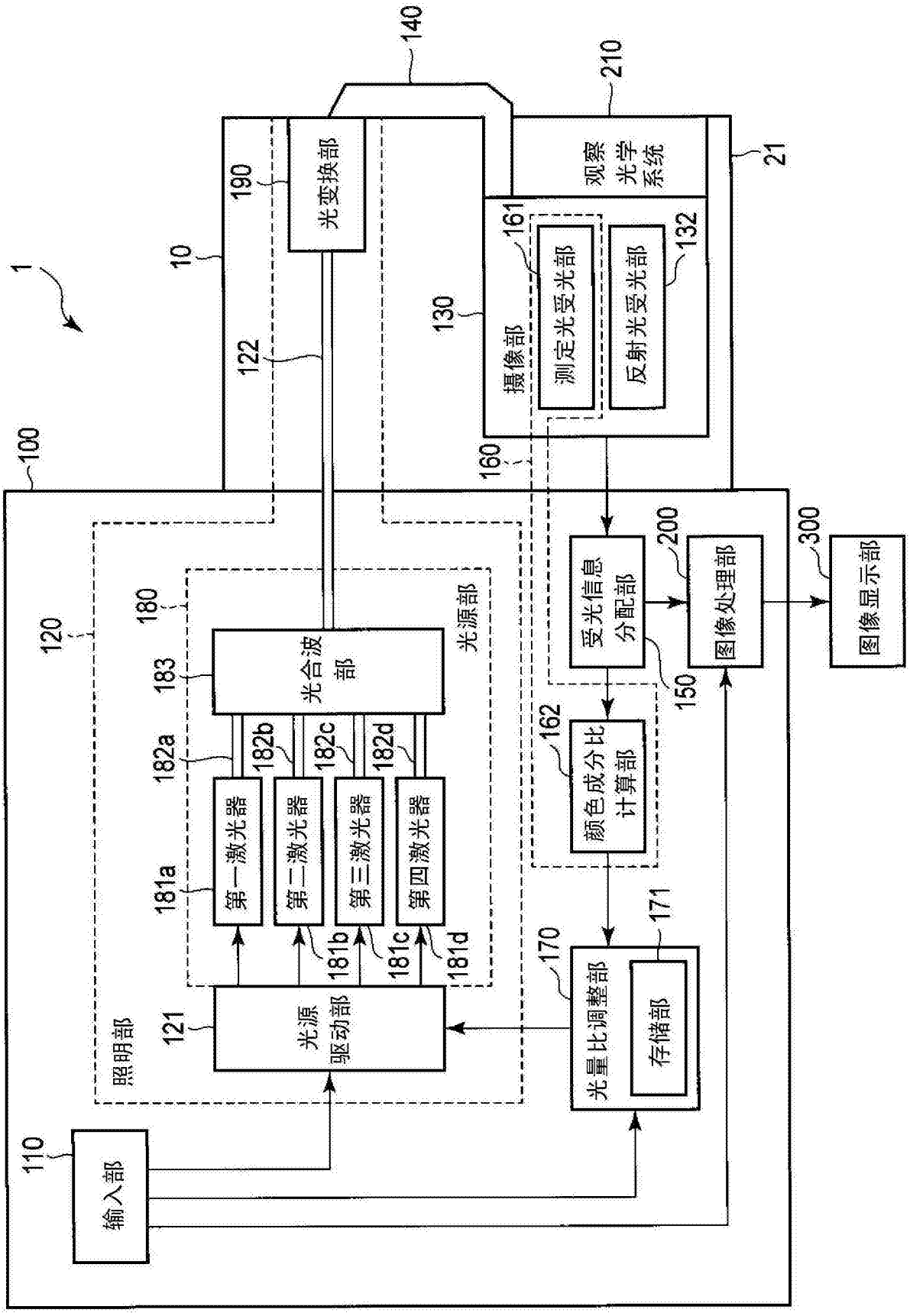

1
10
100
110
输入部
120
照明部
121
光源驱动部
122
130
摄像部
132
反射光受光部
140
160
161
测定光受光部
170
光量比调整部
171
存储部
180
光源部
181a
第一激光器
181b
第二激光器
181c
第三激光器
181d
第四激光器
182a
182b
182c
182d
183
光合波部
190
光变换部
200
受光信息分配部
210
观察光学系统
21
150
162
颜色成分比计算部
图像处理部
300
图像显示部

图2

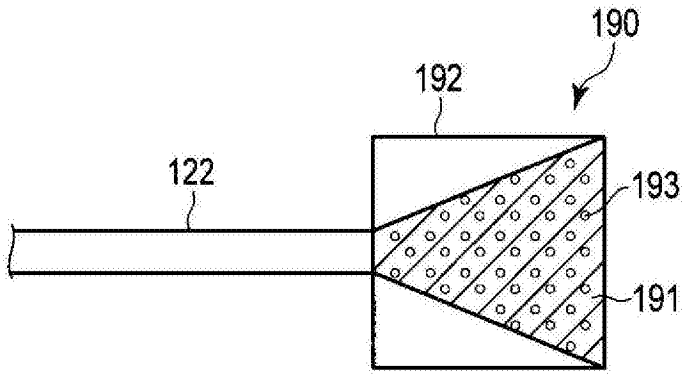


图3

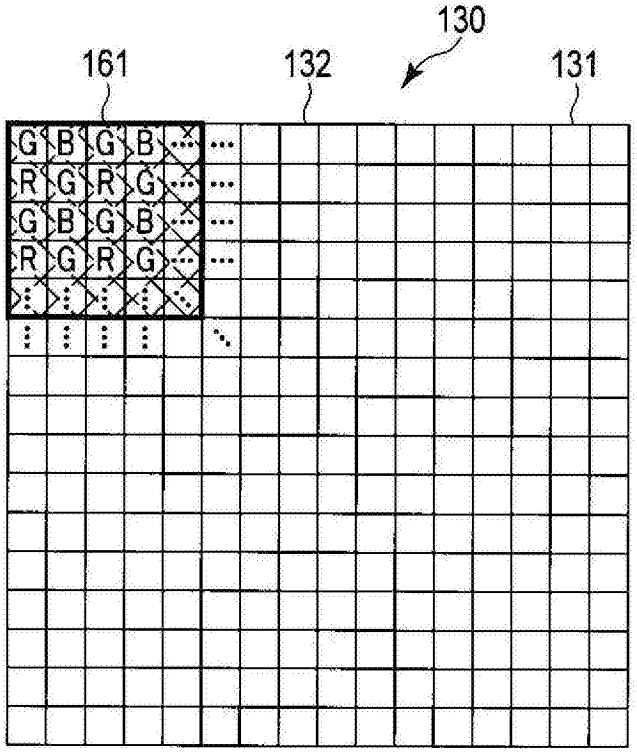


图4A

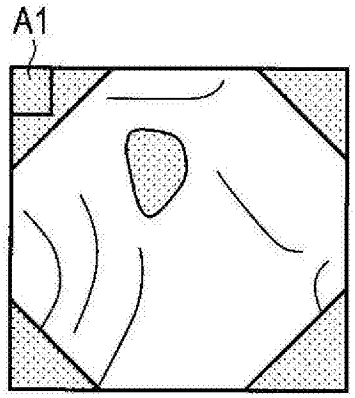


图4B

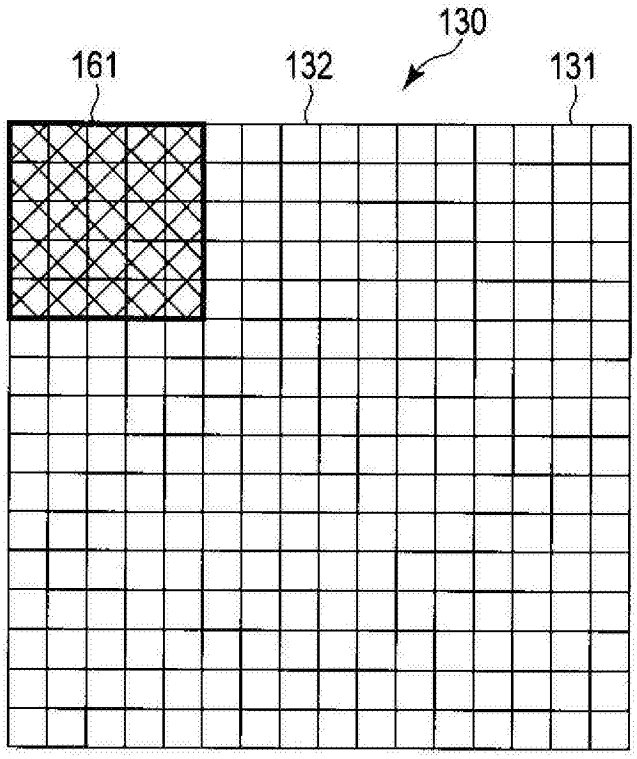

130
161
132
131

图5A

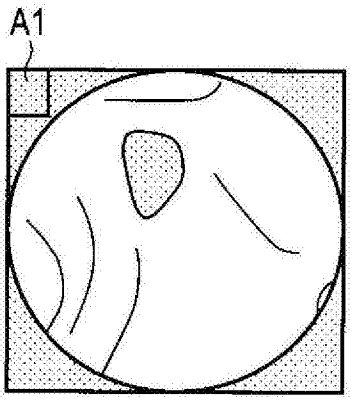

A1

图5B

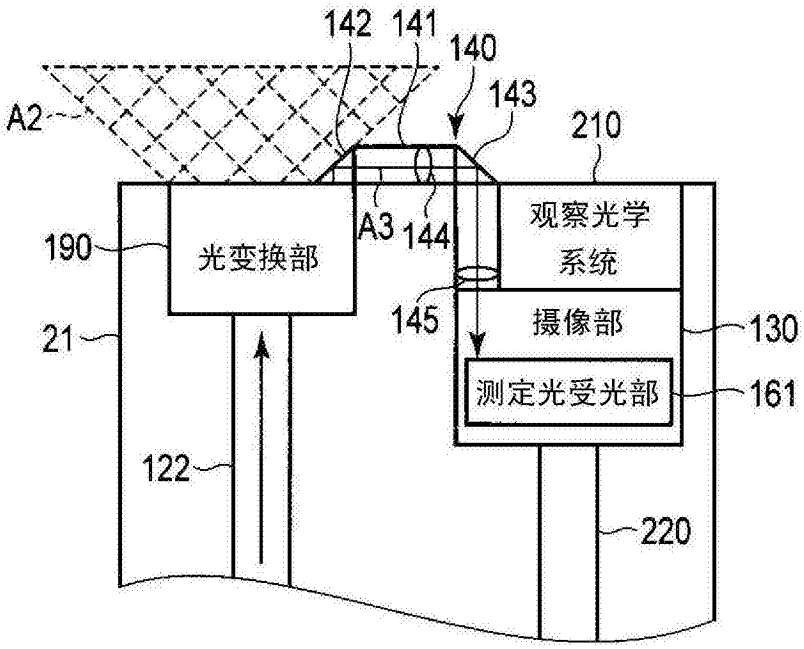

142
141
140
143
A2
210
A3
144
观察光学
系统
190
光变换部
145
摄像部
130
21
测定光受光部
161
122
220

图6

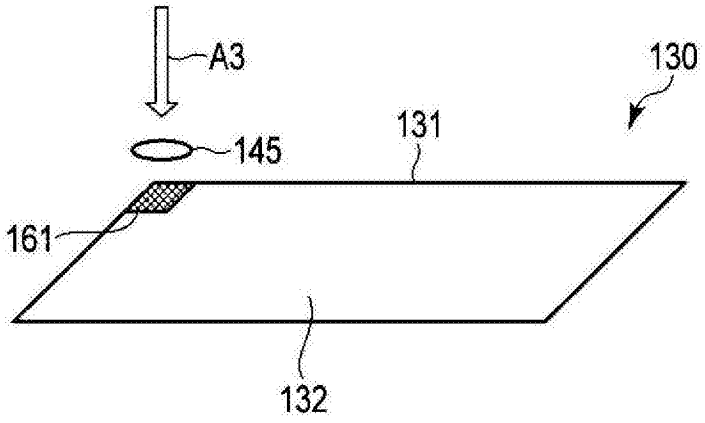

A3
130
131
145
161
132

图7

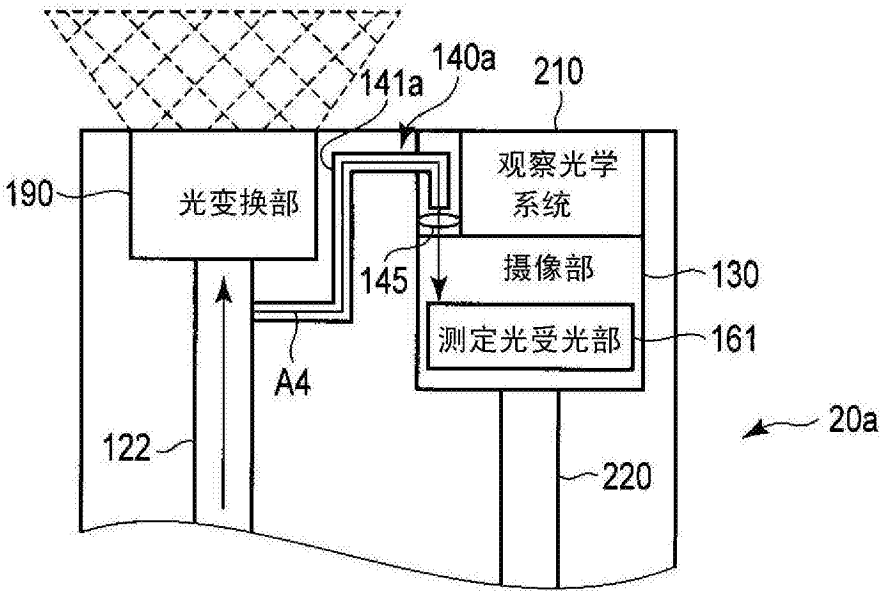

140a
141a
210
190
光变换部
观察光学
系统
145
摄像部
130
测定光受光部
161
A4
20a
122
220

图8

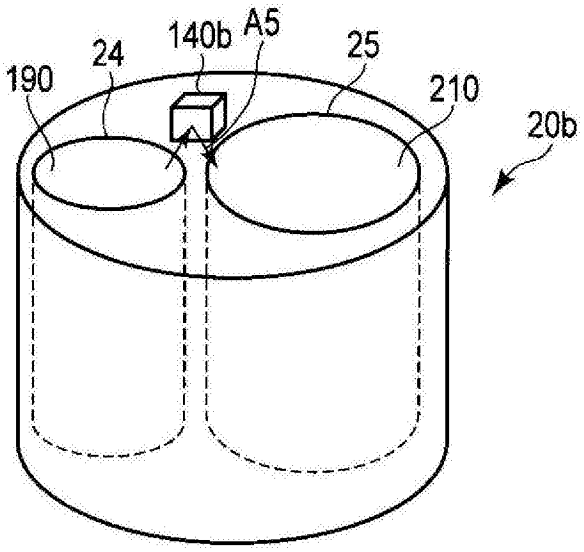

190
24
140b
A5
25
210
20b

图9

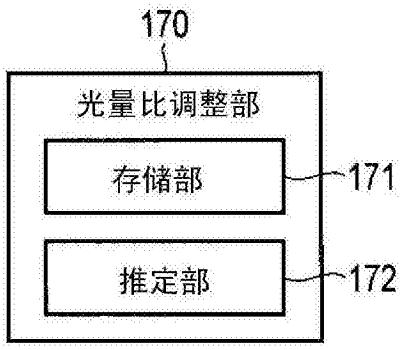

170
光量比调整部
存储部
171
推定部
172

图10

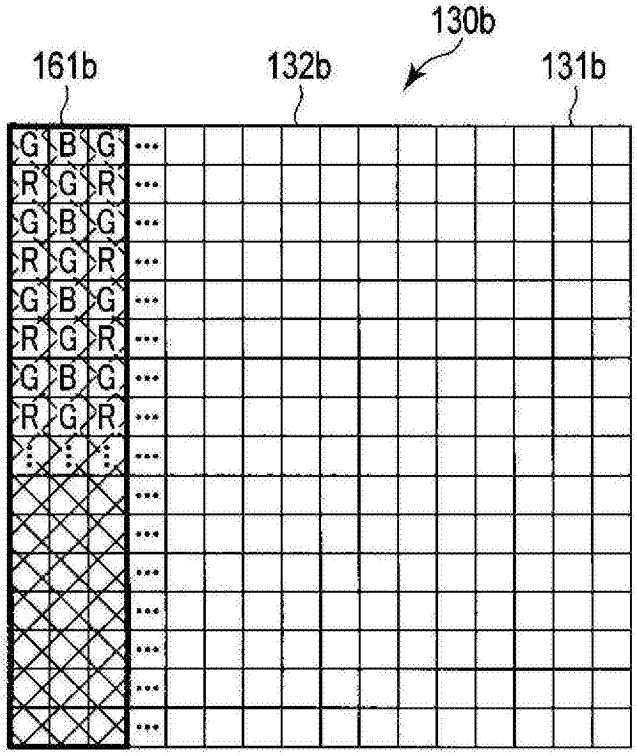

130b
161b
132b
131b
G B G
R G R

图11

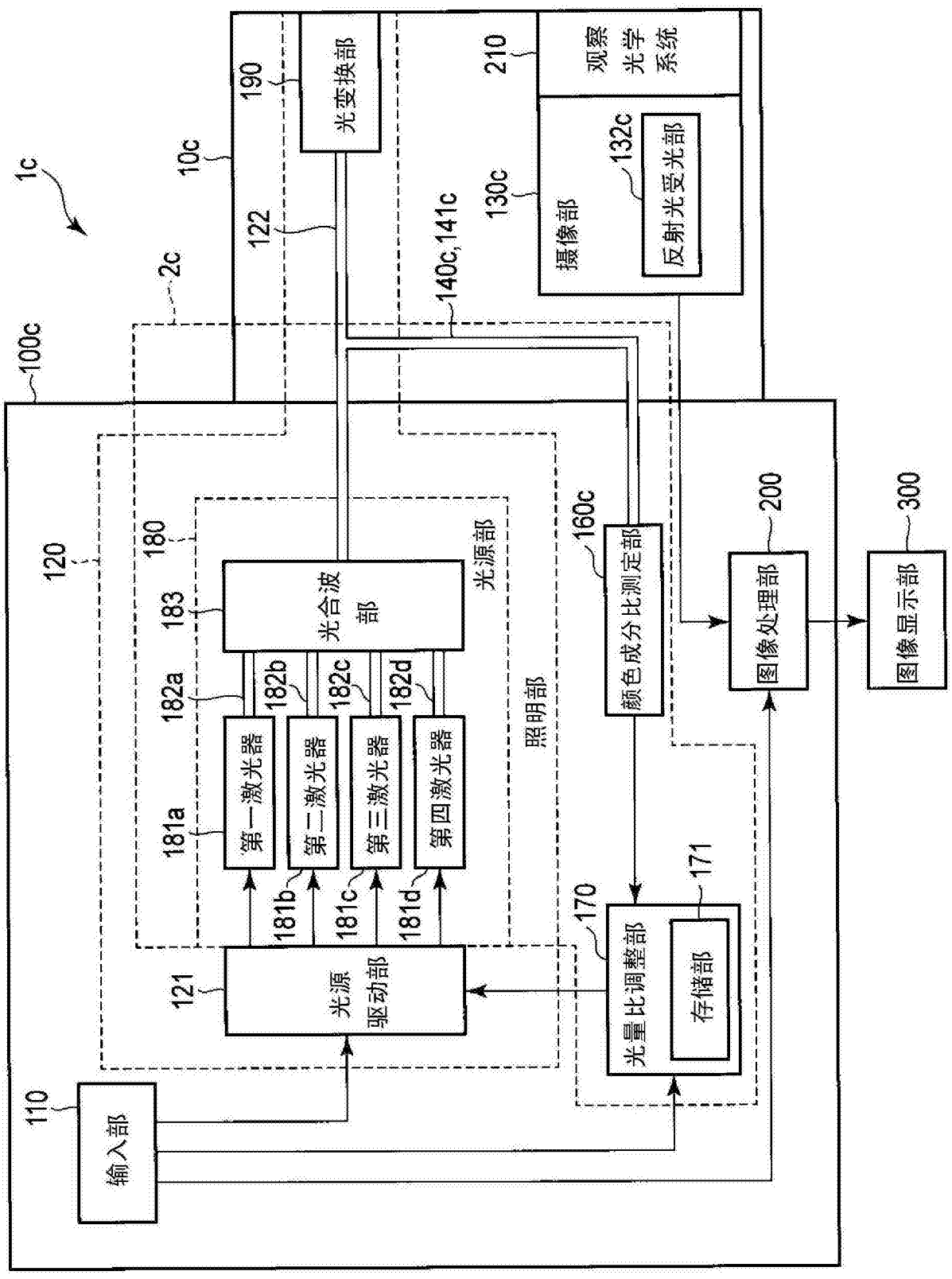

1c
10c
2c
100c
190
光变换部
210
观察光学系统
122
130c
摄像部
132c
反射光受光部
140c,141c
120
180
光源部
183
光合波部
160c
颜色成分比测定部
200
图像处理部
300
图像显示部
182a
182b
182c
182d
第一激光器
第二激光器
第三激光器
第四激光器
照明部
181a
181b
181c
181d
121
光源驱动部
170
光量比调整部
171
存储部
110
输入部

图12

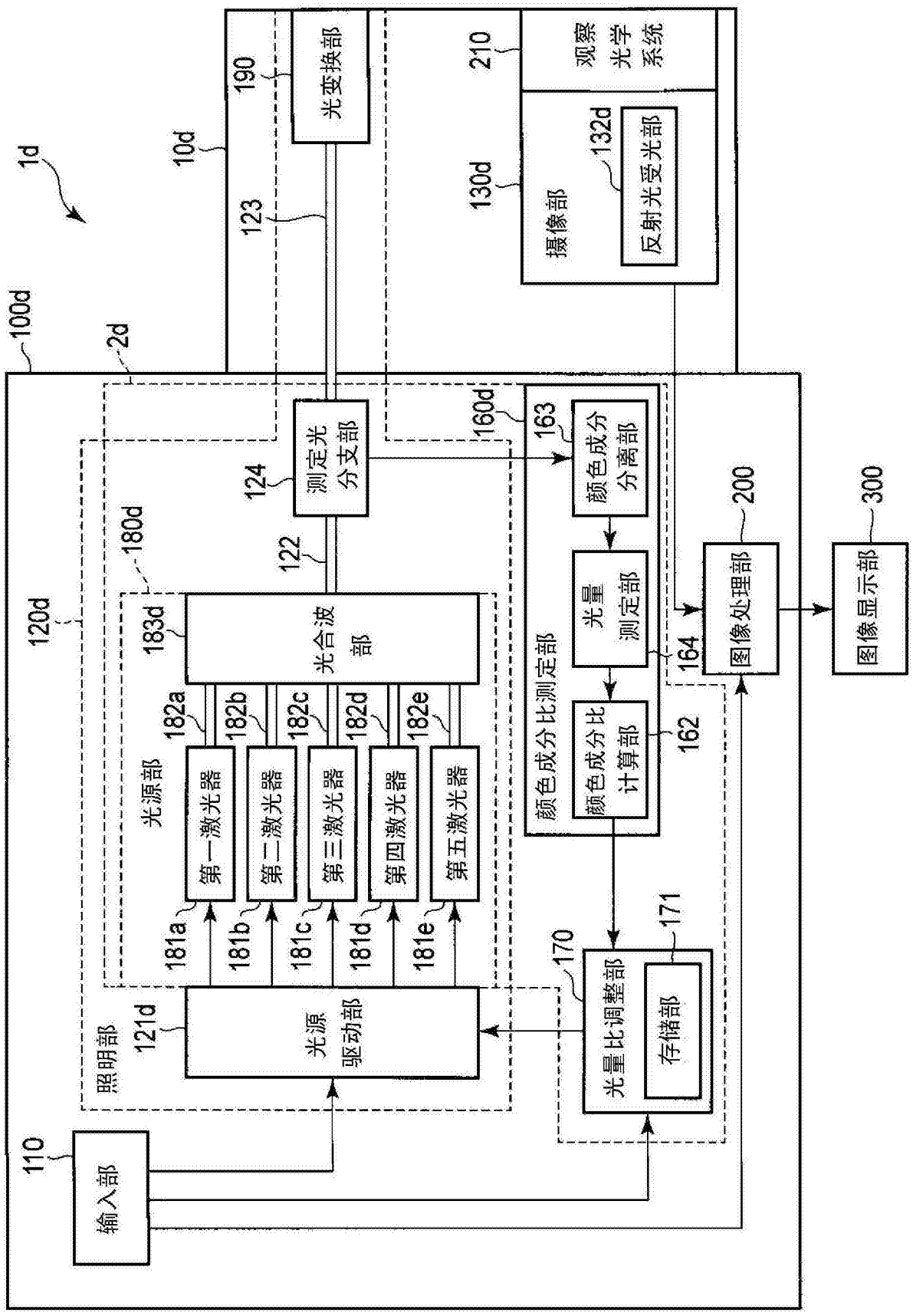

1d
100d
2d
10d
190
光变换部
123
210
观察光学系统
130d
摄像部
132d
反射光受光部
124
测定光分支部
122
160d
163
颜色成分分离部
光量测定部
164
颜色成分比计算部
162
颜色成分比测定部
200
图像处理部
300
图像显示部
120d
180d
183d
光合波部
182a
182b
182c
182d
182e
光源部
第一激光器
第二激光器
第三激光器
第四激光器
第五激光器
181a
181b
181c
181d
181e
照明部
121d
光源驱动部
170
光量比调整部
171
存储部
110
输入部

图13

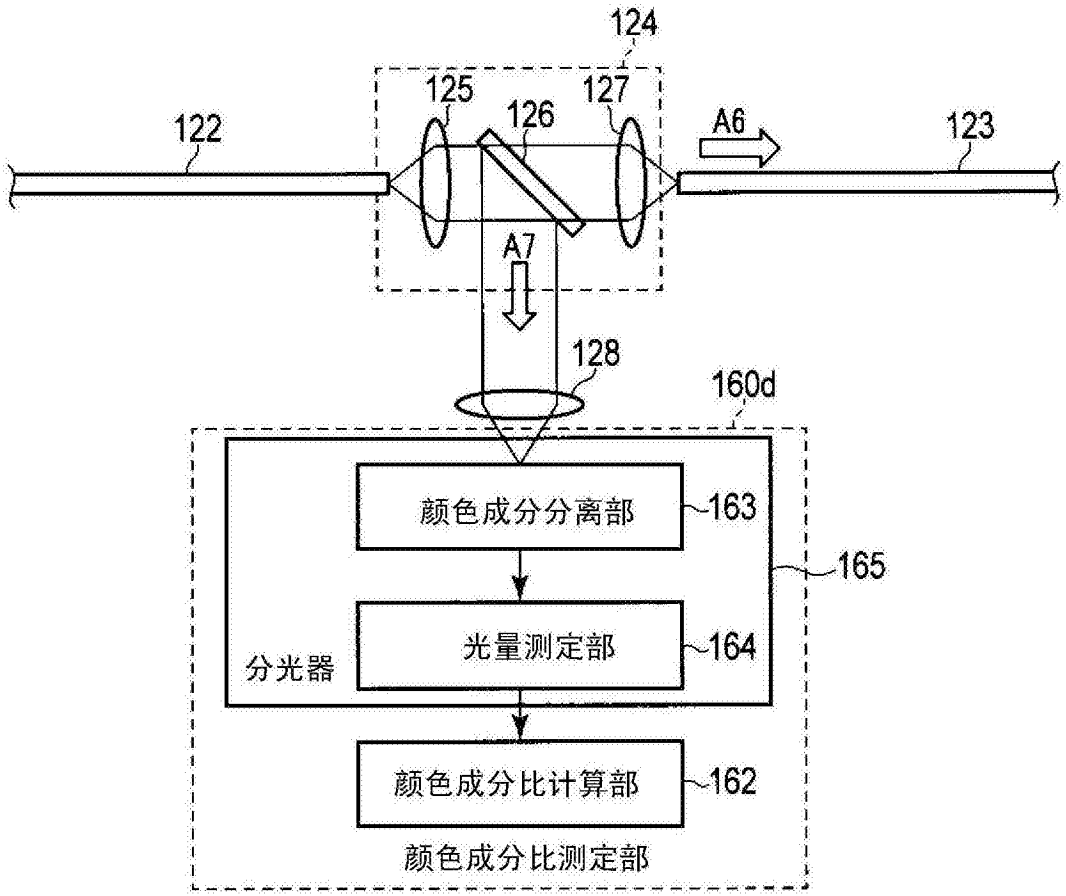

124
125
127
126
122
A6
123
A7
128
160d
颜色成分分离部
163
165
分光器
光量测定部
164
颜色成分比计算部
162
颜色成分比测定部

图14

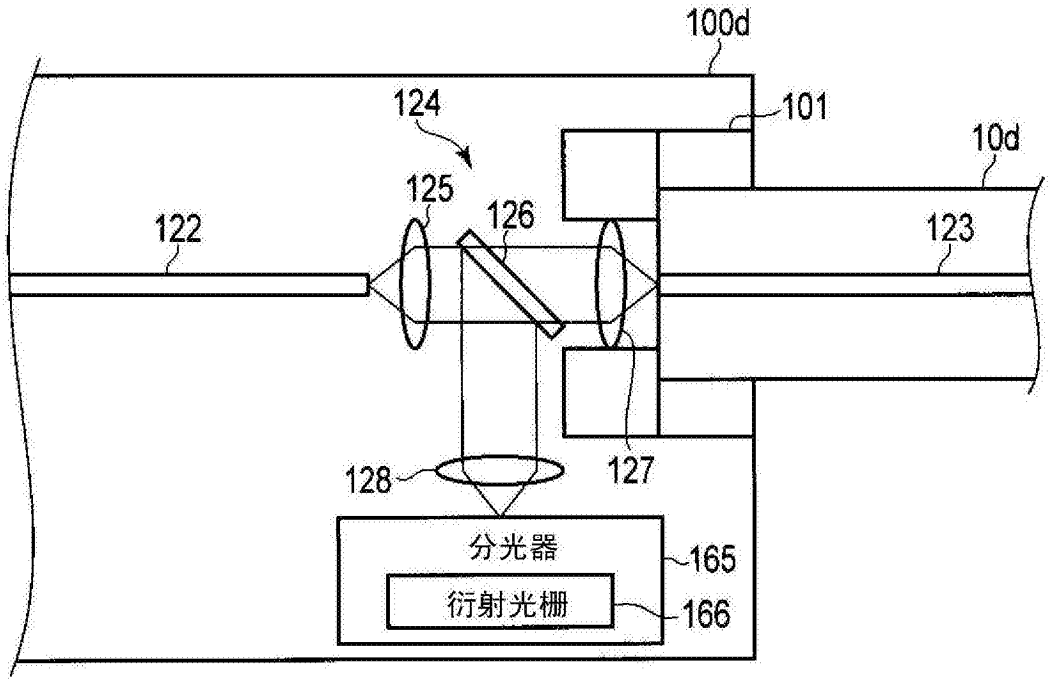

100d
124
101
10d
125
126
122
123
128
127
分光器
165
衍射光栅
166

图15

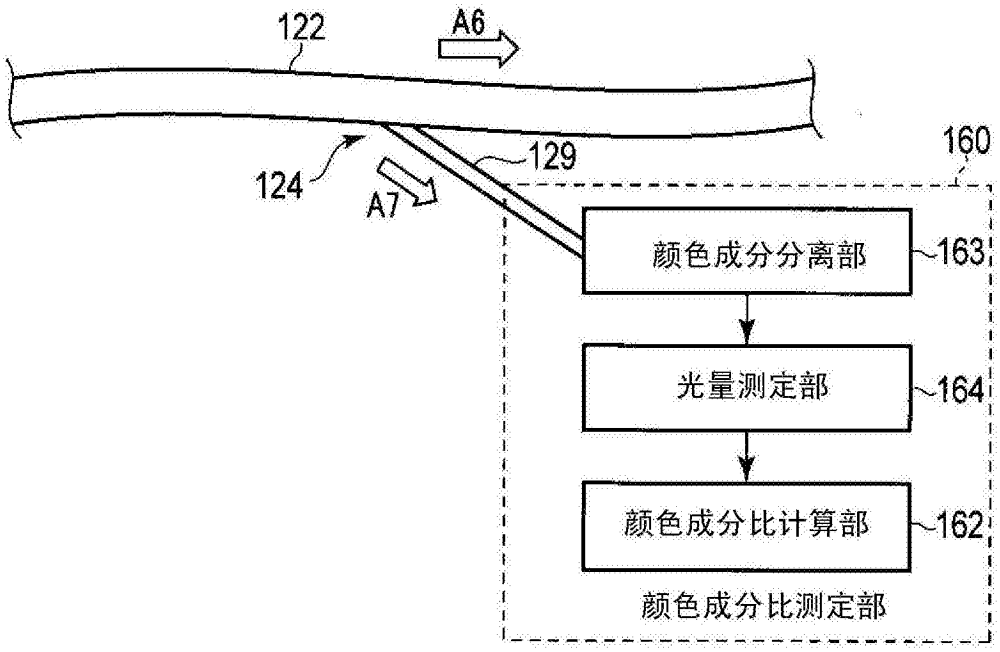

122
A6
124
A7
129
160
颜色成分分离部
163
光量测定部
164
颜色成分比计算部
162
颜色成分比测定部

图16

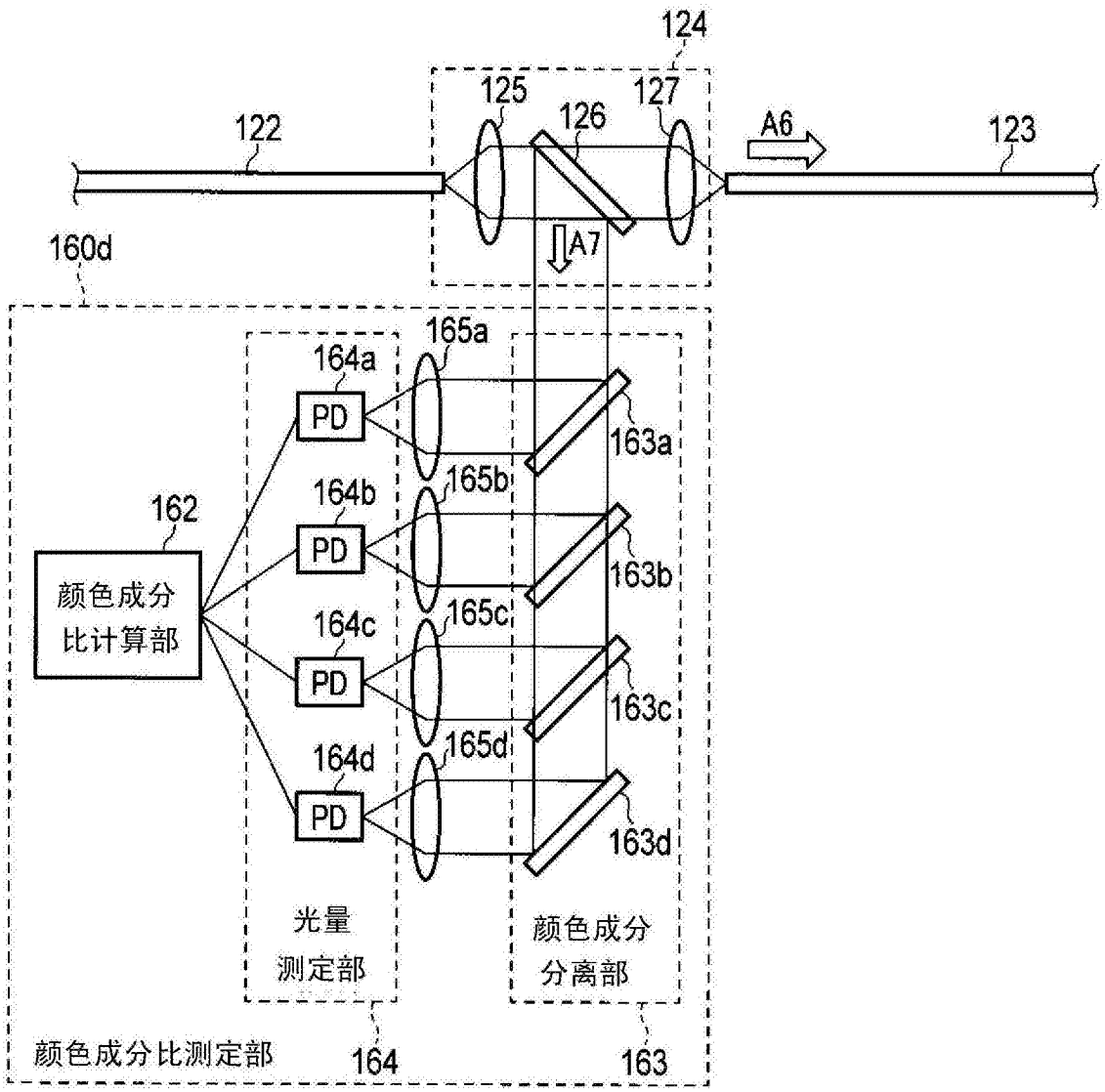

124
125
127
126
122
A6
123
160d
A7
165a
164a
PD
163a
165b
164b
162
PD
163b
颜色成分
比计算部
165c
164c
PD
163c
165d
164d
PD
163d
光量
测定部
颜色成分
分离部
颜色成分比测定部
164
163

图17

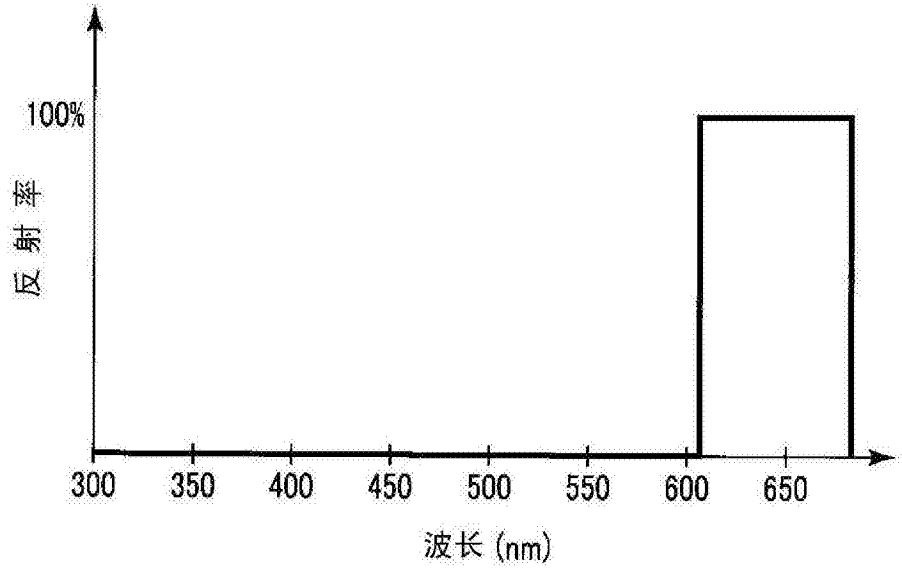

100%
反射率
300
350
400
450
500
550
600
650
波长 (nm)

图18

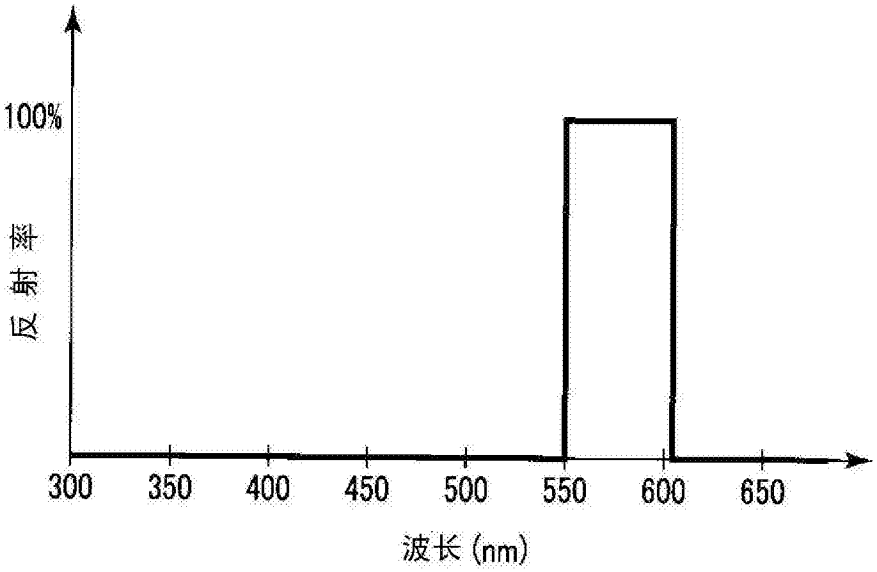

100%
反射率
300
350
400
450
500
550
600
650
波长 (nm)

图19

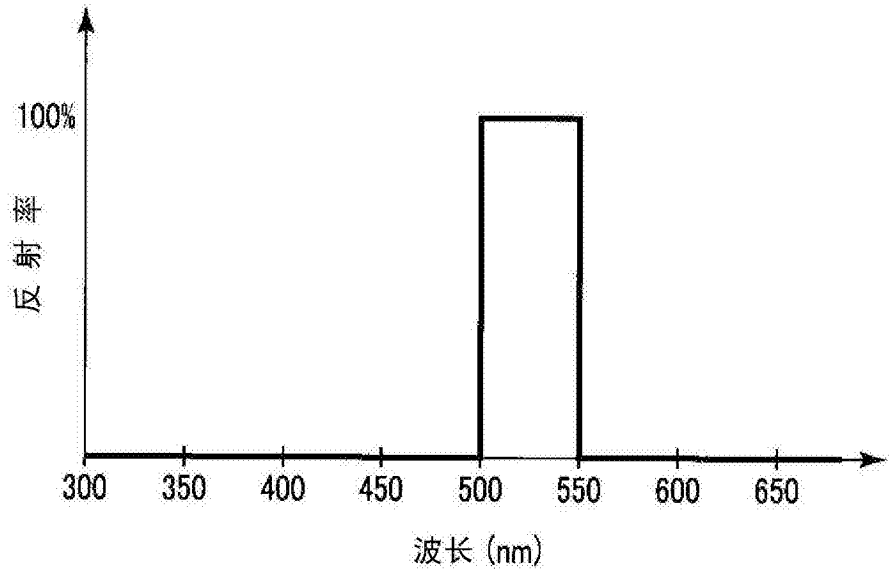

100%
反射率
300
350
400
450
500
550
600
650
波长 (nm)

图20

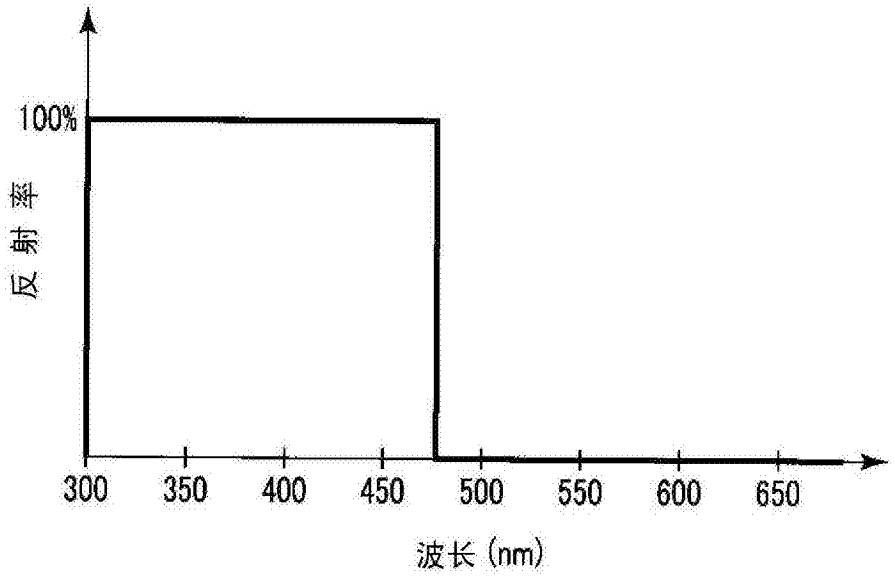
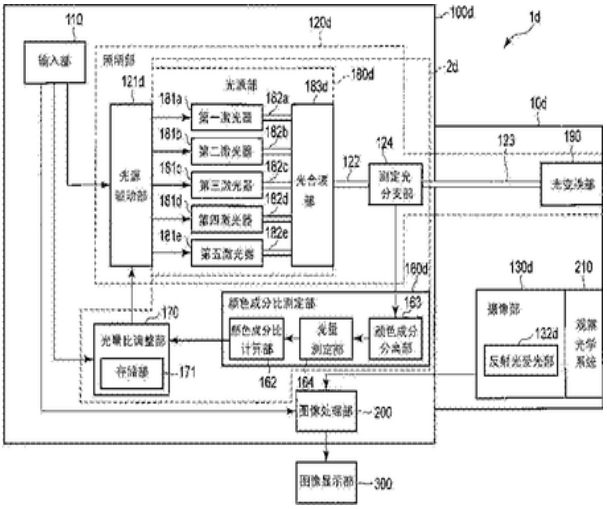

100%
反射率
300
350
400
450
500
550
600
650
波长 (nm)

图21

专利名称(译)	内窥镜系统以及内窥镜用光源装置		
公开(公告)号	CN106535739A	公开(公告)日	2017-03-22
申请号	CN201580036945.1	申请日	2015-06-04
[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 亀江宏幸		
发明人	大道寺麦穗 伊藤毅 亀江宏幸		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/06 A61B1/0638 A61B1/0661 A61B1/07 G02B23/2461 G02B23/2484 A61B1/04		
优先权	2014141761 2014-07-09 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的一实施方式是具备照明部和颜色成分比测定部和光量比调整部的内窥镜系统。照明部将具有相互不同的波长并且能够相互独立地实现光量的控制的多个窄带光作为照明光向被观察体依次或同时照射。颜色成分比测定部对照明光的颜色成分比进行测定。光量比调整部基于来自颜色成分比测定部的输出对窄带光的光量比进行调整，进行修正以使得照明光成为所希望的颜色。此外，本发明的一实施方式是具备光源部和颜色成分比测定部和光量比调整部的内窥镜用光源装置。