



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106413521 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201580032382.9

(22)申请日 2015.05.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106413521 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据

2014-124758 2014.06.17 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/064612 2015.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/194312 JA 2015.12.23

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 田端基希 伊藤毅 大原聪

(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)

(56)对比文件

CN 102860809 A, 2013.01.09,

JP 2013-39215 A, 2013.02.28,

US 2002/0022768 A1, 2002.02.21,

JP 特开2012-239766 A, 2012.12.10,

审查员 涂燕君

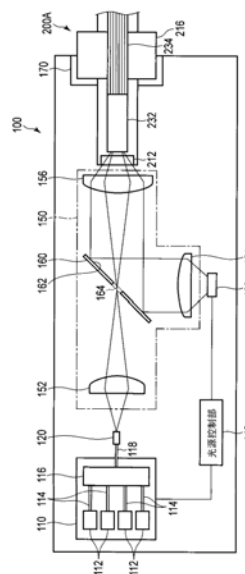
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

内窥镜光源装置

(57)摘要

内窥镜光源装置(100)具有:激光光源部(110),射出激光;LED光源部(130),射出LED光;以及光路合流部件(160),使激光的光路与LED光的光路合流。激光光源部(110)的光学扩展量比LED光源部(130)的光学扩展量小。光路合流部件(160)具有将LED光反射的反射面(162),在反射面(162)的区域内具有使激光穿过的开口(164)。光路合流部件(160)将LED光反射,以使由反射面(162)反射后的LED光的光路的中心轴与穿过开口(164)后的激光的光路的中心轴一致。



1. 一种内窥镜光源装置,与内窥镜内视镜连接,具有:

第一光源部,射出第一光源光;

第二光源部,射出第二光源光;以及

光路合流部件,使所述第一光源光的光路与所述第二光源光的光路合流;

所述第一光源部的光学扩展量比所述第二光源部的光学扩展量小;

所述光路合流部件具有将所述第二光源光进行偏转的光偏转面,在所述光偏转面的区域内具有使所述第一光源光穿过的开口;

所述光路合流部件将所述第二光源光进行偏转,以使由所述光偏转面偏转后的所述第二光源光的光路的中心轴与穿过所述开口后的所述第一光源光的光路的中心轴一致;

所述第一光源光和所述第二光源光通过彼此的中心轴一致的各自的光路向所述内窥镜内视镜入射,

所述内窥镜光源装置还具有光聚焦单元,该光聚焦单元将从所述第一光源部射出的所述第一光源光变换为聚焦光,

所述开口的中心位于所述第一光源光的光路的中心轴上,且所述开口沿着所述第一光源光的光路配置在所述聚焦光的聚光点或其附近的位置,

所述第一光源部具有激光光源,

所述第二光源部具有灯光源或LED光源,

在向与所述第一光源光的光路的中心轴垂直的平面的投影中,所述开口的大小至少大于所述聚焦光的聚光径。

2. 如权利要求1所述的内窥镜光源装置,

在所述内窥镜内视镜连接到所述内窥镜光源装置的状态下,所述第一光源光以及第二光源光的光路的中心轴与所述内窥镜内视镜的入射端的光轴一致。

3. 如权利要求1所述的内窥镜光源装置,

在向与所述第一光源光的光路的中心轴垂直的平面的投影中,所述开口的形状为与所述第一光源光的光束形状相同的形状。

4. 如权利要求2所述的内窥镜光源装置,

所述第一光源部还具有将所述第一光源光进行导光的光纤,所述第一光源光从所述开口的附近的位置或比所述光路合流部件接近所述内窥镜内视镜的位置射出。

5. 一种内窥镜装置,包括:

权利要求1至4中任一项所述的内窥镜光源装置;以及

所述内窥镜内视镜,与所述内窥镜光源装置连接;

所述内窥镜内视镜具有用于取入所述第一光源光以及第二光源光的光入射部、以及将入射到所述光入射部的所述第一光源光以及第二光源光进行导光的导光部件。

6. 如权利要求5所述的内窥镜装置,

所述内窥镜内视镜的所述导光部件是光纤束。

7. 如权利要求5所述的内窥镜装置,

所述内窥镜内视镜的所述导光部件是单线光纤。

内窥镜光源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及与内窥镜内视镜(scope)连接的内窥镜光源装置。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜检查中,除了进行使用了白色光的通常光观察以外,还进行通过利用窄带波长的光来提高生物体的辨识性的特殊光观察。作为生成特殊光的光源,从窄带性的高度出发,激光的利用尤其受到关注,开发了多种组合的特殊光。特开2013-013560号公报中,作为一例公开了以下结构:为了使得能够观察表层血管的氧饱和度,通过在白色光的光路内配置的将激光进行反射的反射板,使激光的光路与白色光的光路合流。由此,以往以来利用的内窥镜内视镜也能够利用新的特殊光。一般,以往的内窥镜内视镜中,光通过光纤束被导光至前端,由透镜等对配光进行调整从而作为照明光来射出。

[0003] 另一方面,近年来开发了在通常观察中也使用激光光源而不是使用以往的灯、LED等光源的结构的内窥镜。这样的内窥镜中,作为导光部件而使用单线光纤,并通过激光对搭载于内窥镜内视镜的前端部的荧光体进行激励,由此能够通过该组合来生成白色光或任意的特殊光,并且仅通过激光光源就能够进行通常观察、特殊光观察。利用单线光纤的内窥镜内视镜通过使光纤为单线,能够实现内窥镜内视镜的细径化,并且还能够达成内窥镜系统的低电力化。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:特开2013-013560号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 特开2013-013560号公报是能够利用白色光和激光双方的结构,但考虑了光路合流部与内视镜(scope)连接部之间的关系的方法不够充分。因此,存在以下问题:在光学上、制造工艺上出现不良状况,这成为设计上的制约。

[0009] 本发明的目的是提供在较高的设计自由度的基础上提高对内窥镜内视镜的光耦合效率的内窥镜光源装置。

[0010] 用于解决问题的手段

[0011] 本发明涉及与内窥镜内视镜连接的内窥镜光源装置,该内窥镜光源装置具有射出第一光源光的第一光源部、射出第二光源光的第二光源部、以及使所述第一光源光的光路与所述第二光源光的光路合流的光路合流部件。所述第一光源部的光学扩展量比所述第二光源部的光学扩展量小。所述光路合流部件具有将所述第二光源光偏转的光偏转面,在所述光偏转面的区域内具有使所述第一光源光穿过的开口。所述光路合流部件将所述第二光源光偏转,以使被所述光偏转面偏转的所述第二光源光的光路的中心轴与穿过所述开口的所述第一光源光的光路的中心轴一致。所述第一光源光和所述第二光源光穿过彼此的中心

轴一致的各自的光路向所述内窥镜内视镜入射。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,提供在较高的设计自由度的基础上提高向内窥镜内视镜的光耦合效率的内窥镜光源装置。

附图说明

[0014] 图1表示内窥镜光源装置的第一实施方式。

[0015] 图2是图1所示的光路合流部件的侧截面图。

[0016] 图3在左侧表示从图2的箭头a的方向观察时的光路合流部件,在右侧表示从图2的箭头b的方向观察时的光路合流部件。

[0017] 图4表示光纤束内视镜的照明系统的概略结构。

[0018] 图5表示单线光纤内视镜的照明系统的概略结构。

[0019] 图6表示连接有图5的单线光纤内视镜的内窥镜光源装置。

[0020] 图7表示具备具有凹面状的反射面的光路合流部件的内窥镜光源装置。

[0021] 图8表示具备具有分别发出红色光、绿色光以及蓝色光的多个LED光源的LED光源部的内窥镜光源装置。

[0022] 图9表示内窥镜光源装置的第二实施方式。

[0023] 图10表示图9的激光射出部和光路合流部件的截面。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0025] [第一实施方式]

[0026] (结构)

[0027] 图1表示内窥镜光源装置的第一实施方式。

[0028] 本实施方式中的内窥镜光源装置100具备:射出第一光源光的激光光源部110作为第一光源部、射出第二光源光的LED光源部130作为第二光源部、对激光光源部110和LED光源部130进行控制的光源控制部140、能够连接任意的内窥镜内视镜(scope)的内视镜连接器170、以及用于将从激光光源部110射出的第一光源光和从LED光源部130射出的第二光源光向与内视镜连接器170连接的内窥镜内视镜导光的导光光学系统150。

[0029] 激光光源部110具备发光波长不同的多个激光光源112。多个激光光源112包括例如发光波长分别为405nm、445nm、515nm的激光二极管(LD)。此外,激光光源部110具备将从多个激光光源112发出的激光分别进行导光的多个光纤114、将由多个光纤114导光的激光进行合成的光合路器116、将由光合路器116合成后的激光进行导光的一根光纤118、以及将由光纤118导光后的激光向空间内射出的激光射出部120。

[0030] 这样构成的激光光源部110中,各个激光光源112与光纤114光学连接,将由各光纤114导光的激光通过光合路器116合流到一根光纤118,并向激光射出部120导光。激光射出部120由与光合路器116光学连接的光纤118和保持光纤118的部件构成,能够从光纤118的前端向空间中以一定的扩散角射出激光。光纤118的前端例如可以是被平面研磨的状态,也可以为了控制射出光的扩散角而被透镜加工。

[0031] LED光源部130例如由能够射出具有可见光域的宽波长成分的白色光的光源构成。例如,LED光源部130具有能够射出白色光的LED光源。LED光源部130能够向空间中以一定的扩散角射出LED光。

[0032] 激光光源部110的光学扩展量比LED光源部130的光学扩展量小。

[0033] 激光光源部110和LED光源部130由光源控制部140控制。光源控制部140能够将激光光源部110的多个激光光源112的点亮、灭灯以及射出光量单独地控制。此外,光源控制部140能够控制LED光源部130的点亮、灭灯以及射出光量。

[0034] 对于内视镜连接器170,能够根据用途来选择并连接各个种类的内窥镜内视镜中的一个。内视镜连接器170例如可以与后述的图4所示的光纤束内视镜200A、后述的图5所示的单线光纤内视镜200B连接。图1表示连接有作为光纤束内视镜200A的内窥镜内视镜的状态。

[0035] 导光光学系统150具备将从激光光源部110射出的发散光变换为聚焦光的作为光聚焦单元的激光用透镜152、将从LED光源部130射出的发散光变换为大致平行光的作为准直单元的LED用透镜154、使从激光光源部110射出的激光的光路与从LED光源部130射出的LED光的光路合流的光路合流部件160、以及用于将经过光路合流部件160的激光以及/或LED光耦合到与内视镜连接器170连接的内窥镜内视镜的内视镜连接用透镜156。

[0036] 激光用透镜152和内视镜连接用透镜156配置成两者的光轴(光学中心轴)一致,构成将激光进行导光的光学系统。激光射出部120配置成其光轴(射出光的光束的中心轴)与由激光用透镜152和内视镜连接用透镜156构成的光学系统的光轴一致。

[0037] 激光光源部110的光纤118的前端通常为50~300 μm 较微细,有可能发生由射出激光的能量集中引起的异物的烧结等。因此,虽然图1中没有图示,但优选的是激光射出部120与激光用透镜152之间的空间被保持部件覆盖并被封固。

[0038] 光路合流部件160具有将作为第二光源光的LED光进行偏转的光偏转面例如反射面162。此外,光路合流部件160在反射面162的区域内具有使作为第一光源光的激光穿过的开口164。

[0039] LED光源部130例如配置成其LED射出光的光路的中心轴相对于激光光源部110的激光射出光的光路的中心轴成90°的角度。光路合流部件160配置成其反射面162相对于激光射出光的光路的中心轴和LED射出光的光路的中心轴分别成45°的角度。换言之,光路合流部件160配置成相对于由激光用透镜152和内视镜连接用透镜156构成的光学系统的光轴倾斜45°。进而,光路合流部件160配置成其开口164的中心位于激光的光路的中心轴上,并且,其开口164沿着激光的光路位于被变换为聚焦光的激光的聚光点或其附近。LED光源部130配置成其LED射出光的光路的中心轴与光路合流部件160的中心一致。根据这样的配置关系,光路合流部件160将LED光偏转即反射,以使被光偏转面即反射面偏转即反射的LED光的光路的中心轴与穿过开口164的激光的光路的中心轴一致。

[0040] 通过该结构,能够使激光的光路与LED光的光路以使彼此的中心轴一致的方式合流。

[0041] 从激光光源部110射出的激光由激光用透镜152聚光到光路合流部件160的开口164的内侧,由此穿过光路合流部件160,然后成为发散光而朝向内视镜连接用透镜156。在从激光光源部110到达内视镜连接用透镜156的期间,激光的光路都不弯曲。

[0042] 此外,从LED光源部130射出的LED光由LED用透镜154变换为平行光之后,被光路合流部件160的反射面162反射,朝向内视镜连接用透镜156。

[0043] 在光路合流部件160与内视镜连接用透镜156之间,LED光的光路的中心轴与激光的光路的中心轴一致。因此,激光的光路不被弯曲而笔直地延伸,另一方面,LED光的光路被光路合流部件160弯曲成其中心轴与激光的光路的中心轴一致。

[0044] 朝向内视镜连接用透镜156的激光与LED光通过内视镜连接用透镜156而被聚光,向与内视镜连接器170连接的内窥镜内视镜入射。也就是说,穿过光路合流部件160后的激光和LED光穿过彼此的中心轴一致的各自的光路,向与内视镜连接器170连接的内窥镜内视镜(例如光纤束内视镜200A)入射。

[0045] 向光路合流部件160的开口164入射的LED光不被反射而成为损失,但能够使光路合流部件160的开口164的面积减小到实质上没有影响的大小。

[0046] 参照图2和图3,对光路合流部件160的详细情况进行说明。图2是光路合流部件160的侧截面图,图3在左侧表示从图2的箭头a的方向观察时的光路合流部件160,在右侧表示从图2的箭头b的方向观察时的光路合流部件160。

[0047] 光路合流部件160如上所述具备能够反射白色光的反射面162和在其区域内使激光穿过的开口164。反射面162只要具有反射LED光的足够的面积即可。例如,反射面162设置在除开口164以外的光路合流部件160的一面的整体,考虑到安装容易性,光路合流部件160可以设为比LED光的束径大的长方形。

[0048] 关于开口164的形状,为了尽可能多地确保反射面162的面积,优选的是在向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中,与激光的光束形状大致相同的形状。在此,光束形状是指在将激光从其光路的中心轴的方向(图2中箭头b所示的方向)观察的情况下的光强度分布中,相对于峰值光量而言为一定的光量比、例如 $1/e^2$ 以上的光束的区域。例如,在光束形状为圆形的情况下,开口164的形状最好是在向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中为圆形,因而,最好是在从与光路合流部件160的反射面162垂直的方向(图2中箭头a所示的方向)观察的情况下成为椭圆形。在本实施方式中,光路合流部件160相对于光轴倾斜 45° 而配置,因此在从与光路合流部件160的反射面162垂直的方向(图2中箭头a所示的方向)观察的情况下,呈在投影到反射面162的激光的光路的中心轴所延伸的方向上扁平 $1/\sin 45^\circ = 2^{1/2}$ 倍的椭圆形,由此能够使得在向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中开口164的形状为圆形。

[0049] 关于开口164的大小,为了使激光穿过,需要在向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中至少大于激光的聚光径。激光的聚光径由光学扩展量一定的法则(设在光学系统内光学扩展量为E,面积为S,光的放射立体角为 πNA^2 的情况下,

$$[0050] \quad E = \pi \cdot S \cdot NA^2 \quad (1)$$

[0051] 为一定)限制,具有一定大小。因此,具体而言,在设激光射出部120的光纤118的射出端的面积为 S_1 ,射出角为 θ_1 , NA_1 为 $\sin \theta_1$,开口164的面积为 S_2 ,向开口164的入射角为 θ_2 , NA_2 为 $\sin \theta_2$ 时,优选为以下关系:

$$[0052] \quad S_2 \geq S_1 \cdot (NA_1^2 / NA_2^2) \quad (2)$$

[0053] 此外,由于与以上所述的内容相同的理由,在光路合流部件160的反射面162上形成的LED光的照射区域的轮廓162a在从与光路合流部件160的反射面162垂直的方向(图2中

箭头a所示的方向)观察时为椭圆形,在从激光的光路的中心轴的方向(图2中箭头b所示的方向)观察时为圆形。

[0054] 本实施方式的内窥镜光源装置100能够适用于具有不同的光学特性的内视镜。

[0055] 图4表示作为一例利用将多个光纤捆束而成的光纤束作为导光部件的内窥镜内视镜(光纤束内视镜200A)的照明系统的概略结构。

[0056] 光纤束内视镜200A具备:插入于内窥镜光源装置100的内部的光连接部214、与内窥镜光源装置100的内视镜连接器170连接的内视镜连接器部216、以及软性部218。在光连接部214设有罩玻璃212,该罩玻璃212是用于取入来自内窥镜光源装置100的导光光学系统150的光(激光以及/或LED光)的光入射部。光纤束内视镜200A还具备在接受向罩玻璃212入射的光的光连接部214内配置的棒状透镜232、与棒状透镜232光学连接的作为导光部件的光纤束234、以及配置在软性部218的前端部的光特性变换部件236(例如透镜组)。光纤束234在软性部218内几乎遍及全长而延伸,与光特性变换部件236光学连接。

[0057] 光纤束内视镜200A通过内窥镜光源装置100的内视镜连接器170与内视镜连接器部216的卡合而与内窥镜光源装置100连接。在该状态下,激光的光路的中心轴及LED光的光路的中心轴与光纤束内视镜200A的入射端的光轴一致。换言之,内窥镜光源装置100和光纤束内视镜200A被预先设计成在光纤束内视镜200A连接到内窥镜光源装置100时激光的光路的中心轴及LED光的光路的中心轴与光纤束内视镜200A的入射端的光轴一致。

[0058] 在此,入射端的光轴表示除了实质上对光特性不带来影响的要素例如罩玻璃212以外、在内窥镜光源装置100内的与内视镜连接用透镜156最近的位置配置的内窥镜内视镜内的光学元件的光轴(光学中心轴)。在该情况下,入射端的光轴与棒状透镜232的光轴一致。

[0059] 来自内窥镜光源装置100的入射光(激光以及/或LED光)向作为光入射部的罩玻璃212入射,然后在棒状透镜232内多次反射,由此强度被均匀化而导光至光纤束234。进而,入射光通过光纤束234导光至配置在软性部218的前端部的作为光特性变换部件236的透镜组,由透镜组对射出配光进行扩散并作为照明光来射出。

[0060] 该类型的内窥镜装置(内窥镜光源装置100和光纤束内视镜200A)中,能够将LED光作为白色光观察光、将激光作为特殊观察光而切换使用。作为特殊光例如照射容易被血中血红蛋白吸收的415nm、515nm的波长的激光,由此能够进行对粘膜表面的血管进行强调显示的NBI(Narrow Band Imaging、内镜窄带成像)特殊光观察。激光的组合不限于此,通过多种波长的组合,能够生成多种特殊光。

[0061] 图5表示作为其他例利用了单线光纤的内窥镜内视镜(单线光纤内视镜200B)的照明系统的概略结构。此外图6表示单线光纤内视镜200B连接到内窥镜光源装置100的状态。

[0062] 单线光纤内视镜200B与光纤束内视镜200A同样,具备光连接部214、内视镜连接器部216和软性部218。这些结构与光纤束内视镜200A相同。单线光纤内视镜200B相对于光纤束内视镜200A,内部的光学系统不同。单线光纤内视镜200B还具备在接受向罩玻璃212入射的光的光连接部214内配置的光纤连接用透镜252、与光纤连接用透镜252光学连接的作为导光部件的单线光纤254、以及配置在软性部218的前端部的光特性变换部件256(例如荧光体单元)。单线光纤254在软性部218内遍及大致全长而延伸,与光特性变换部件256光学连接。

[0063] 单线光纤内视镜200B与光纤束内视镜200A同样,与内窥镜光源装置100连接。在该状态下,激光的光路的中心轴及LED光的光路的中心轴与单线光纤内视镜200B的入射端的光轴一致。在该情况下,入射端的光轴与光纤连接用透镜252的光轴一致。

[0064] 来自内窥镜光源装置100的入射光(激光以及/或LED光)向作为光入射部的罩玻璃212入射,由光纤连接用透镜252聚光并光耦合到单线光纤254的入射端。进而,入射光由单线光纤254导光至在软性部218的前端部配置的作为光特性变换部件256的荧光体单元。荧光体单元是具备至少一种荧光体、能够对入射的光的波长进行变换之后作为照明光来射出的单元,例如配置有被蓝色的光激励而发出黄色的光的YAG、被蓝紫色的光激励而发出绿色的光的 β 陶瓷、以及用于使荧光与一部分的透射的激光扩散并混合的光扩散部件等。在该组合的情况下,通过445nm的波长的激光对YAG荧光体进行激励,从而能够生成包含蓝色成分和黄色成分的白色光,此外,通过415nm的波长的激光对 β 陶瓷荧光体进行激励,从而能够生成包含蓝紫色成分和绿色成分的NBI特殊光。

[0065] 该类型的内窥镜装置(内窥镜光源装置100和单线光纤内视镜200B)通过作为光特性变换部件256的荧光体单元所包含的荧光体的种类与向荧光体单元照射的激光的波长的组合,能够生成白色光、特殊光,因此从内窥镜光源装置100向单线光纤内视镜200B不需要入射LED光,而仅入射激光。

[0066] (效果)

[0067] 在本实施方式中,能够在较高的设计自由度的基础上提高向内窥镜内视镜的光耦合效率。

[0068] 例如,在特开2013-013560号公报所记载的以往结构那样对于白色光的光路使激光合流的结构中,难以提高对于如图5所示的单线光纤内视镜200B的光耦合效率。具体而言,单线光纤254的芯径为50~300 μ m左右较微细,因此要使激光耦合则必须对光学部件的位置进行精密的调整而安装。

[0069] 但是,在以往结构中,不仅对光射出部和单线光纤内视镜的位置,而且还需要对反射板的角度的位置进行定位。尤其在反射板的角度偏离的情况下,反射后的光轴会偏离反射板的角度偏离的2倍量,对耦合效率的影响较大。因此,实质上难以提高耦合效率。进而,即使想要使得对于单线光纤内视镜具有光源装置的互换性,也只能采用对光的利用效率加以较大的限制的设计。因此,为了充分发挥单线光纤内视镜的功能,需要准备专用的光源装置。

[0070] 相对于此,在本实施方式的结构中,从激光射出部120到内窥镜内视镜的入射端为止的光学系统的光轴即激光的光路的中心轴为直线,在它们之间不存在反射部件,因此容易进行激光的调整,能够提高向需要精密的调整的单线光纤内视镜200B的耦合效率。随之,还能够确保以往较为困难的单线光纤内视镜200B和光纤束内视镜200A对共通的连接口(内视镜连接器170)的连接的可互换性。另一方面,在LED光的光路上存在作为反射部件的光路合流部件160,但需要LED光的光纤束内视镜的入射口径为1.5~4mm左右,与单线光纤相比较,因此与向单线光纤的连接相比,位置偏离的影响非常小,实质上不成为问题。

[0071] 另外,光路合流部件160的开口164也可以由透明部件构成,在该情况下,与反射部件的调整相比也能够减小调整误差。但是,通过透射相对于激光的光路的中心轴倾斜的平板状的透明部件,因折射率的差异而发生若干的光路偏离(光路稍微位移),因此设为开口

更为有效。

[0072] 此外,以往的结构关于LED光在合流中的损失也存在问题。在以往的结构的情况下,反射板存在于光路内,因此在该部分中光被冲散而成为损失。这带来光耦合效率的降低。通过减小反射区域,能够使光耦合效率的降低减少,但如果减小反射板而用较细的激光进行反射,则反射面上的激光的能量密度变得非常高。结果,产生附着于反射面上的异物烧结等的可靠性问题,因此关于反射区域不得不确保某种程度的大小,某种程度的光耦合效率的降低是不可避免的。

[0073] 在本实施方式的结构中,激光穿过光路合流部件160的开口164,因此任何部件上的能量集中也不发生。因此,没有异物烧结的问题,所以能够减小开口164的尺寸。激光一般是低光学扩展量,所以能够聚光至极细的直径,因此能够使开口164极小。如果设想射出光纤的芯径为 $100\mu\text{m}$ 、射出NA为0.2、且通过激光用透镜152变换为 $\text{NA}=0.05$ 的聚焦光的光学系统,则通过(2)式,开口164的光束径为 $400\mu\text{m}$ 。即使考虑安装偏离等,也能够通过准备在向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中例如1mm左右的直径的开口,来使激光充分穿过。在该情况下,如果将向与激光的光路的中心轴垂直的平面的投影中的反射面162的直径设为20mm,则开口164是相对于反射面162的面积比率为0.25%的大小,由开口164带来的损失能够抑制得极小。开口164的面积能够按照光学系统及安装的设计而自由度高地设定,例如如果为了将安装公差进一步扩大而将开口164扩大、相对于20mm直径的反射面162将开口164的直径扩大至4mm,则面积比率为4%,如果为这种程度,则实际使用上不会成为大的问题。开口164的尺寸不限于该例,能够根据所需的效率的平衡来进行设计。根据上述情况,即使考虑光路合流部件160中的LED光的损失,在合流后的光路的中心轴的延长线上将低光学扩展量的激光光源部110的激光射出部120配置在同轴上是有用的。

[0074] 此外,特开2013-013560号公报中还公开了使反射板为将激光波段成分的光反射并将其他白色光波段成分的光反射的二向色镜的结构。但是,在该结构中,在利用可见光波段成分的光作为激光的情况下,从白色光缺失激光波段的光,有白色光照明的颜色搭配发生变化的问题。

[0075] 在本实施方式中,不发生这样的特定波段的光从白色光的缺失,对照明的颜色不造成影响。根据该效果,关于LED光的光特性也能够提高效率,能够防止特定波段的光的缺失,在设计上容易实现任意的照明光特性。

[0076] 此外,在本实施方式中,能够自由地设计光路合流部件。例如也可以如图7所示,代替具有平面状的反射面162的光路合流部件160而配置具有凹面状的反射面162A的光路合流部件160A。该内窥镜光源装置100A中,凹面状的反射面162A具有白色光的反射功能以及聚光功能,因此可省略LED用透镜。这有利于装置的小型化。不限于该例,反射面的形状能够自由地设计,并且不对激光造成影响就能够对光路合流部件赋予LED光的聚光、发散、强度分布控制、多个LED光的合流等任意的光学性功能,能够提高光学系统设计的自由度。

[0077] 根据这些效果,在确保激光向单线光纤的光耦合效率的基础上,能够提高LED光的光学设计的容易性、自由度。因此,能够提供使向单线光纤内视镜连接的互换性容易实现、并且对于以往的光纤束内视镜也提高了光连接特性的内窥镜光源装置。

[0078] (变形例)

[0079] 为了提高光耦合效率,优选的是,在内窥镜内视镜的连接时从激光射出部120到内

窥镜内视镜内的导光部件为止的光学系统的光轴为直线,但不一定限定于此。例如,也可以构成为,对内窥镜光源装置100内的内视镜连接用透镜156的光轴与内窥镜内视镜的入射端的光轴之间赋予倾斜,使激光具有角度地向内窥镜内视镜的导光部件入射,从而对来自内窥镜内视镜前端的射出配光进行调整。

[0080] 朝向光路合流部件160的LED光的光路的中心轴相对于激光的光路的中心轴的角度不需要一定是 90° ,可以任意变更,只要与此相应地调整光路合流部件160相对于激光的光路的中心轴的配置角度和开口164的形状及尺寸即可。

[0081] 向光路合流部件160入射的LED光也可以不是平行光,例如,也可以是与穿过开口164后的激光具有同等的扩散角的光。在该情况下,容易使激光和LED光在内窥镜内视镜内的聚光点的位置一致,因此内窥镜内视镜的连接位置的设计变容易。

[0082] 激光光源部110内的激光光源112不限于LD。此外,LED光源部130不限于LED光源,例如也可以代替具有LED光源而具有氙气灯等灯光源。

[0083] LED光源部130不需要一定具有白色LED光源,例如也可以如图8所示具有分别发出在之后被合成而成为白色光的红色光、绿色光以及蓝色光的多个LED光源132A、132B、132C。该内窥镜光源装置100B中,导光光学系统150具有将从LED光源132A、132B、132C射出的发散光分别变换为大致平行光的作为准直单元的LED用透镜182A、182B、182C、以及用于对来自LED用透镜182A、182B、182C的光进行合成的反射透射元件184A、184B、184C。例如,反射透射元件184A具有反射红色光的功能,反射透射元件184B具有透射红色光并且反射绿色光的功能,反射透射元件184C具有透射红色光和绿色光并且反射蓝色光的功能。从LED光源132A、132B、132C发出的红色光、绿色光和蓝色光由反射透射元件184A、184B、184C合成而成为白色光。

[0084] [第二实施方式]

[0085] (结构)

[0086] 图9表示内窥镜光源装置的第二实施方式。图9中,赋予了与图1所示的部件相同的参照标号的部件是同样的部件,省略其详细的说明。以下,以不同的部分为重点进行说明。也就是说,以下的说明中没有涉及的部件等与第一实施方式相同。此外,图10表示图9的激光射出部120和光路合流部件160的截面。

[0087] 本实施方式的内窥镜光源装置100C中,如图9所示,激光射出部120以贯通光路合流部件160的开口164的方式配置。如图10所示,激光射出部120具备将光纤118进行固定的固定部件122、以及用于对从光纤118射出的激光的扩散角进行控制的激光用透镜124。光纤118的射出端126沿着激光的光路配置在光路合流部件160的开口164的附近。因而,激光从开口164的附近的位置被射出。

[0088] 激光由光纤118导光,从光纤118的射出端126作为扩散光被射出。被射出的激光由激光用透镜124调整扩散角之后,由内视镜连接用透镜156聚光并向内窥镜内视镜入射。

[0089] LED光与第一实施方式同样,能够被除了光路合流部件160的开口164以外的反射面162反射而与激光合流为同一光路。

[0090] (效果)

[0091] 在本实施方式中,与第一实施方式相比能够在与内窥镜内视镜更近的位置配置激光射出部120。一般,激光射出部120与内窥镜内视镜的距离越远则越容易发生机械性的位

置偏离,因光轴角度偏离而引起的内窥镜内视镜侧的光线位置偏离也变大。因此,本实施方式中,能够进一步提高激光向单线内视镜的光耦合效率。

[0092] (变形例)

[0093] 激光射出部120不需要一定配置在与光路合流部件160大致相同的位置,例如也可以是,光纤118贯通光路合流部件160的开口164而延伸,激光射出部120沿着激光的光路配置在比光路合流部件160更接近于内窥镜内视镜的位置。在该情况下,激光从比光路合流部件160更接近于内窥镜内视镜的位置射出。

[0094] 以上,参照附图说明了本发明的实施方式,但本发明并不限于这些实施方式,也可以在不脱离其主旨的范围内实施多种变形及变更。这里所说的多种变形及变更还包含将上述的实施方式适当组合的实施。

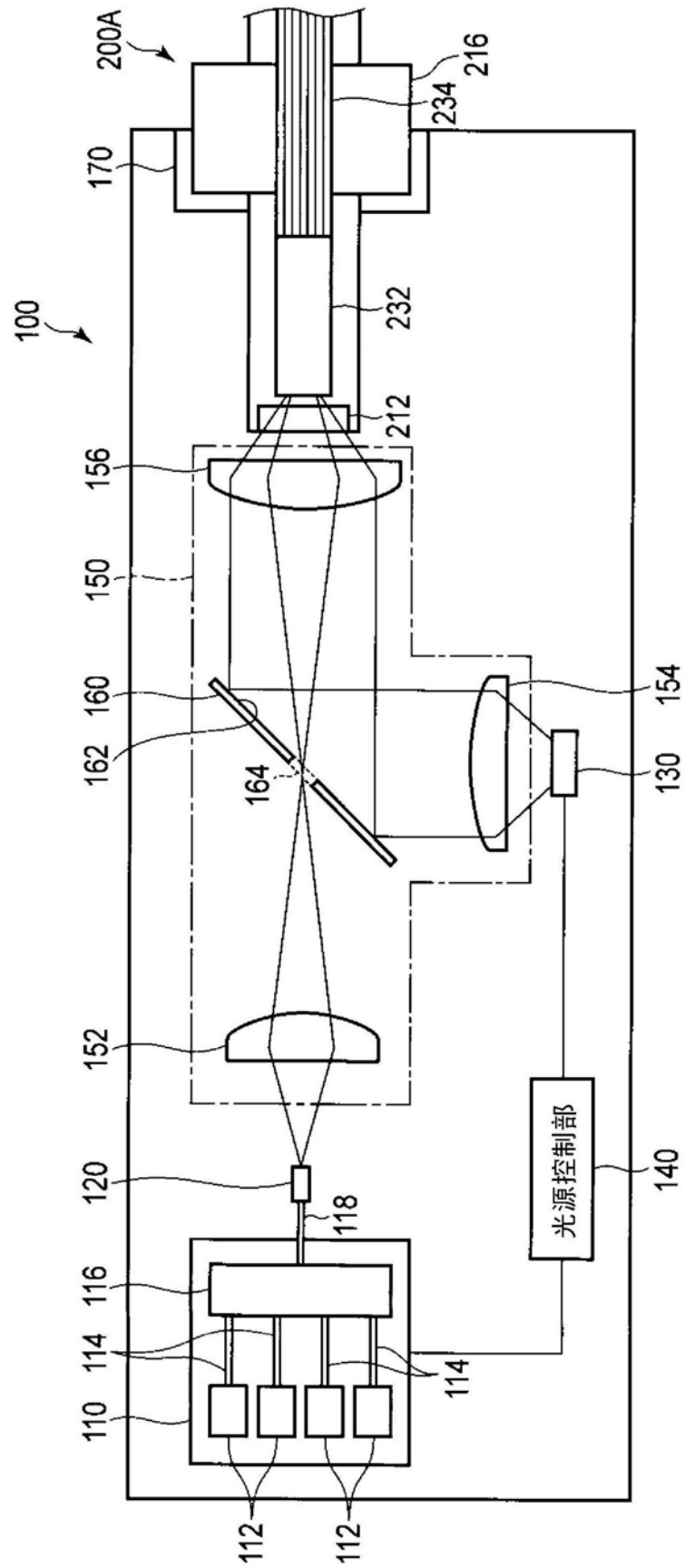


图1

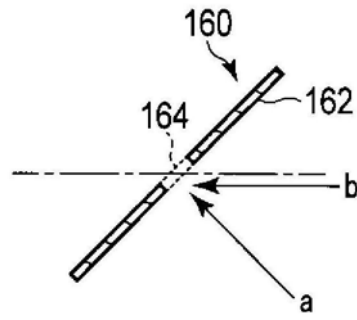


图2

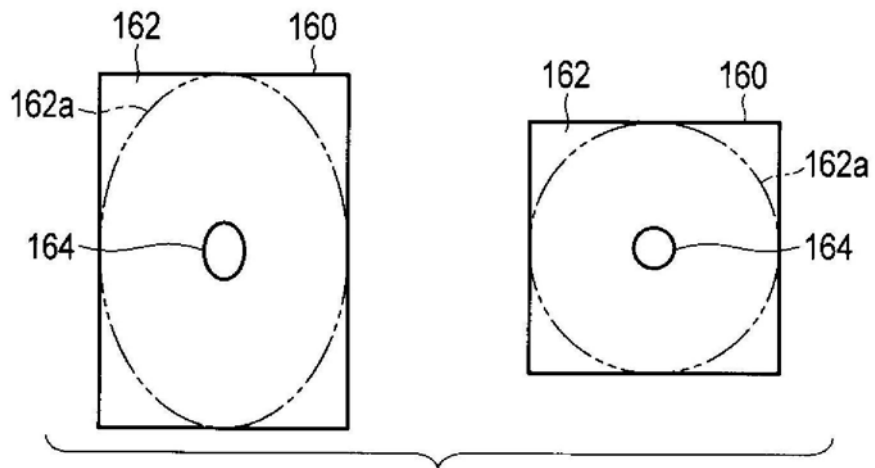


图3

图3

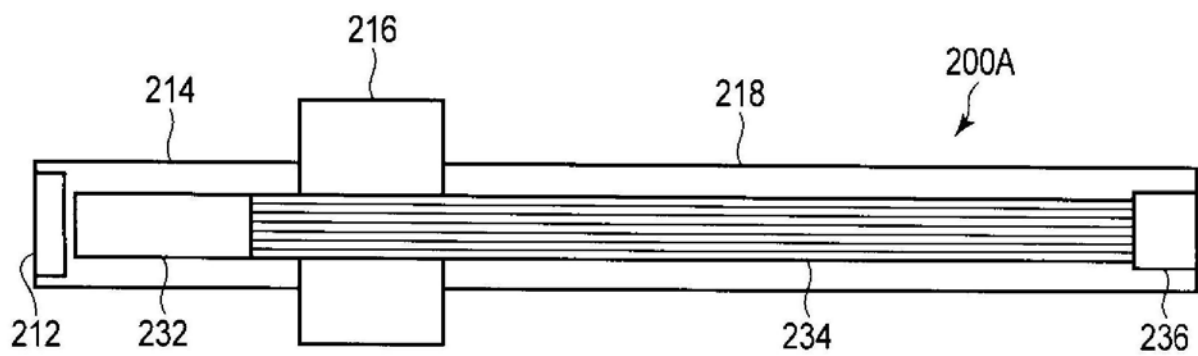


图4

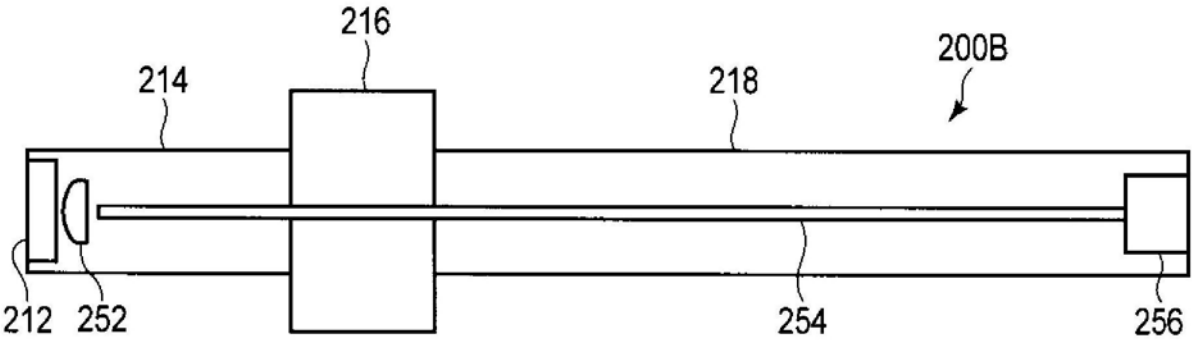


图5

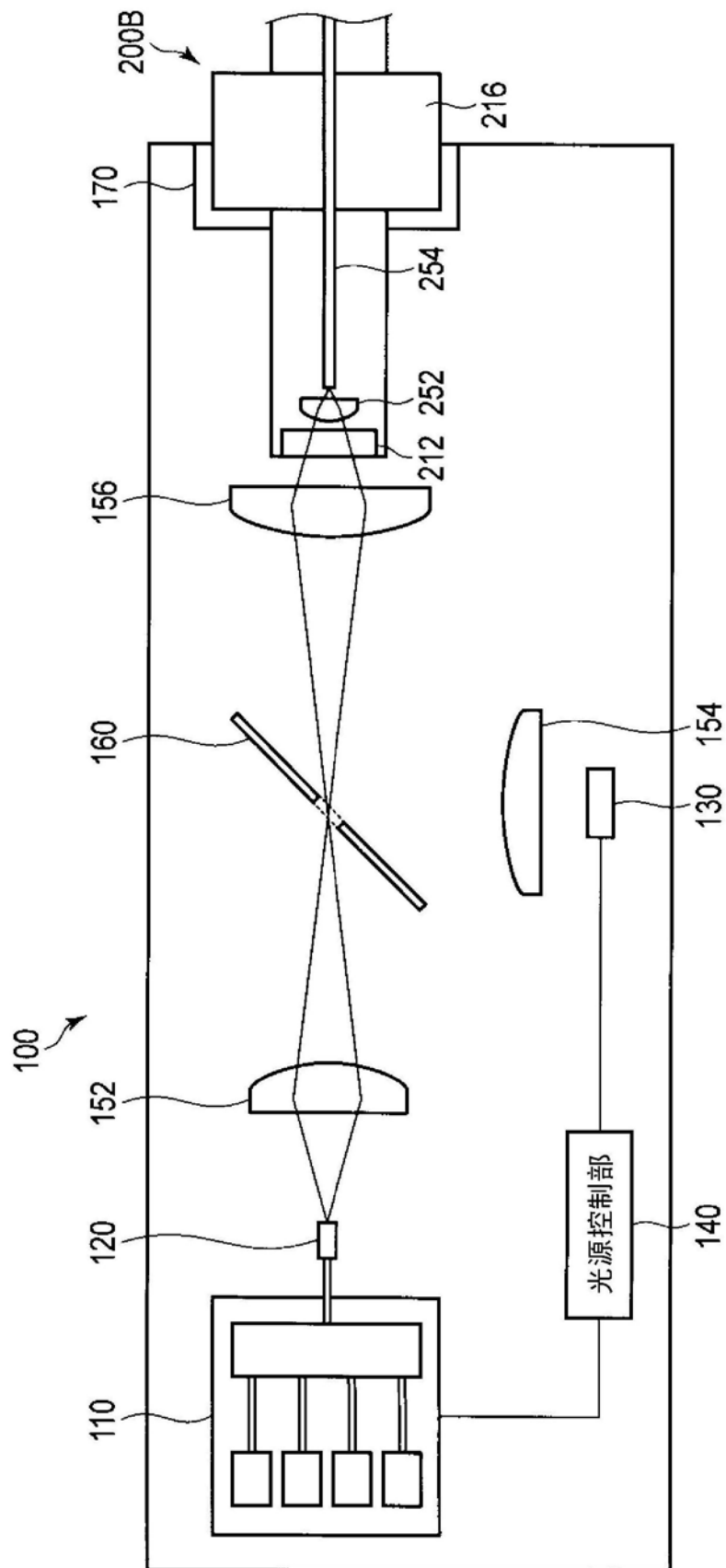


图6

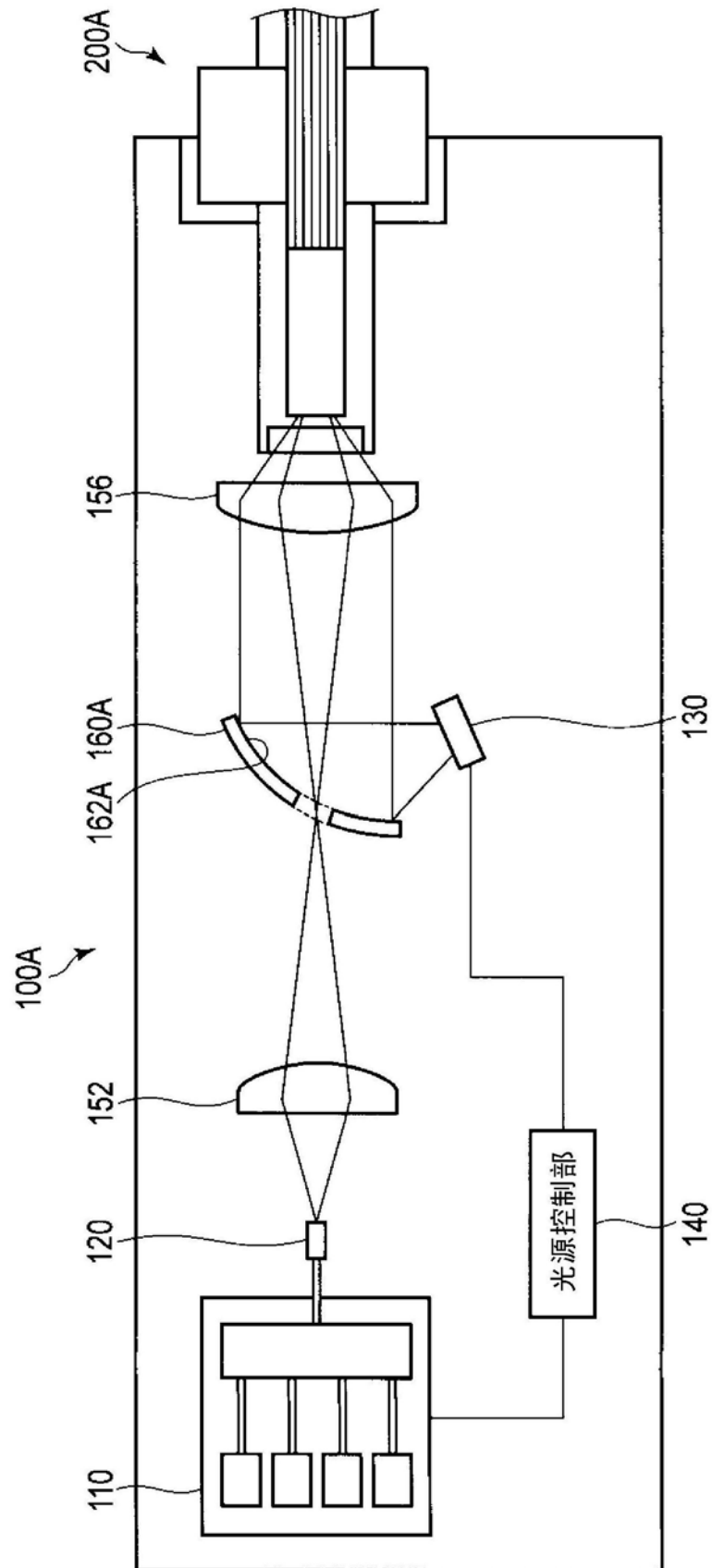


图7

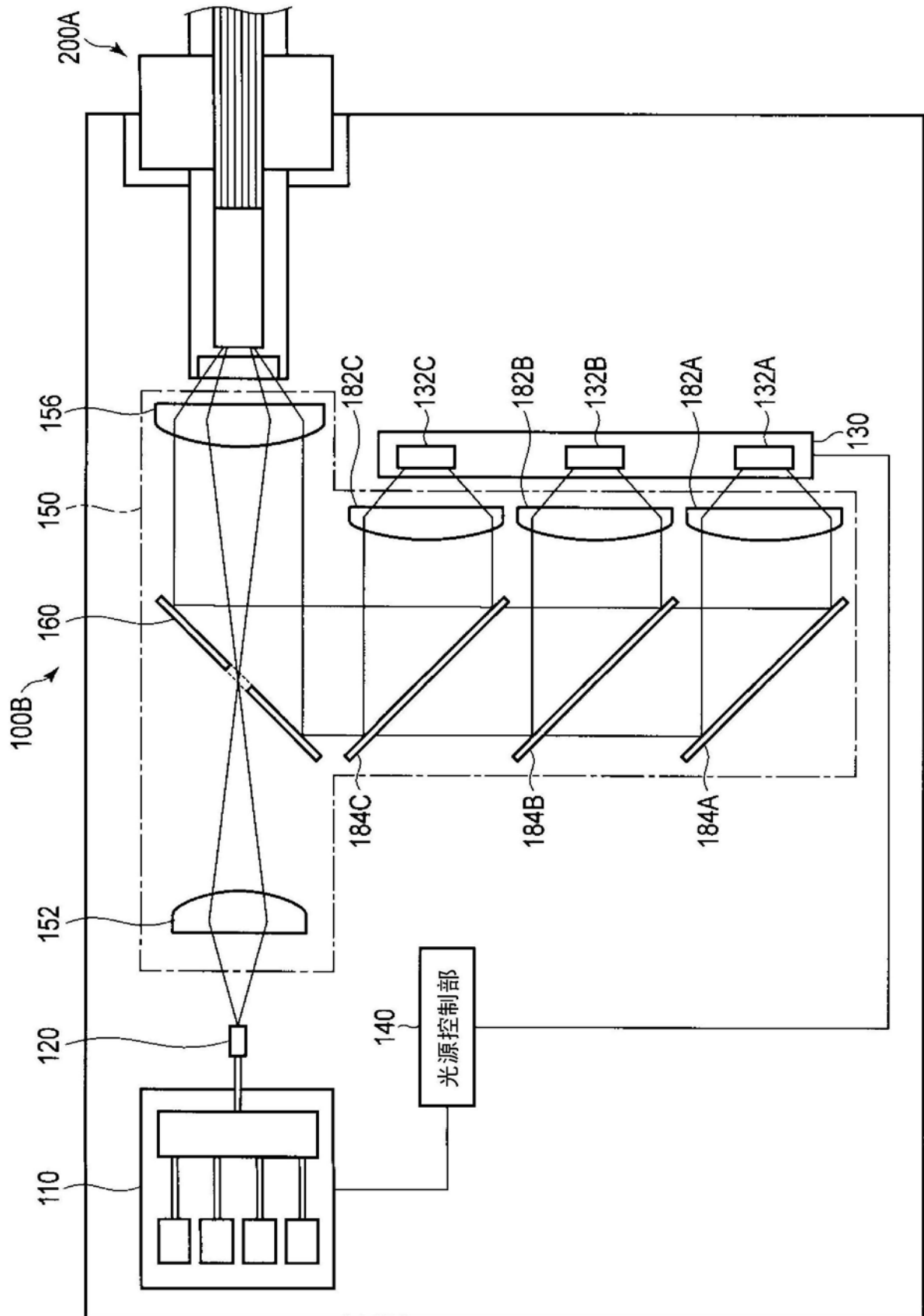


图8

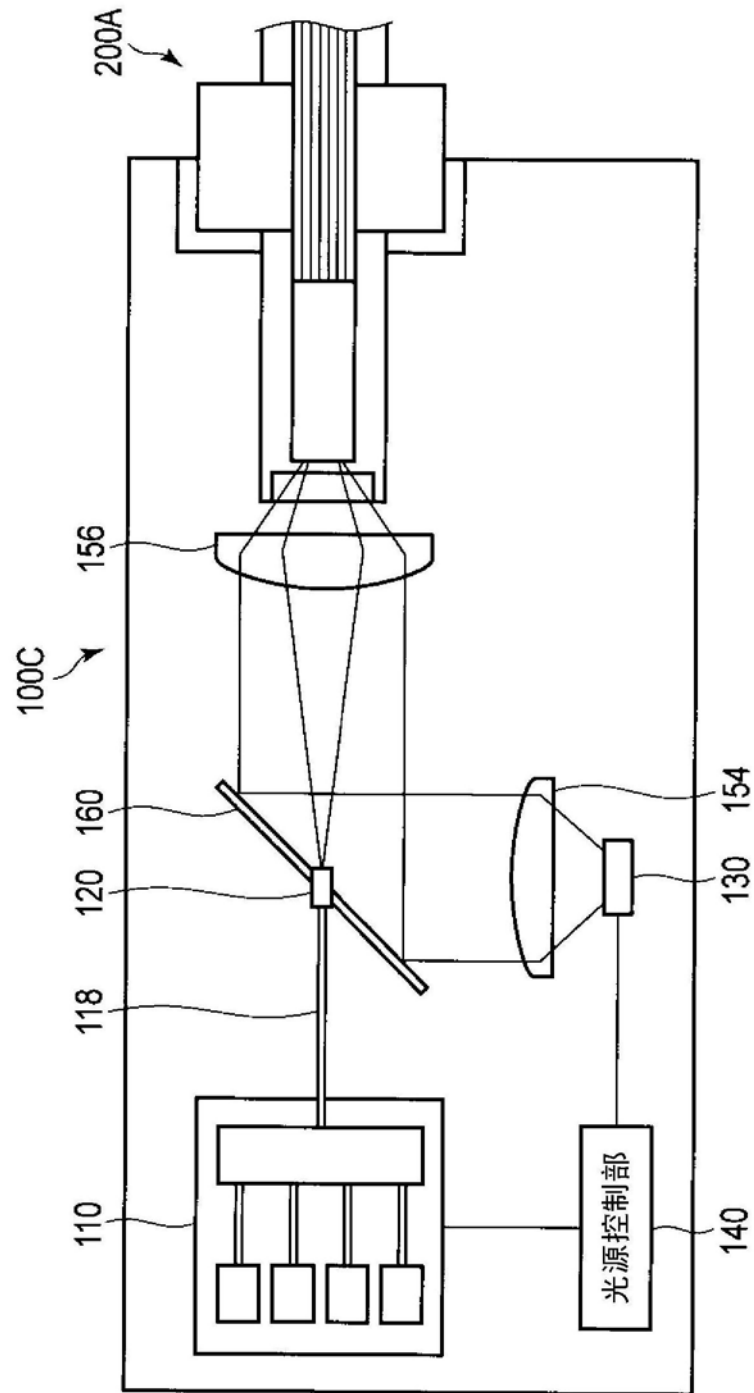


图9

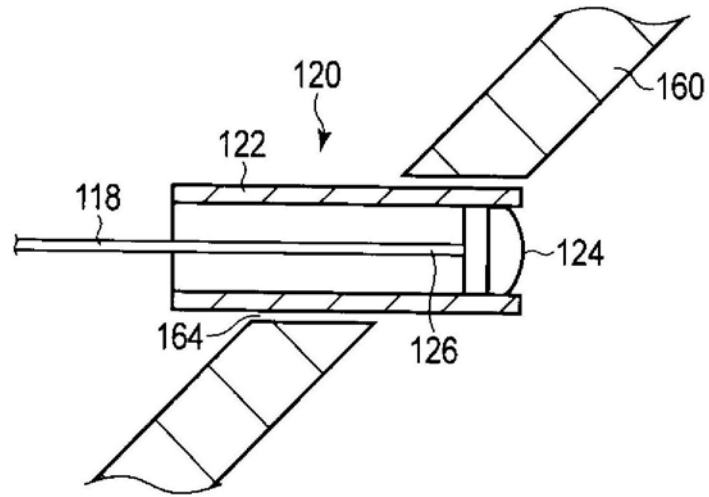


图10

专利名称(译)	内窥镜光源装置		
公开(公告)号	CN106413521B	公开(公告)日	2019-11-05
申请号	CN201580032382.9	申请日	2015-05-21
[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	田端基希 伊藤毅 大原聪		
发明人	田端基希 伊藤毅 大原聪		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/06 A61B1/0661 A61B1/0684 A61B1/07		
优先权	2014124758 2014-06-17 JP		
其他公开文献	CN106413521A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜光源装置(100)具有：激光光源部(110)，射出激光；LED光源部(130)，射出LED光；以及光路合流部件(160)，使激光的光路与LED光的光路合流。激光光源部(110)的光学扩展量比LED光源部(130)的光学扩展量小。光路合流部件(160)具有将LED光反射的反射面(162)，在反射面(162)的区域内具有使激光穿过的开口(164)。光路合流部件(160)将LED光反射，以使由反射面(162)反射后的LED光的光路的中心轴与穿过开口(164)后的激光的光路的中心轴一致。

