



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108720796 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810324984.7

(22)申请日 2018.04.12

(30)优先权数据

2017-086289 2017.04.25 JP

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 山名正人 饭泽升 林真太郎

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 高迪

(51)Int.Cl.

A61B 1/07(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

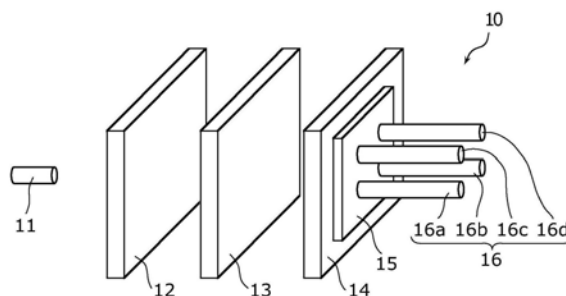
权利要求书1页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

照明导光装置以及内窥镜装置

(57)摘要

本申请提供照明导光装置以及内窥镜装置。照明导光装置(10)具备荧光体层(15)和射出侧纤维(16)。荧光体层(15)配置在基板(14)的与一面侧相反的另一面侧,并对透射基板(14)并入射到荧光体层的一面侧的多个光进行波长转换,射出侧纤维(16)由多个光纤构成,该多个光纤在荧光体层(15)的与该荧光体层的一面侧相反的另一面侧并行地立起设置,并分别对由荧光体层(15)进行了波长转换的多个光中的各个光进行导光。



1. 一种照明导光装置,具备:

光学部件,对入射的规定波长的激光进行分支;

透镜,使由所述光学部件分支后的所述激光成为大致平行的光;

基板,具有透光性,通过所述透镜成为大致平行的所述光入射至该基板的一面侧;

荧光体层,配置在所述基板的与所述一面侧相反的另一面侧,对透射所述基板并入射到所述荧光体层的一面侧的所述光进行波长转换;以及

射出侧纤维,由多个光纤构成,所述多个光纤在所述荧光体层的与该荧光体层的一面侧相反的另一面侧并行地立起设置,且分别对由所述荧光体层进行了波长转换的所述光进行导光。

2. 如权利要求1所述的照明导光装置,其中,

所述光学部件是透射型的衍射光栅,将入射的所述激光分支为多个光,

所述荧光体层对入射到所述荧光体层的一面侧的所述多个光进行波长转换,

所述射出侧纤维的多个光纤分别对由所述荧光体层进行了波长转换的各个所述光进行导光。

3. 如权利要求2所述的照明导光装置,其中,

所述光学部件由通过将入射的所述激光分割且分离从而将所述激光分支为多个光的微透镜阵列构成,

所述微透镜阵列具有多个区域,所述微透镜阵列的在与所述激光的入射面垂直的面中的形状的排列方向在相同的区域相同,而在不同的区域分别不同。

4. 如权利要求1所述的照明导光装置,其中,

所述光学部件是衍射光栅,通过将入射的所述激光取向为环状从而对所述激光进行分支,

所述射出侧纤维的多个光纤分别对由所述荧光体层进行了波长转换的所述光的一部分进行导光。

5. 一种内窥镜装置,其具备:

插入部,能够插入被检体的体腔;以及

如权利要求1~4中任一项所述的照明导光装置,

在所述插入部的前端部构成有:

物镜系统,使来自所述被检体的体腔中的被观察体的光成像;以及

所述射出侧纤维的至少一部分,

在所述物镜系统的周围,所述射出侧纤维的一端侧被同轴地配设,所述射出侧纤维将导光后的各个所述光向所述被观察体照明。

照明导光装置以及内窥镜装置

技术领域

[0001] 本公开涉及照明导光装置以及使用该照明导光装置的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 存在通过向被检体的体内插入前端部从而能够在体外的监视器等观察体内的被观察对象的影像的内窥镜装置(例如专利文献1)。

[0003] 在专利文献1中,公开了如下前端部的结构,具有使来自被观察体的光成像的物镜、拍摄元件以及对被观察体照射光的照明机构。根据专利文献1所公开的技术,通过在物镜的周围同轴地配设光纤束或者固体发光元件的照明机构从而能够削减前端部内的照明机构所需的空間。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开昭60—69616号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 然而,在上述的现有技术中,在照明机构是多个固体发光元件的情况下,如果多个固体发光元件各自的射出光强度不相同,则存在产生照射不均的问题。另外,在照明机构为光纤束的情况下,如果来自将光纤束分割后分别配置的光源的射出光强度存在偏差,则存在产生照射不均的问题。

[0009] 本公开鉴于上述的课题而做成,其目的在于提供在用于内窥镜装置时能够抑制向被观察体的照射产生不均的照明导光装置以及使用该照明导光装置的内窥镜装置。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的,本公开的一方式所涉及的照明导光装置具备:光学部件,对入射的规定波长的激光进行分支;透镜,使在所述光学部件中分支后的所述激光成为大致平行的光;基板,具有透光性,通过所述透镜成为大致平行的所述光入射至该基板的一面侧;荧光体层,配置在所述基板的与所述一面侧相反的另一面侧,对透射所述基板并入射到所述荧光体层的一面侧的所述光进行波长转换;以及射出侧纤维,由多个光纤构成,所述多个光纤是在所述荧光体层的与该荧光体层的一面侧相反的另一面侧并行地立起设置的多个光纤,所述多个光纤分别对由所述荧光体层进行了波长转换的所述光进行导光。

[0012] 为了实现上述目的,本公开的一方式所涉及的内窥镜装置具备:插入部,能够插入被检体的体腔;以及上述方式的照明导光装置,所述插入部的前端部由使来自所述被检体的体腔中的被观察体的光成像的物镜系统、以及所述射出侧纤维的至少一部分构成,所述射出侧纤维在所述物镜系统的周围处一端侧被同轴地配设,并将导光后的各个所述光向所述被观察体照明。

[0013] 发明效果

[0014] 本公开的一方式所涉及的照明导光装置在用于内窥镜装置时能够抑制向被观察体的照射产生不均。

附图说明

- [0015] 图1为表示使用实施方式1中的照明导光装置的内窥镜装置的外观的立体图。
- [0016] 图2A为表示实施方式1中的照明导光装置的前端部的前端面的外观的立体图。
- [0017] 图2B为从前端面侧观察图2A所示的前端部时的平面图。
- [0018] 图3为表示实施方式1中的照明导光装置的构成的一个例子的图。
- [0019] 图4A为图3所示的光学部件的平面图。
- [0020] 图4B为图4A所示的光学部件的部分剖面图。
- [0021] 图5为用于对实施方式1中的照明导光装置的动作进行说明的图。
- [0022] 图6为表示比较例中的照明导光装置的构成及其动作的图。
- [0023] 图7为表示实施方式2中的照明导光装置的构成的一个例子的图。
- [0024] 图8A为实施方式2中的光学部件的平面图。
- [0025] 图8B为表示图8A所示的光学部件的剖面图的图。
- [0026] 图9为图8A所示的光学部件的剖面图以及部分平面图。
- [0027] 图10为用于对实施方式2中的照明导光装置的动作进行说明的图。
- [0028] 附图标记说明：
- [0029] 1 内窥镜装置
- [0030] 2 前端部
- [0031] 10、10A 照明导光装置
- [0032] 11 入射侧纤维
- [0033] 12、12A 光学部件
- [0034] 13 透镜
- [0035] 14 基板
- [0036] 15 荧光体层
- [0037] 16、16A 射出侧纤维
- [0038] 21 物镜系统。

具体实施方式

[0039] 以下,对本公开的实施方式进行说明。此外,以下说明的实施方式均表示本公开的优选的一具体例。因此,以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素以及构成要素的配置位置或连接形态等是一个例子,无意限定本公开。因此,以下的实施方式中的构成要素中的表示本公开的最上位概念的独立权利要求所未记载的构成要素,作为任意的构成要素来说明。

[0040] 另外,各图为示意图,并非一定严密地进行图示。因此,在各图中比例尺等未必一致。在各图中,对于实际上相同的构成赋予相同的附图标记,并省略或简化重复的说明。

[0041] (实施方式)

[0042] [内窥镜装置]

[0043] 以下,首先,作为使用本实施方式中的照明导光装置的应用产品,举出内窥镜装置为例,对其整体构成使用图1~图2B进行说明。图1为表示使用本实施方式中的照明导光装置10的内窥镜装置1的外观的立体图。图2A为表示实施方式1中的照明导光装置10的前端部2的前端面2a的外观的立体图。图2B为从前端面2a侧观察图2A所示的前端部2时的平面图。

[0044] 如图1所示,内窥镜装置1具备前端部2、插入部3、操作部4以及光源装置5。内窥镜装置1例如用于医疗领域中的手术或者检查等,通过将前端部2与插入部3的一部分插入被检体的体内从而能够在体外的监视器上观察体内的被观察对象的影像或者图像。

[0045] <前端部2>

[0046] 前端部2构成插入部3的一部分即插入部3的前端部分,且为硬质。前端部2具有使来自被观察体的光成像的物镜系统21。前端部2也可以包含照明导光装置10。后述照明导光装置10的详细内容。

[0047] 如图2A以及图2B所示,在前端部2的前端面2a中,在物镜系统21的周围同轴地配设作为多个光纤的射出侧纤维16的一端侧。多个光纤将导光后的多个光中的各个光向被观察体照明。

[0048] 此外,在图2A以及图2B中,4个光纤16a~16d的一端侧作为射出侧纤维16的一端侧被同轴地配设,但不限于4个。2个以上即可。

[0049] <插入部3>

[0050] 插入部3例如由插入管构成,能够插入被检体的体腔。插入部3具有前端部2、与前端部2连接的弯曲部31、以及与弯曲部31连接的可挠部32。前端部2、弯曲部31以及可挠部32被连结为一系列。弯曲部31通过操作部4的操作杆(未图示)的操作而向规定方向弯曲变形。可挠部32具有随着被施加一定以上的外力而弯曲、且复原的挠性。

[0051] 这里,在前端部2包含照明导光装置10的情况下,在插入部3的内部,容纳有由向前端部2所包含的照明导光装置10引导规定波长的激光的一根光纤构成的入射侧纤维。另一方面,在后述的光源装置5包含照明导光装置10的情况下,在插入部3的内部,容纳有照明导光装置10的一部分的射出侧纤维、即由对从前端部2的前端面2a照明被观察体的光进行导光的多个光纤构成的射出侧纤维。入射侧纤维以及射出侧纤维在后叙述。

[0052] 另外,在插入部3的内部容纳有由对物镜系统21所形成的被观察体的像进行传递的光纤束构成的未图示的传像光纤、以及通过操作部4的操作使弯曲部31弯曲的操作线等的未图示的动作机构等。

[0053] <操作部4>

[0054] 操作部4能够通过操作操作杆来利用动作机构使弯曲部31弯曲,或能够从前端部2送入或吸引空气或水,或能够取放处置器具。

[0055] <光源装置5>

[0056] 光源装置5具有发出从紫外光至可见光的波段中的规定波长的激光的光源。光源装置5也可以还包含照明导光装置10。此外,光源也可以不设置在光源装置5而是设置在操作部4或者前端部2。

[0057] 在本实施方式中,光源例如作为发出蓝色的激光的激光光源进行说明。

[0058] [照明导光装置10]

[0059] 接下来,对本实施方式中的照明导光装置10进行说明。图3为表示实施方式1中的

照明导光装置10的构成的一个例子的图。如图3所示,照明导光装置10具备入射侧纤维11、光学部件12、透镜13、基板14、荧光体层15以及射出侧纤维16。此外,照明导光装置10也可以不具备入射侧纤维11。

[0060] <入射侧纤维11>

[0061] 入射侧纤维11由对规定波长的激光进行导光的一根光纤构成。入射侧纤维11是将光源发出的规定波长的激光向分离的位置导光的传送路。入射侧纤维11由以折射率低于纤芯的包层包围高折射率的纤芯而成的二重构造构成。纤芯以及包层均由对于光的透射率非常高的石英玻璃或者塑料构成。

[0062] 此外,在照明导光装置10不具备入射侧纤维11的情况下,也可以在图3所示的入射侧纤维11的位置配置激光光源,并从所配置的激光光源直接向光学部件12入射蓝色的激光。换句话说,所配置的激光光源也可以通过空间耦合方式向光学部件12入射蓝色的激光。激光光源与光学部件12之间出于减小照明导光装置10的尺寸的观点可以使紧贴,出于热的观点也可以离开一定的距离。

[0063] <光学部件12>

[0064] 图4A为图3所示的光学部件12的平面图。图4B为图4A所示的光学部件12的部分剖面图。

[0065] 光学部件12配置于入射侧纤维11与透镜13之间。光学部件12与入射侧纤维11及透镜13既可以接触也可以不接触。光学部件12将入射的激光分支。通过光学部件12,被分支后的光向透镜13入射。更具体而言,光学部件12是透射型的衍射光栅,使入射的激光分支为多个光。

[0066] 在本实施方式中,例如光学部件12由微透镜阵列构成,该微透镜阵列通过将入射侧纤维11导光来的激光或者从激光光源直接入射来的激光分割且分离,从而将导光来的激光分支为多个光。该微透镜阵列具有在与激光的入射面垂直的面中的形状的排列方向在相同的区域中相同、在不同区域中彼此不同的多个区域。

[0067] 在图3所示的例中,光学部件12将从入射侧纤维11导光来的激光分支为4个光。光学部件12是具有与基板14的入射面侧平行的基准面的透射型的衍射光栅,并以自身的构造上的中心位于从入射侧纤维11导光来的1根激光的光轴上的方式配置。例如光学部件12由衍射型的微透镜阵列构成,例如如图4A以及图4B所示,具备基材121、以及衍射型的透镜阵列122。

[0068] 基材121是微透镜阵列的基材。在基材121上形成有透镜阵列122。此外,作为形成基材121的材料,例如能够使用玻璃、塑料等任意的材料。这里,作为玻璃,例如能够使用钠玻璃、无碱玻璃等。另外,作为塑料,例如能够使用丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)等。另外,基材121的材料需要考虑耐热性来进行选择。并且,基材121优选无光的吸收、且透明,优选由消光系数几乎为0的材料形成。

[0069] 透镜阵列122通过将入射侧纤维11导光来的激光分割并且分离,从而分支为多个光。透镜阵列122在与透镜13的入射面垂直的面中的剖面形状例如为锯齿状。另外,透镜阵列122具有在相同区域中锯齿的排列方向相同、在不同区域中锯齿的排列方向彼此不同的多个区域。

[0070] 例如在图4A所示的例中,透镜阵列122具有排列方向彼此不同的4个区域(区域

122a、122b、122c、122d)。另外,在4个区域(区域122a、122b、122c、122d)各自的相同区域内,呈直线状排列的透镜阵列多个,多个透镜阵列彼此的排列方向相同。这里,在从入射侧纤维11导光来的激光的波长例如为460nm的情况下,多个透镜阵列的光栅间距例如为5 μm ,光栅高度为1 μm 。

[0071] 图4A的Z1平面中的透镜阵列122的剖面形状如图4B所示是锯齿状。Z1平面相当于与透镜13的入射面垂直的面。在图4B中,示出了区域122a中的透镜阵列122的剖面形状,其他的区域122b、区域122c以及区域122d也同样地为锯齿状。换句话说,透镜阵列122是所谓的闪耀衍射光栅。由此,透镜阵列122能够提高一次衍射效率,能够减少从入射侧纤维11导光来的激光的损失(光学损失)。

[0072] 另外,例如如图4A的平面图所示,透镜阵列122的4个区域(区域122a、122b、122c、122d)各自中的锯齿的排列方向不同。通过这样构成,透镜阵列122在将从入射侧纤维11导光来的激光分割且分离、并使其经由透镜13向荧光体层15的入射面入射时,能够防止荧光体层15的入射面中的能量集中。

[0073] 此外,透镜阵列122的材料根据透镜阵列122的形成方法、耐热性、折射率而选择。作为透镜阵列122的形成方法,可举出纳米压印、印刷、光刻、EB(电子束)光刻、粒子取向等。关于透镜阵列122的材料,例如通过纳米压印或印刷形成透镜阵列122时,作为UV固化树脂选择环氧树脂或丙烯酸树脂等、作为热塑性树脂选择聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等即可。另外,透镜阵列122的材料也可以考虑到耐热性而选择玻璃或石英,并通过光刻或EB光刻形成透镜阵列122。另外,透镜阵列122优选由与基材121同程度的折射率的材料形成以使来自基材121的光容易入射。并且,透镜阵列122与基材121同样地,优选无光的吸收、且透明,优选由消光系数几乎为0的材料形成。

[0074] <透镜13>

[0075] 透镜13例如是准直透镜,使在光学部件12中分支后的光大致平行。通过透镜13成为大致平行的光向基板14入射。

[0076] 在本实施方式中,透镜13使在光学部件12中分支后的多个光即4个光大致平行,并向基板14入射。

[0077] <基板14>

[0078] 基板14具有透光性,通过透镜13成为大致平行的光向基板14的一面侧入射。透射基板14的多个光向荧光体层15入射。

[0079] 在本实施方式中,基板14使通过透镜13成为大致平行并入射来的多个光即4个光透射而向荧光体层15入射。作为形成基板14的材料,只要具有透光性并且热传导率高于荧光体层15的话,则例如能够使用蓝宝石、ZnO单晶、AlN、Y₂O₃、SiC、多晶氧化铝、GaN等任意的材料。另外,为了进一步提高散热性,也可以对基板14例如抵接地安装散热片,或也可以由2个基板14夹着荧光体层15。

[0080] 此外,在即使没有基板14的支承也能够形成荧光体层15的情况下,照明导光装置10也可以不具有基板14。

[0081] <荧光体层15>

[0082] 荧光体层15配置在基板14的与一面侧相反的另一面侧,对透射基板14入射到荧光体层15的一面侧的光进行波长转换。荧光体层15对入射的光各自的一部分进行波长转换,

成为与入射的光的波段不同的波段,从而对各个光进行波长转换,成为与该光不同颜色的光。更具体而言,荧光体层15具有对从图3所示的左面即一面侧(入射面)入射的光的一部分进行波长转换的功能,对入射到一面侧的多个光进行波长转换。

[0083] 在本实施方式中,多个蓝色光透射基板14而入射至荧光体层15,荧光体层15射出由所入射的多个蓝色光各自的一部分激励的黄色光。另外,荧光体层15射出(透射)所入射的多个蓝色光各自的其他部分。在荧光体层15中,由于这些蓝色光以及黄色光被混色地射出,因此荧光体层15射出白色光。

[0084] 如图3所示那样,荧光体层15在基板14上形成为例如平板状。荧光体层15含有荧光体,由硅、环氧等的树脂覆盖该荧光体而形成。此外,在即使没有基板14的支承也能形成荧光体层15的情况下,也可以作为单体形成。

[0085] 在荧光体层15中,伴随波长转换的损失变为热量。荧光体层15具有温度增高则波长转换效率下降的温度消光特性,因此荧光体层15的散热非常重要。这里,虽然未特别进行图示,也可以通过在形成荧光体层15的树脂中混合热传导率高的材料,例如ZnO等无机氧化物,从而提高散热性。另外,也可以在荧光体层15的入射面设置微细构造,以便光容易入射荧光体层15,或者容易从入射面散热。

[0086] <射出侧纤维16>

[0087] 射出侧纤维16由多个光纤构成,该多个光纤在荧光体层15的与一面侧相反的另一面侧并行地立起设置,且分别对由荧光体层15进行了波长转换的光进行导光。更具体而言,射出侧纤维16的多个光纤是分别对由荧光体层15进行了波长转换的多个光中的各个光进行导光的传送路。

[0088] 在本实施方式中,构成射出侧纤维16的多个光纤是4个光纤16a~16d。各个光纤16a~16d并行地立起设置。光纤16a~16d也可以平行地立起设置。光纤16a~16d的各自的一端在与入射荧光体层15的多个光各自的位置对应的位置处紧贴或者接触地配置。另外,在照明导光装置10用于内窥镜装置1时,4个光纤16a~16d各自的另一端侧在内窥镜装置1的前端部2中在物镜系统21的周围被同轴地配设。

[0089] 此外,构成射出侧纤维16的多个光纤分别与构成入射侧纤维11的光纤同样。即,多个光纤分别由以折射率低于纤芯的包层包围高折射率的纤芯的二重构造构成。纤芯以及包层均由相对于光的透射率非常高的石英玻璃或者塑料构成。

[0090] [效果等]

[0091] 图5为用于对本实施方式中的照明导光装置10的动作进行说明的图。

[0092] 如图5所示,在本实施方式中的照明导光装置10中,由入射侧纤维11导光的蓝色的激光11a在光学部件12中被分割且分离为4个光12a,并朝向透镜13的入射面射出。入射透镜13的4个光12a在透镜13中成为大致平行的4个光13a,并向基板14入射。入射基板14的光13a透射基板14,并向荧光体层15入射。在荧光体层15中,通过将入射的4个光13a各自的一部分进行波长转换,成为表示黄色的波段,从而将4个光13a分别波长转换为白色的光15a。在荧光体层15中波长转换后的4个光15a向在分别对应的位置立起设置的射出侧纤维16即4个光纤16a~16d的一端入射。然后,4个光纤16a~16d分别对光15a进行导光并从另一端射出。

[0093] 这里,对比较例进行说明。

[0094] 图6为表示比较例中的照明导光装置90的构成及其动作的图。

[0095] 如图6所示,照明导光装置90具备多个入射侧光纤91a~91d、多个基板94a~94d、多个荧光体层95a~95d、以及多个射出侧光纤96a~96d。换句话说,比较例的照明导光装置90不具备对光进行分支的光学部件。因此,入射侧光纤91a导光的光透射基板94a并入射到荧光体层95a,并被波长转换。波长转换后的光向在与入射荧光体层95a的光的位置对应的位置处立起设置的射出侧光纤96a的一端入射,被导光后从另一端射出。关于各个入射侧光纤91b~91d导光的光也是同样的。

[0096] 这样,在比较例中的照明导光装置90中,由于入射侧光纤91a~91d与射出侧光纤96a~96d一根根地对应,因此由各个入射侧光纤91a~91d导光的来自光源的射出光的强度存在偏差时,产生照射不均。另外,在将具有4根射出侧光纤96a~96d的照明导光装置90用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,由于需要4根入射侧光纤91a~91d,因此不能使在内部包含这4根入射侧光纤的插入部3的直径较细。

[0097] 另一方面,在照明导光装置10中,通过具备光学部件12,能够将利用由一根光纤构成的入射侧纤维11导光的激光,例如分离且分割(分支)为4个激光,并向构成射出侧纤维16的相互并行的4个光纤16a~16b传递。换句话说,在照明导光装置10中,由于能够仅由一根光纤构成入射侧纤维11,因此向构成射出侧纤维16的相互并行的4个光纤16a~16b传递的激光的射出光强度无偏差地相同。另外,在照明导光装置10用于内窥镜装置1的前端部2或者光源装置5的情况下,由于能够将一个激光光源的激光分离并且分割(分支)、并向射出侧纤维16入射,因此能够抑制从射出侧纤维16的端侧(射出侧)向被观察体的照射产生不均。并且,由于照明导光装置10能够仅以一根光纤构成入射侧纤维11,因此在用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,能够使将入射侧纤维11包含在内部的插入部3的直径更细。

[0098] 并且,在照明导光装置10中,不会较大地改变由入射侧纤维11导光的激光11a的光斑直径就能够分割且分离为4个光12a,并使其向荧光体层15入射。另外,在荧光体层15中,由于被分割且分离、并大致平行的光13a向入射面的不同的区域入射,因此能够防止荧光体层15的入射面中的能量集中。换句话说,本实施方式中的照明导光装置10还能够防止荧光体层15的入射面中的能量集中,能够抑制荧光体层15的温度上升,因此能够无损地使由入射侧纤维11导光的激光11a在荧光体层15全部射出。这样,根据本实施方式中的照明导光装置10,即使增大由入射侧纤维11导光的激光11a的能量也能够抑制荧光体层15的温度上升,因此还起到能够实现高输出的效果。

[0099] 如以上所述,根据本实施方式的照明导光装置10,在用于内窥镜装置1的情况下,能够抑制向被观察体的照射产生不均。并且,在本实施方式的照明导光装置10用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,能够使插入部3的直径较细。另外,根据实施方式的照明导光装置10,通过具备利用衍射将入射的激光分离且分割的光学部件12,能够减轻对荧光体层15造成的热负荷,且能够实现由入射侧纤维11导光的激光11a的高输出。

[0100] 更具体而言,本公开的一方式的照明导光装置10具备:将入射的激光分支为多个光的光学部件12;使在光学部件12中分支后的多个光大致平行的透镜13;具有透光性的基板14,通过透镜13成为大致平行的多个光入射至基板14的一面侧;配置在基板14的与一面侧相反的另一面侧的荧光体层15,其对透射基板14并入射荧光体层15的一面侧的多个光进行波长转换;以及由多个光纤构成的射出侧纤维16,该多个光纤是在荧光体层15的与一面侧相反的另一面侧并行地立起设置的多个光纤,分别对由荧光体层15进行了波长转换的多

个光中的各个光进行导光。

[0101] 由此,在照明导光装置10用于内窥镜装置1的情况下,能够抑制向被观察体的照射产生不均。这里,在照明导光装置10用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,还能够使插入部3的直径较细。并且,即使增大从入射侧纤维11导光的光的能量也能够抑制荧光体层15的温度上升,因此能够实现在入射侧纤维11中导光的光的高输出。

[0102] 这里,例如,光学部件12是透射型的衍射光栅,将入射的激光分支为多个光。荧光体层15对入射到一面侧的多个光进行波长转换,射出侧纤维16的多个光纤分别对由荧光体层15进行了波长转换的各个光进行导光。

[0103] 由此,能够使光学部件12的厚度尽量薄地形成。在照明导光装置10用于内窥镜装置1的情况下,能够更细地形成前端部2的直径。

[0104] 另外,例如,光学部件12由微透镜阵列构成,该微透镜阵列通过将入射的激光分割且分离从而分支为多个光。该微透镜阵列是具有多个区域的透射型的衍射光栅,其中,与激光的入射面垂直的面中的形状的排列方向在相同区域相同,在不同区域彼此不同。

[0105] 由此,能够防止荧光体层15的入射面中的能量集中,因此能够实现在入射侧纤维11中导光的光的高输出。

[0106] 另外,激光为蓝色光,荧光体层15也可以通过对入射的多个光的一部分进行波长转换,成为表示黄色的波段,从而对该多个光中的各个光进行波长转换,成为白色光。

[0107] 此时,在照明导光装置10用于内窥镜装置1的情况下,能够以白色对被观察体进行照明。其结果,能够在监视器观察被观察体的彩色的影像。

[0108] 此外,在实施方式中,光学部件12设为由具有排列方向彼此不同的4个区域的微透镜构成来进行说明,但不限于此。只要是具有2个以上的区域的微透镜即可。此时,构成射出侧纤维16的光纤的数量根据这些区域的数量而决定。另外,透镜阵列122的大小只要大于从入射侧纤维11导光的激光的光斑直径即可,以不使从入射侧纤维11导光的激光的光束发生变化作为条件,能够设为任意的值。

[0109] (实施方式2)

[0110] 在实施方式1中,光学部件12设为由具有排列方向彼此不同的多个区域的微透镜构成,但不限于此。以下,作为实施方式2,以不同于实施方式1之处为中心进行说明。

[0111] [照明导光装置10A]

[0112] 使用本实施方式中的照明导光装置的应用产品如实施方式1中说明那样,因此以下对本实施方式中的照明导光装置10A进行说明。

[0113] 图7为表示实施方式2中的照明导光装置10A的构成的一个例子的图。对于与图3相同的要素赋予相同的附图标记,省略详细的说明。图7所示的照明导光装置10A相对于实施方式1的照明导光装置10,光学部件12A的构成和出侧纤维16A的构成不同。

[0114] <光学部件12A>

[0115] 图8A为实施方式2中的光学部件12A的平面图。图8B为表示图8A所示的光学部件12A的剖面图的图。此外,图8B中示出了通过Z2Z3平面切断图8A的光学部件12A时的剖面图。图9为图8A所示的光学部件12A的剖面图以及部分平面图。

[0116] 光学部件12A是配置在入射侧纤维11与透镜13之间的衍射光栅,通过将从入射侧纤维11导光的激光或者从激光光源直接入射的激光取向为环状,从而使导光后的激光分

支。通过光学部件12A,被取向成环状的光向透镜13入射。

[0117] 在本实施方式中,光学部件12A将从入射侧纤维11导光的激光取向成环状。这里,光学部件12A是具有与基板14的入射面侧平行的基准面的环状衍射光栅,以自身的构造上的中心位于从入射侧纤维11导光的1根激光的光轴上的方式配置。光学部件12A例如由衍射型的微透镜阵列构成,例如如图8A以及图8B所示,具备基材121、以及透镜阵列122A。

[0118] 基材121是衍射型的微透镜阵列的基材。具体而言,在基材121上形成有透镜阵列122A。此外,形成基材121的材料已在上述说明,故省略。

[0119] 透镜阵列122A将从入射侧纤维11导光来的激光取向成环状,并使其向透镜13入射。透镜阵列122A设置在光学部件12A的射出面(图7中的右侧)。例如如图8A以及图8B所示,透镜阵列122A具有使从入射侧纤维11导光来的激光衍射的多个衍射透镜122e以及使从入射侧纤维11导光来的激光直行的直行部122f。

[0120] 以下,对透镜阵列122具有一个直行部122f的情况进行说明,但也可以具有2个以上的直行部。此外,在图9的(b)所示的例中,透镜阵列122A的中心以X轴与Y轴的交点示出,在图9的(a)所示的例中,透镜阵列122A的中心以Z轴示出。另外,在图9的(a)所示的例中,从透镜阵列122A的中心朝向周边的方向,以沿着X轴离开Z轴的方向示出,沿着Y轴离开Z轴的方向也相同,故省略图示。另外,设为从入射侧纤维11导光的激光的光斑直径为3mm、基材121的厚度为1mm、透镜阵列122A的直径为4mm来进行说明。

[0121] 如图8A所示,直行部122f相当于俯视光学部件12A时的未设置多个衍射透镜122e的圆环区域,以成为与光学部件12A的射出面大致平行的平坦面的方式设置。更具体而言,如图8B以及图9的(a)所示,直行部122f在透镜阵列122A的表面中的未设置多个衍射透镜122e的区域,以成为与基材121的上表面(光学部件12A的射出面)大致平行的平坦面的方式设置。如图9的(a)所示,直行部122f使从Z轴的一(负)侧入射的光保持原样(不使其衍射等)地直行。此外,在图9的(a)所示的例中,由于从入射侧纤维11导光的激光的光斑径为3mm,因此直行部122f设置在以透镜阵列122A的中心(Z轴)为原点的半径0.9mm的圆~半径1.1mm的圆之间的区域。

[0122] 如图8A所示,在俯视光学部件12A时,多个衍射透镜122e在光学部件12A的射出面上呈同心圆状地设置。另外,如图8B以及图9的(a)所示,关于多个衍射透镜122e,在与该射出面垂直的面中的多个衍射透镜的剖面为锯齿状。这里,多个衍射透镜122e的间距按每个规定的区域而不同。

[0123] 更具体而言,如图8B以及图9的(a)所示,多个衍射透镜在透镜阵列122A的表面部分中的未设置直行部122f的区域,按每个规定的区域以不同的间距设置为同心圆状。多个衍射透镜122e在与射出面垂直的面中的剖面为锯齿状,因此透镜阵列122A相当于所谓的闪耀衍射光栅。由此,透镜阵列122A能够提高一次衍射效率,能够减少从入射侧纤维11导光的激光的损失(光学损失)。

[0124] 另外,多个衍射透镜122e的间距以在俯视下从光学部件12A的中心朝向直行部122f而变宽、从直行部122f朝向外侧而变窄的方式设置。更详细而言,如图9的(a)所示,多个衍射透镜122e的间距设置成在相同区域内相同,但在区域1~区域5的每一个中、以及在区域6~区域10的每一个中不同。并且,多个衍射透镜的间距设置成与区域1相比区域2较大、与区域2相比区域3较大这样,越靠近直行部122f越大。在图9所示的例中,区域1是以Z轴

为原点的半径0mm的圆~半径0.1mm的圆之间的区域,区域2是以Z轴为原点的半径0.1mm的圆~半径0.3mm的圆之间的区域。区域3是以Z轴为原点的半径0.3mm的圆~半径0.5mm的圆之间的区域,区域4是以Z轴为原点的半径0.5mm的圆~半径0.7mm的圆之间的区域。区域5是以Z轴为原点的半径0.7mm的圆~0.9mm的圆之间的区域,区域6是以Z轴为原点的半径1.1mm的圆~半径1.3mm的圆之间的区域。区域7是以Z轴为原点的半径1.3mm的圆~1.5mm的圆之间的区域,区域8是以Z轴为原点的半径1.5mm的圆~半径1.7mm的圆之间的区域。区域9是以Z轴为原点的半径1.7mm的圆~1.9mm的圆之间的区域,区域10是以Z轴为原点的半径1.9mm的圆~半径2mm的圆之间的区域。换句话说,区域2~区域9分别设置为2mm宽度的圆环区域。

[0125] 另外,在图9所示的例中,多个衍射透镜122e的光栅高度为 $0.9\mu\text{m}$ 。并且,区域1以及区域10的光栅间距为 $2.3\mu\text{m}$,区域2以及区域9的光栅间距为 $2.9\mu\text{m}$ 。区域3以及区域8的光栅间距为 $3.8\mu\text{m}$,区域4以及区域7的光栅间距为 $5.6\mu\text{m}$ 。另外,区域5以及区域6的光栅间距为 $11.3\mu\text{m}$ 。这样,多个衍射透镜122e的间距在俯视下从光学部件12A的中心朝向直行部122f而变宽,从直行部122f朝向外侧而变窄。

[0126] 这样设置的多个衍射透镜122e能够使得从Z轴的一(负)侧入射的从入射侧纤维11导光的激光以朝向在直行部122f中直行后的光的方式衍射。

[0127] 如以上那样构成的透镜阵列122A能够将从入射侧纤维11导光的激光取向为环状。由此,被取向为环状的光在透镜13中成为大致平行并向荧光体层15入射,因此能够防止荧光体层15的入射面中的能量集中。

[0128] 此外,透镜阵列122A的材料与透镜阵列122相同,故省略说明。

[0129] <射出侧纤维16A>

[0130] 射出侧纤维16A由多个光纤构成,该多个光纤在荧光体层15的与一面侧相反的另一面侧并行地立起设置,且分别对由荧光体层15进行了波长转换的各个光进行导光。更具体而言,射出侧纤维16A的多个光纤分别是对由荧光体层15进行了波长转换的环状的光的一部分进行导光的传送路。

[0131] 换句话说,图7所示的射出侧纤维16A与图3所示的射出侧纤维16相比,构成的光纤的数量不同。在图7所示的例中,射出侧纤维16A由8个光纤构成,但不限于此。

[0132] 构成射出侧纤维16A的多个光纤分别被并行地立起设置。构成射出侧纤维16A的多个光纤也可以平行地立起设置。构成射出侧纤维16A的多个光纤的各自的一端在与入射荧光体层15的环状的光的一部分光的位置对应的位置处紧贴或者粘合地配置。另外,在照明导光装置10A用于内窥镜装置1的情况下,构成射出侧纤维16A的多个光纤各自的另一端侧在内窥镜装置1的前端部2中在物镜系统21的周围被同轴地配设。

[0133] 此外,构成射出侧纤维16A的多个光纤分别与构成入射侧纤维11以及射出侧纤维16的光纤同样,因此在这里省略说明。

[0134] [效果等]

[0135] 图10为用于对实施方式2中的照明导光装置10A的动作进行说明的图。

[0136] 如图10所示,在本实施方式中的照明导光装置10A中,由入射侧纤维11导光的蓝色的激光11a在光学部件12A中被取向为环状的光12b,并朝向透镜13的入射面射出。入射透镜13的环状的光12b在透镜13中成为大致平行的光13b,并向基板14入射。入射基板14的光13b透射基板14,向荧光体层15入射。在荧光体层15中,通过对入射的环状的光13b的一部分进

行波长转换,成为表示黄色的波段,从而对环状的光13b进行波长转换,成为白色的光。在荧光体层15中被波长转换后的白色的光,向在分别与白色的光的一部分对应的位置处立起设置的作为射出侧纤维16A的多个光纤的一端入射。然后,入射到作为射出侧纤维16A的多个光纤的一端的光15b,从被导光的另一端射出。

[0137] 这样,在照明导光装置10A中,通过具备光学部件12A,能够将利用、由一根光纤构成的入射侧纤维11导光的激光取向(分支)为环状,并传递到构成射出侧纤维16的相互并行的多个光纤。换句话说,在照明导光装置10A中,由于能够仅通过一根光纤构成入射侧纤维11,因此传递到构成射出侧纤维16A的相互并行的多个光纤的激光的射出光强度无偏差地相同。另外,在照明导光装置10A中,由于能够仅通过一根光纤构成入射侧纤维11,因此在用于内窥镜装置1的前端部2的情况下能够使插入部3的直径较细,能够在与前端部2的内部的射出侧纤维16A的另一端侧(射出侧)接近的一侧进行取向(分支),因此能够进一步抑制向被观察体的照射产生不均。

[0138] 如以上所述,根据本实施方式的照明导光装置10A,在用于内窥镜装置1的情况下,能够抑制向被观察体的照射产生不均,另外在用于内窥镜装置1的前端部2的情况下能够使该插入部3的直径较细。并且,根据本实施方式的照明导光装置10A,通过具备将入射的激光取向为环状的光学部件12A,能够减轻对荧光体层15造成的热负荷,且能够实现由入射侧纤维11导光的激光11a的高输出。

[0139] 更具体而言,本公开的一方式所涉及的照明导光装置10A具备:将入射的激光分支的光学部件12A;使在光学部件12A中分支后的光大致平行的透镜13;具有透光性的基板14,通过透镜13成为大致平行的光入射至基板14的一面侧;配置在基板14的与一面侧相反的另一面侧的荧光体层15,其对透射基板14向荧光体层15的一面侧入射的光进行波长转换;以及由多个光纤构成的射出侧纤维16A,该多个光纤在荧光体层15的与一面侧相反的另一面侧并行地立起设置,且分别对由荧光体层15进行了波长转换的光进行导光。

[0140] 由此,在照明导光装置10A用于内窥镜装置1的情况下,能够抑制向被观察体的照射产生不均,在用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,能够使插入部3的直径较细。并且,即使增大从入射侧纤维11导光的光的能量,也能够抑制荧光体层15的温度上升,因此能够实现由入射侧纤维11导光的光的高输出。

[0141] 这里,例如,光学部件12A是衍射光栅,通过将入射侧纤维11导光的激光取向为环状来对激光进行分支。射出侧纤维16A的多个光纤分别对由荧光体层15进行了波长转换的光的一部分进行导光。

[0142] 由此,能够使光学部件12的厚度尽量薄地形成。在照明导光装置10A用于内窥镜装置1的情况下,能够更细地形成前端部2的直径。

[0143] 并且,通过将导光后的激光取向为环状,能够使构成射出侧纤维16A的光纤的数量较多。由此,即使内窥镜装置1的前端部2的动作较大,也能够以均匀的光对被观察体进行照明,因此即使被观察体是处于黑暗中的肠内,内窥镜装置1也能够取得均匀的明亮的影像。

[0144] 另外,通过将导光后的激光取向为环状,能够减轻对荧光体层15造成的热负荷即防止荧光体层15的入射面中的能量集中,因此能够实现由入射侧纤维11导光的光的高输出。

[0145] (其他的实施方式等)

[0146] 上述的实施方式仅是一个例子,当然能够实施各种的变更、附加、省略等。

[0147] 另外,通过任意地组合在上述的实施方式中示出的构成要素以及功能而实现的方式也包含于本公开的范围。另外,对于上述实施方式,实施本领域技术人员能够想到的各种变形而得到的方式、或在不脱离本公开的主旨的范围内通过任意地组合各实施方式中的构成要素以及功能而实现方式也包含于本公开。

[0148] 例如,使用上述实施方式中的照明导光装置10 (10A) 的内窥镜装置1也包含于本公开。具体而言,本公开的一方式所涉及的内窥镜装置1具备能够插入被检体的体腔的插入部3、以及照明导光装置10 (10A)。插入部3的前端部2由使来自被检体的体腔中的被观察体的光成像的物镜系统21、以及射出侧纤维的16 (16A) 的至少一部分构成。射出侧纤维16 (16A) 在物镜系统21的周围处侧被同轴地配设,将导光的各个光向被观察体照明。

[0149] 在将上述实施方式中的照明导光装置10 (10A) 用于内窥镜装置1的光源装置5,在前端部2中构成照明导光装置10 (10A) 的射出侧纤维16 (16A) 的一部分的情况下,能够抑制向被观察体的照射产生不均。另外,在将上述实施方式中的照明导光装置10 (10A) 用于内窥镜装置1的前端部2的情况下,能够使插入部3的直径较细,且能够抑制向被观察体的照射产生不均。

[0150] 另外,上述实施方式中的照明导光装置10 (10A) 也可以用于机器人的相机部。与用于内窥镜装置1的情况同样地,不仅能够使安装有照明导光装置10 (10A) 的相机部小型化,还能够抑制向被观察体的照射产生不均。

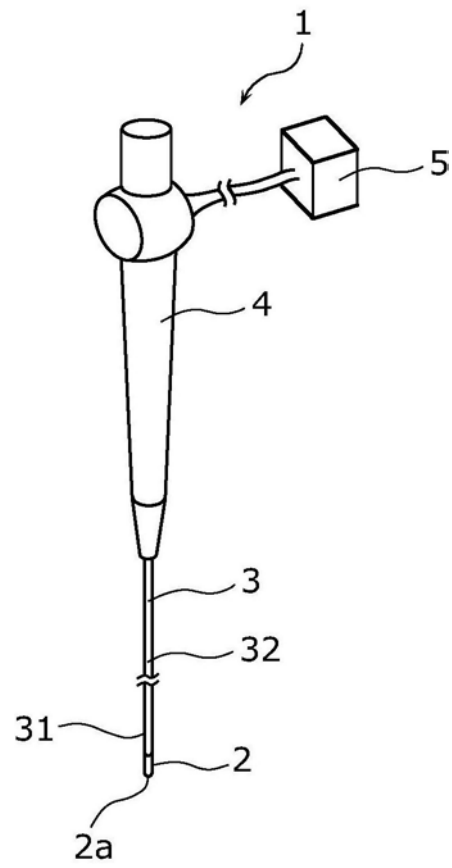


图1

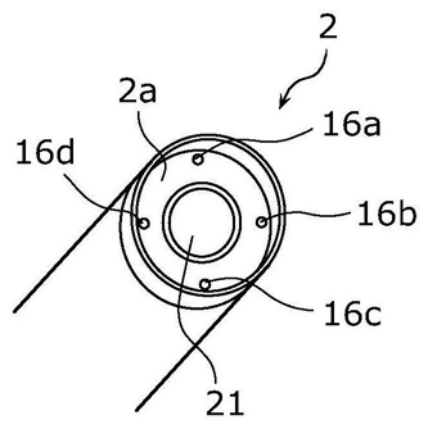


图2A

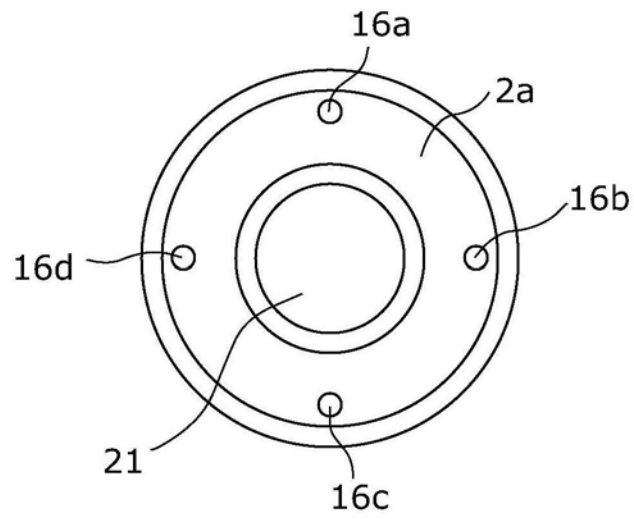


图2B

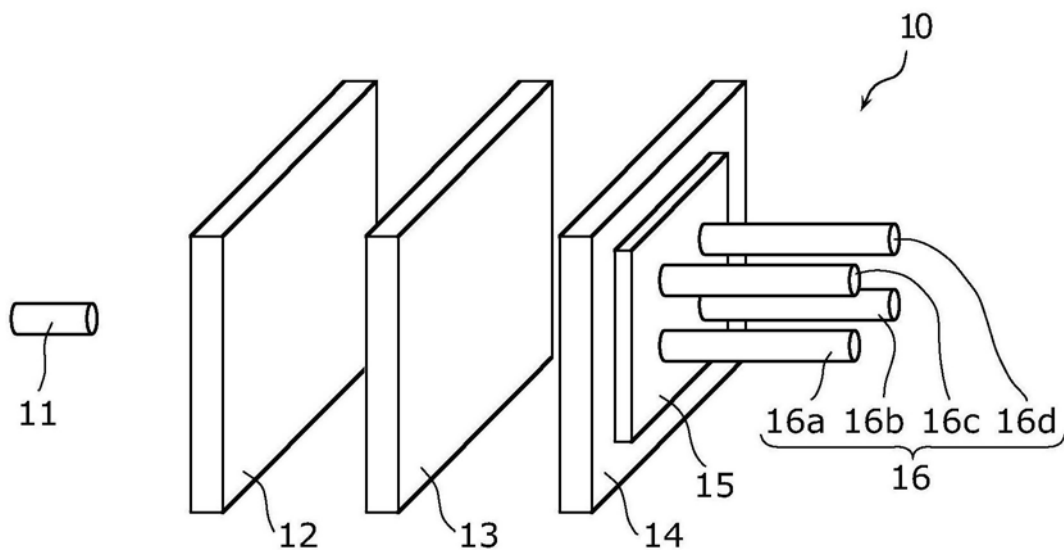


图3

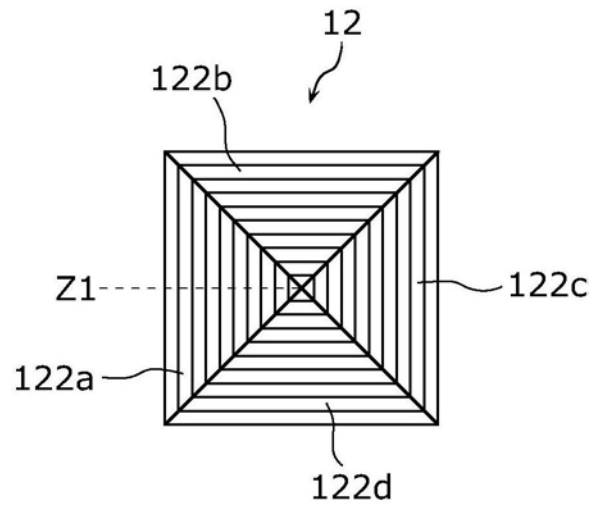


图4A

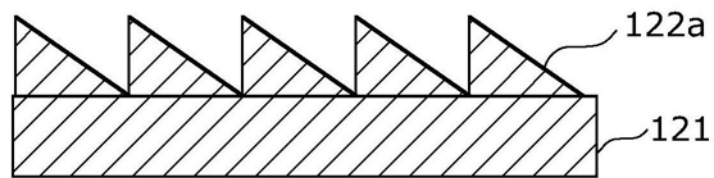


图4B

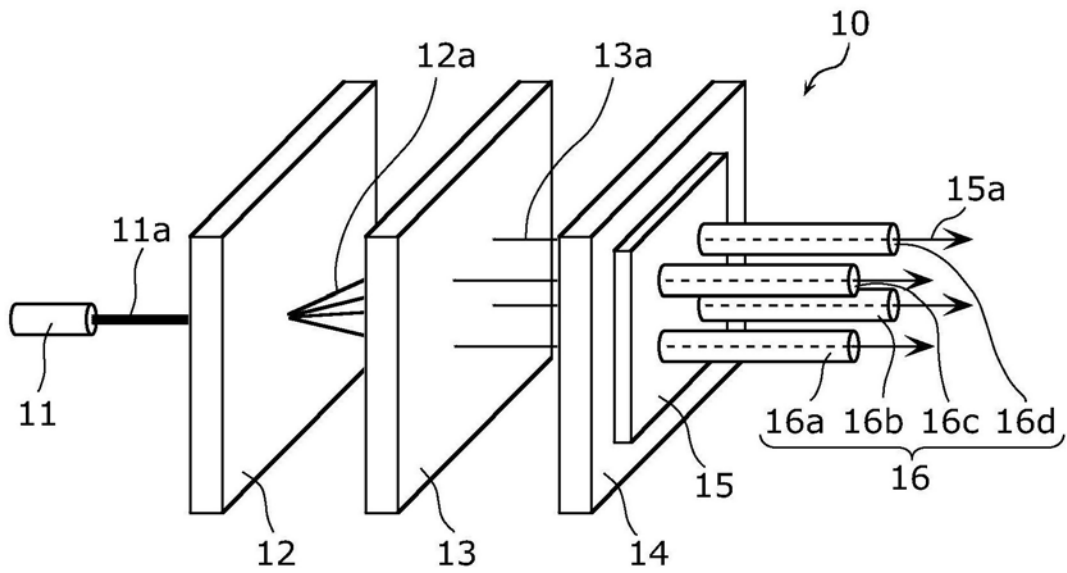


图5

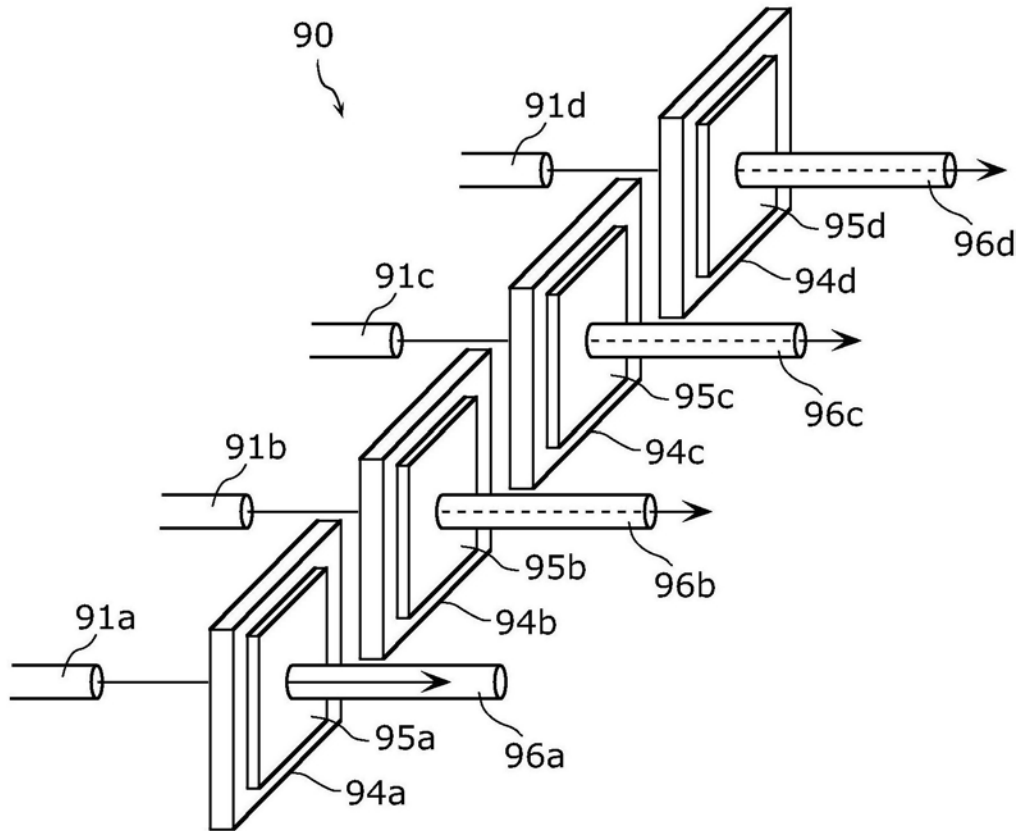


图6

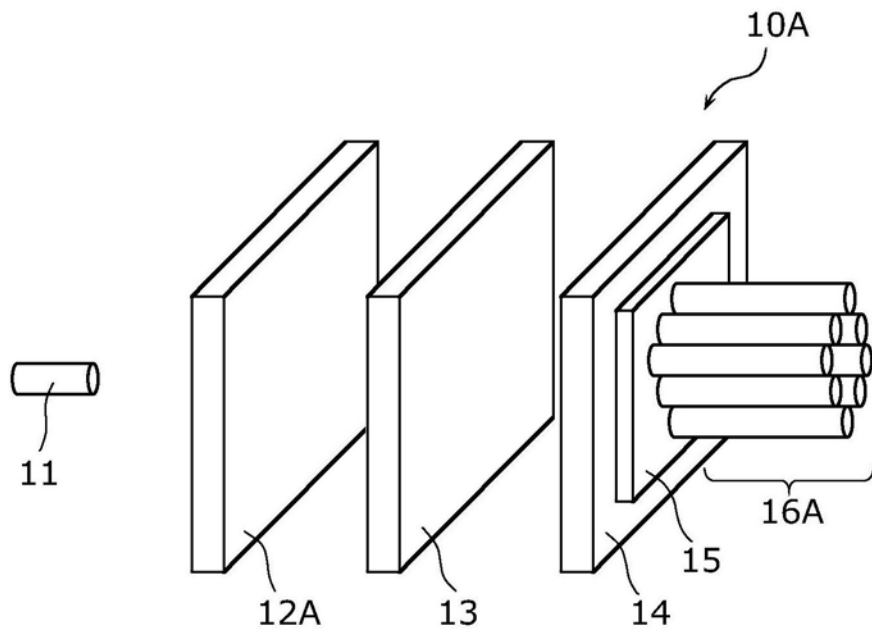


图7

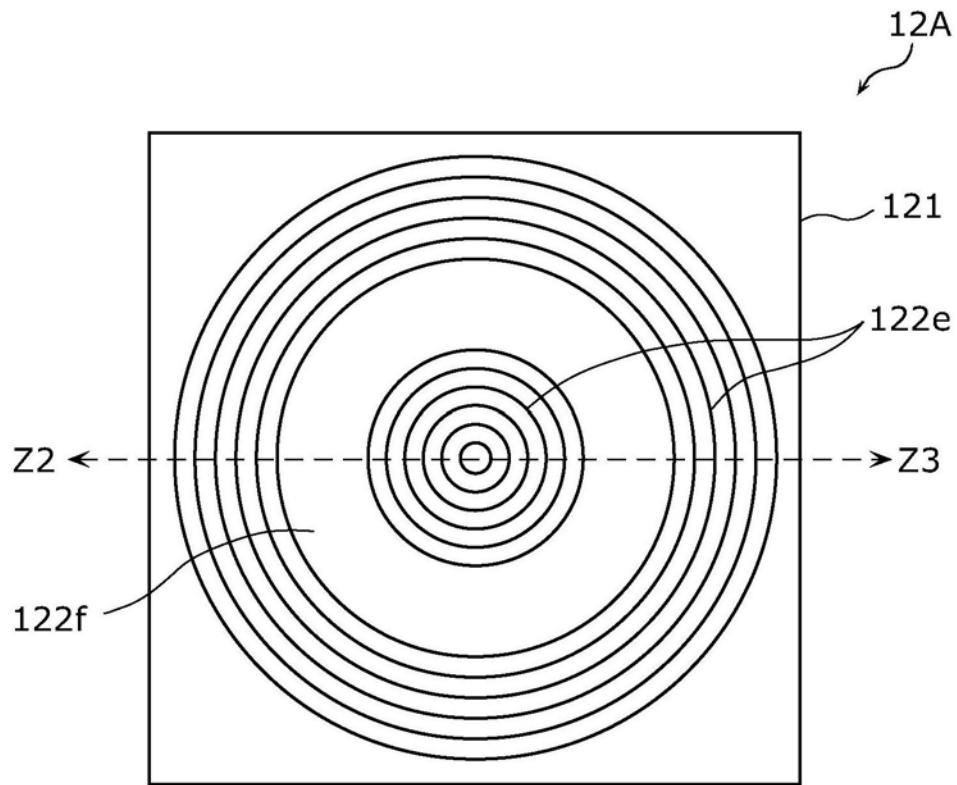


图8A

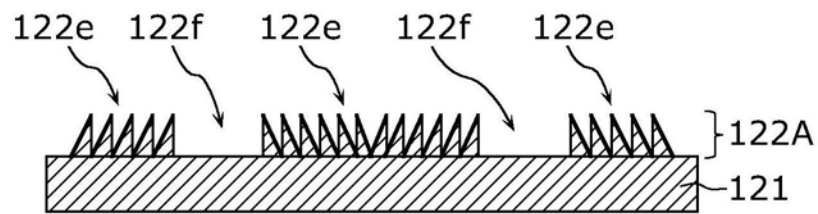


图8B

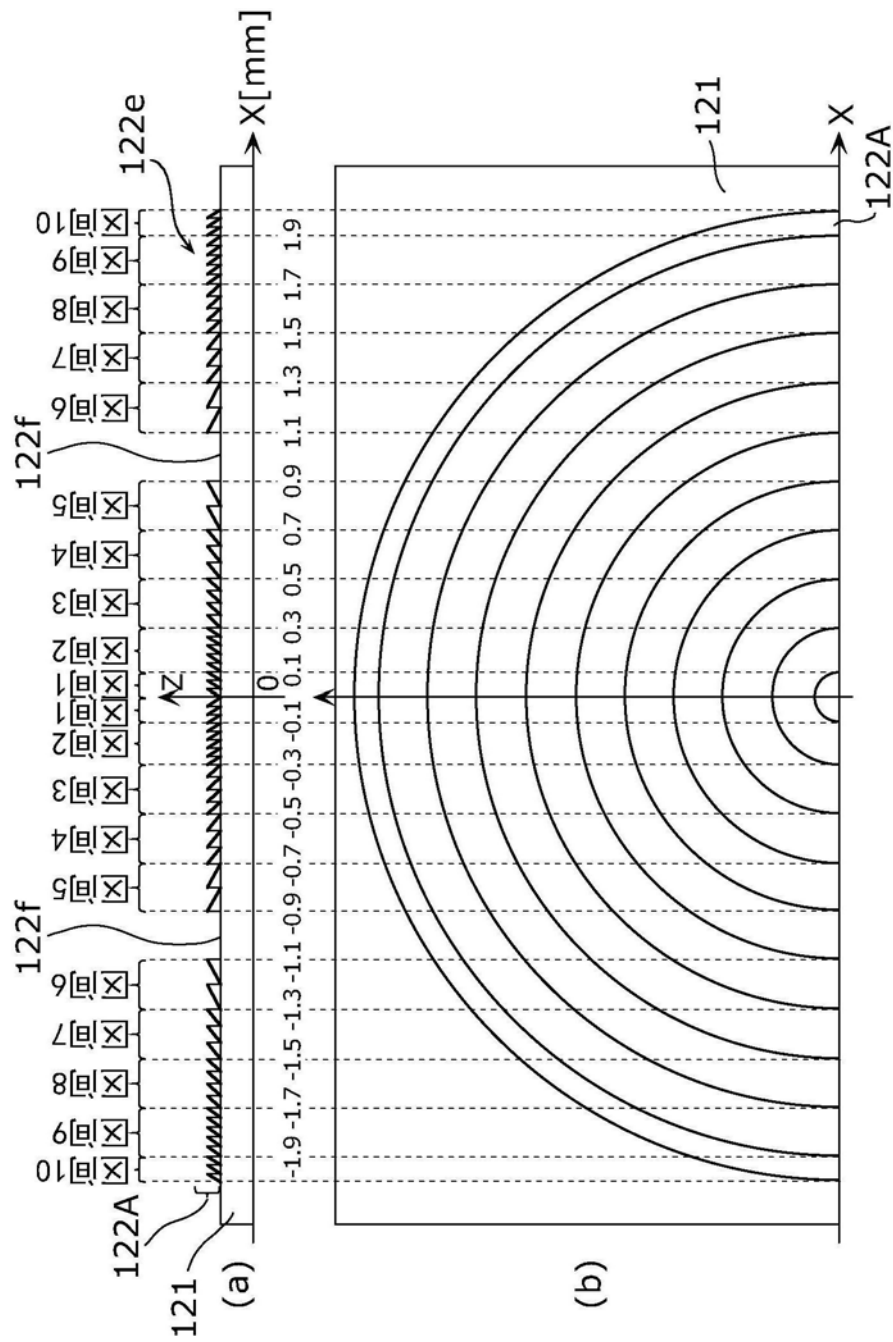


图9

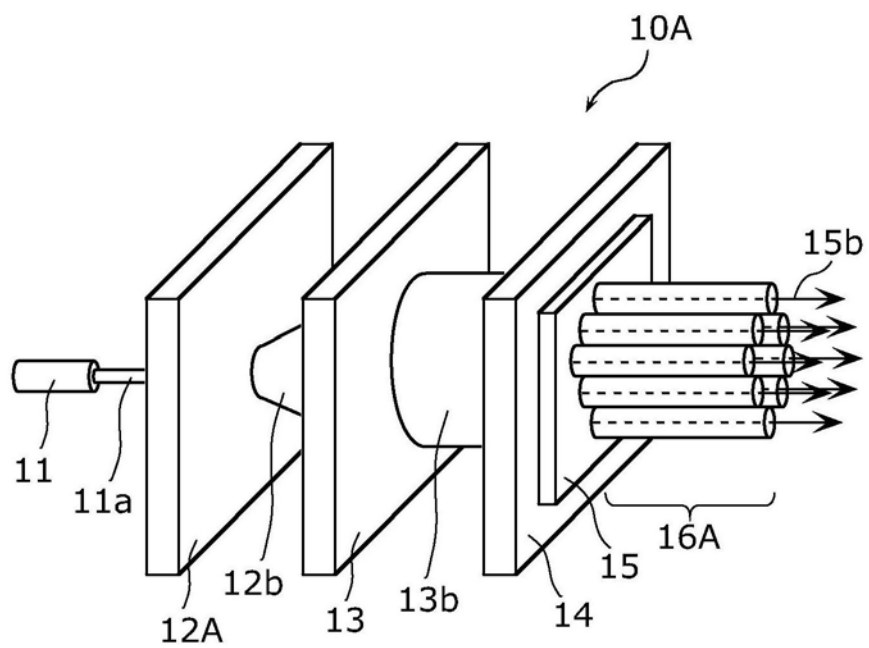


图10

专利名称(译)	照明导光装置以及内窥镜装置		
公开(公告)号	CN108720796A	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201810324984.7	申请日	2018-04-12
申请(专利权)人(译)	松下知识产权经营株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下知识产权经营株式会社		
[标]发明人	山名正人 饭泽升 林真太郎		
发明人	山名正人 饭泽升 林真太郎		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00071 A61B1/00165 A61B1/07 A61B1/0669 F21Y2115/30 G02B6/262 G02B23/2469 G02B27/0905 G02B27/0955 A61B1/0653 A61B1/0676 G02B6/04		
代理人(译)	高迪		
优先权	2017086289 2017-04-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供照明导光装置以及内窥镜装置。照明导光装置(10)具备荧光体层(15)和射出侧纤维(16)。荧光体层(15)配置在基板(14)的与一面侧相反的另一面侧，并对透射基板(14)并入射到荧光体层的一面侧的多个光进行波长转换，射出侧纤维(16)由多个光纤构成，该多个光纤在荧光体层(15)的与该荧光体层的一面侧相反的另一面侧并行地立起设置，并分别对由荧光体层(15)进行了波长转换的多个光中的各个光进行导光。

