



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103997947 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201280061826. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 11

A61B 1/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F21S 2/00 (2006. 01)

2011-272562 2011. 12. 13 JP

F21V 8/00 (2006. 01)

F21W 131/20 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F21Y 101/00 (2006. 01)

2014. 06. 13

F21Y 101/02 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/082073 2012. 12. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/089103 JA 2013. 06. 20

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 伊藤毅 山本英二 西尾真博

(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

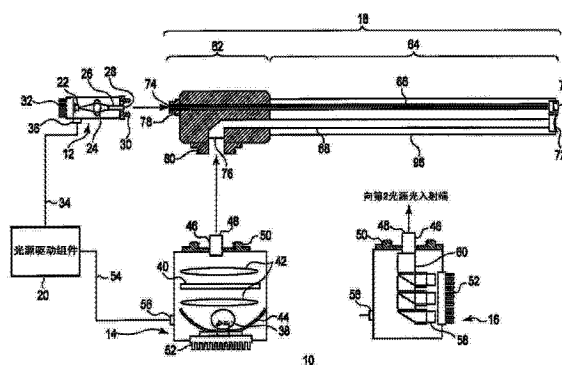
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

具有多个导光部件的照射模块

(57) 摘要

可与光源模块机械装拆的照射模块 (18) 具备:第一光源光入射端 (74),入射从第一光源模块 (12) 射出的第一光源光;第一导光部件 (66),对入射到第一光源光入射端的第一光源光进行导光;第二光源光入射端 (76),入射从与第一光源模块不同的第二光源模块 (14) 射出的第二光源光;以及第二导光部件 (68),对入射到第二光源光入射端的第二光源光进行导光;第一导光部件与第二导光部件对应于进行导光的光源光的光学特性而具有光学特性互不相同的光学规格。



1. 一种照射模块 (18), 可与光源模块机械装拆, 其特征在于, 具备:
第一光源光入射端 (74), 入射从第一光源模块 (12) 射出的第一光源光;
第一导光部件 (66), 对入射到上述第一光源光入射端的上述第一光源光进行导光;
第二光源光入射端 (76), 入射从与上述第一光源模块不同的第二光源模块 (14;16) 射出的第二光源光; 以及
第二导光部件 (68), 对入射到上述第二光源光入射端的上述第二光源光进行导光;
上述第一导光部件和上述第二导光部件对应于进行导光的光源光的光学特性而具有光学特性互不相同的光学规格。
2. 根据权利要求 1 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第一导光部件和上述第二导光部件在其光射出端附近并列配置,
该照射模块还具备第一光变换组件 (70), 该第一光变换组件 (70) 与上述第一导光部件的上述光射出端光学连接并且与上述第二导光部件光学分离, 该第一光变换组件 (70) 对从上述第一导光部件的上述光射出端射出的上述第一光源光的光学特性中的峰值波长、光谱形状、配光角、光量中的至少一个进行变换, 射出第一变换光。
3. 根据权利要求 2 所述的照射模块, 其特征在于,
该照射模块还具备第二光变换组件 (72), 该第二光变换组件 (72) 与上述第二导光部件的上述光射出端光学连接, 并对从上述第二导光部件的上述光射出端射出的上述第二光源光的光学特性中的峰值波长、光谱形状、配光角、光量中的至少一个进行变换, 射出第二变换光。
4. 根据权利要求 3 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第二光变换组件与上述第一导光部件的上述光射出端光学分离。
5. 根据权利要求 3 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第二光变换组件还与上述第一导光部件的上述光射出端光学连接, 并接收从上述第一导光部件的上述光射出端射出的上述第一变换光、和从第二导光部件的上述光射出端射出的上述第二光源光双方, 分别进行光变换并射出。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第二光变换组件是将入射的光调整为所希望的配光角的一个或多个透镜、或者扩散板。
7. 根据权利要求 3 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第一光变换组件是波长变换组件, 具有对从上述第一导光部件的上述光射出端射出的上述第一光源光的光学特性中的峰值波长、光谱形状、配光角全部进行变换的功能。
8. 根据权利要求 3 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第一光变换组件是配光角变换组件, 具有不对从上述第一导光部件的上述光射出端射出的上述第一光源光的光学特性中的峰值波长及光谱形状进行变换而对配光角进行变换的功能。
9. 根据权利要求 1 所述的照射模块, 其特征在于,
上述第一及第二导光部件的光学规格包含光源光入射区域;
上述第一导光部件的有效的光源光入射区域与上述第二导光部件的有效的光源光入

射区域相比是更大的区域。

10. 根据权利要求 9 所述的照射模块,其特征在于,

上述第一导光部件是由一根光纤构成的单线光纤 (82);

上述第二导光部件是使光纤线材 (90) 成束而构成的导光件 (88);

作为上述第一导光部件的上述单线光纤的芯径,与作为上述第二导光部件的上述导光件的使光纤线材成束而成的束状纤维径相比更细。

11. 根据权利要求 9 所述的照射模块,其特征在于,

上述第一导光部件以及上述第二导光部件均为单线光纤 (82);

作为上述第一导光部件的上述单线光纤的芯径,与作为上述第二导光部件的上述单线光纤的芯径相比是更细的芯径。

12. 根据权利要求 9 所述的照射模块,其特征在于,

上述第一导光部件的数值孔径,与上述第二导光部件的数值孔径相比是更小的数值孔径。

13. 根据权利要求 10 至 12 中的任一项所述的照射模块,其特征在于,

由上述第一导光部件导光的上述第一光源光是来自半导体激光光源或超辐射发光光源的光。

14. 根据权利要求 10 至 12 中的任一项所述的照射模块,其特征在于,

由上述第二导光部件导光的上述第二光源光是来自 LED 光源或灯光源的光。

15. 根据权利要求 1 所述的照射模块,其特征在于,

上述导光部件的光学规格包含光透过率的波长依存性;

由上述第一导光部件导光的上述第一光源光的峰值波长即波长 λ 下的光透过率,与上述第二导光部件的上述波长 λ 下的光透过率相比是更高的光透过率。

16. 根据权利要求 15 所述的照射模块,其特征在于,

由上述第一导光部件导光的上述第一光源光是波长 370nm ~ 500nm 的蓝色区域光;

在上述第一导光部件的上述射出端侧,还具备与上述第一导光部件光学连接的、吸收上述蓝色区域光并射出白色光的第一波长变换组件 (70)。

17. 根据权利要求 16 所述的照射模块,其特征在于,

由上述第二导光部件导光的上述第二光源光是白色光。

18. 根据权利要求 17 所述的照射模块,其特征在于,

上述蓝色区域光是来自半导体激光光源的光;

上述白色光是来自 LED 光源或灯光源的光。

具有多个导光部件的照射模块

技术领域

[0001] 本发明涉及具有多个导光部件的照射模块。

背景技术

[0002] 作为搭载了两种光源和与其对应的两种导光部件的光源系统的一例,例如在专利文献 1 中公开了将激光光源和一般照明光源组合的荧光内窥镜装置。该荧光内窥镜装置构成为能够向生物体组织照射一般照明光和激光,能够将在照射一般照明光时得到的影像(image)光、和在照射激光时得到的荧光经由光纤传像束(image bundle)而利用 TV 摄像机进行观察。具体而言,使用激光传输用光纤将激光向内窥镜顶端导光,使用一般照明用光纤束将一般照明光向内窥镜顶端导光。在上述专利文献 1 中,示出了在激光传输用光纤的周围围绕一般照明用光纤带的线材的结构。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :特开平 10 - 337271 号公报

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 从上述荧光内窥镜装置的构成例中可以看出,在搭载了两种光源和与其对应的两种导光部件的光源系统中存在以下问题点。即,需要与各个光源对应的专用且特殊的导光机构,需要每次构筑与目的(在上述专利文献 1 的情况下是一般照明光源系统和荧光观察用激光光源系统)相应的专用的光源系统。因此,现有的光源系统价格昂贵,经济性差。

发明内容

[0008] 本发明鉴于上述方面做出,目的在于提供一种不用单独构筑专用系统就能够应对各种目的的照射模块。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 根据本发明的一方式,提供一种照射模块,可与光源模块机械装拆,其特征在于,具备:第一光源光入射端,入射从第一光源模块射出的第一光源光;第一导光部件,对入射到上述第一光源光入射端的上述第一光源光进行导光;第二光源光入射端,入射从与上述第一光源模块不同的第二光源模块射出的第二光源光;以及第二导光部件,对入射到上述第二光源光入射端的上述第二光源光进行导光;上述第一导光部件和上述第二导光部件对应于进行导光的光源光的光学特性而具有光学特性互不相同的光学规格。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,由于具有射出与目的相应的照明光的多个导光路线,换言之,由于与光源的种类相应地具有对从光源射出的光适当地进行导光的多个导光部件,从而能够提供一种不用单独构筑专用系统就能够应对各种目的的照射模块。

附图说明

[0013] 图 1 为表示适用本发明第一实施例的具有多个导光部件的照射模块的光源系统的结构的图。

[0014] 图 2 为表示第二光源模块的变形例的结构的图。

[0015] 图 3(A) 为表示作为第一导光部件的单线光纤的剖面的图,图 3(B) 为表示作为第二导光部件的导光件的剖面的图。

[0016] 图 4 为表示本发明第二实施例的具有多个导光部件的照射模块的结构的图。

具体实施方式

[0017] [第一实施例]

[0018] 图 1 示出适用本发明第一实施方式的具有多个导光部件的照射模块的光源系统的结构。

[0019] 如图 1 所示,该光源系统 10 由三个光源模块(第一光源模块 12、第二光源模块 14、第三光源模块 16) 和本实施例的一个照射模块 18 构成。即,针对照射模块 18,从三个光源模块 12、14、16 中选择适当的光源模块并进行组合,从而能够构筑可射出与目的相应的照明光的光源装置。

[0020] 接着,对构成上述光源系统 10 的各要素依次进行说明。

[0021] 首先,对光源模块 12、14、16 进行说明。

[0022] 第一至第三光源模块 12、14、16 分别具有:光源,射出光源光;光源光射出端,将从光源射出的光源光朝向照射模块 18 的后述的光源光入射端射出;以及固定部 A,用于将光源光射出端安装于照射模块 18 的后述的连接组件。并且,具有电气端子,该电气端子与驱动光源的光源驱动组件 20 电连接,用于从该光源驱动组件 20 接受用于使光源发光的电力及控制信号。

[0023] 以下,对各个光源模块 12、14、16 进行说明。

[0024] 首先,对第一光源模块 12 进行说明。

[0025] 第一光源模块 12 中,作为第一光源,搭载有射出蓝色激光的 InGaN 类的蓝色半导体激光光源 22。从蓝色半导体激光光源 22 射出的蓝色激光,经由透镜 24 而被聚光,大部分向激光导光用光纤 26 入射。激光导光用光纤 26 的射出端成为第一光源光射出端 28。第一光源光射出端 28 构成为,能够与对照射模块 18 设置的连接组件(后述)的后述第一光源光入射端实现光学连接。第一光源模块 12 和连接组件具有可机械保持的连接机构。即,在第一光源模块 12 的第一光源光射出端 28 附近设置的第一固定部 A30,构成为能够与在连接组件的第一光源光入射端附近设置的后述的第一固定部 B 啮合,将第一光源模块 12 和连接组件机械地保持。

[0026] 并且,第一光源模块 12 具有用于对作为第一光源的蓝色半导体激光光源 22 产生的热进行散热的、将珀耳帖元件和散热片组合而成的散热机构 32。图中为了简单起见,仅记载了散热片而省略了珀耳帖元件及其控制系统。

[0027] 并且,具有用于经由连接线缆 34 而与光源驱动组件 20 电连接的电气端子 36。

[0028] 接着,对第二光源模块 14 进行说明。

[0029] 在第二光源模块 14 中,作为第二光源的白色光源搭载有一种放电灯即 Xe 灯 38。在从 Xe 灯 38 放出的灯光中,向前方放出的成分经由滤光器 (filter) 40、透镜 42 而被聚光,

向后方放出的成分经由反射镜 (mirror) 44、滤光器 40、透镜 42 而被聚光,一部分向导光棒 46 入射。两枚透镜 42 中, Xe 灯 38 侧的透镜具有使灯光大致为平行光的功能,将大致成为平行光后的灯光向滤光器 40 照射。滤光器 40 是具有从 Xe 灯 38 所放出的灯光中除去不需要的紫外线、红外线的功能的带通滤波器、或者低通滤波器和高通滤波器的组合。两枚透镜 42 中,在导光棒 46 侧配置的透镜具有将被滤光器除去了不需要的成分后的灯光向导光棒 46 的入射端聚光的功能。并且,反射镜 44 是具有将向后方放出的灯光向透镜 42 的方向反射并在透镜 42 上聚光的功能的凹面反射镜。导光棒 46 的射出端成为第二光源光射出端 48。第二光源光射出端 48 构成为,能够与照射模块 18 的连接组件(后述)的后述第二光源光入射端实现光学连接。第二光源模块 14 和连接组件具有可机械地保持的连接机构。即,第二光源模块 14 所搭载的第二固定部 A50 与连接组件所搭载的后述的第二固定部 B 啮合,构成了将两者机械地保持的连接机构。并且,第二光源模块 14 搭载有用于对 Xe 灯 38 产生的热以及由于被照射灯光并对其一部分进行吸收而温度上升的部件的热进行散热的、将冷却风扇和散热片 52 组合而成的散热机构。并且,在图中为了简单起见,仅记载了散热片 52 而省略了冷却风扇以及关联的控制系统等。

[0030] 并且,具有用于经由连接线缆 54 而与光源驱动组件 20 电连接的电气端子 56。

[0031] 接着,对第三光源模块 16 进行说明。

[0032] 第三光源模块 16 基本上是取代第二光源模块 14 搭载的第二光源即 Xe 灯 38 而搭载了 LED58 作为第三光源而得到的。第三光源模块 16 与第二光源模块 14 的不同点在于: Xe 灯 38 变为 LED58,以及用于使光源光向导光棒 46 入射的光学系统的结构。第三光源模块 16 构成为,将 RGB 三色的 LED58 搭载于同一基板上,从各个 LED58 产生的 LED 光利用多工光学系统 60 汇聚于一个光路,并向导光棒 46 入射。多工光学系统 60 使用二向色镜等构成。搭载有 LED58 的基板使用热传导率高的铝基板或氮化铝基板等,在其背面设有散热片 52。并且,在 LED58 的情况下,也可以通过使用冷却风扇更加高效地散热,因此也可以搭载冷却风扇。并且,在 LED58 的情况下,也可以根据目的而使用聚光透镜或将不需要的 LED 光截断的滤光器。

[0033] 并且,与上述第二光源模块 14 同样地,具有用于经由连接线缆 54 而与光源驱动组件 20 电连接的电气端子 56。

[0034] 在这样的第三光源模块 16 中,通过调整 RGB 光的光量比,能够实现各种各样的颜色的照明光。通过以相等的光量进行混合,能够实现白色光。

[0035] 并且,第三光源模块 16 的基本功能结构与第二光源模块 14 相同,因此在以下说明中,作为代表而说明使用第二光源模块 14 的例子,省略对第三光源模块 16 的结构及动作的说明。

[0036] 接着,对光源驱动组件 20 进行说明。

[0037] 光源驱动组件 20 是向上述那样的结构的光源模块 12、14(16) 供给电力、并且对光源模块 12、14(16) 所搭载的光源的发光状态进行控制的组件。在本实施例的光源系统 10 中,具有一个光源驱动组件 20,能够经由连接线缆 34、54 及电气端子 36、56 而与第一光源模块 12、第二光源模块 14 双方电连接。

[0038] 光源驱动组件 20 具有判别所连接的光源模块 12、14(16) 的种类的功能。即,在光源驱动组件 20 和光源模块 12、14(16) 之间的连接线缆 34、54 中,除了供给电力的电力

配线、对光源的驱动状态进行控制的控制信号配线之外,还搭载有对所连接的光源模块 12、14(16) 的种类进行判别的判别信号配线。光源驱动组件 20,根据经由判别信号配线而接收的判别信号,判别所连接的光源模块 12、14(16) 的种类。例如,在连接的光源模块为搭载了蓝色半导体激光光源 22 的第一光源模块 12 的情况下,经由判别信号配线对其进行检测,将与激光光源相应的电力和控制信号分别从电力配线、控制信号配线进行供给。

[0039] 作为所连接的光源模块 12、14(16) 的判别方法,例如有在光源模块 12、14(16) 内的未图示的记忆存储器中预先存储光源的种类、驱动信息并将其从光源驱动组件 20 读出的方法。并且,作为其它方法,可以考虑如下方法:在与连接线缆 34、54 连接的电气端子 36、56 的端子部设置光源模块特有的凹凸等形状的特征,通过搭载于连接线缆 34、54 的未图示的传感器检测形状,基于该检测出的形状判别光源模块 12、14(16) 的种类。另外,还可以考虑如下方法等:构成为能够从光源模块 12、14(16) 通过判别信号配线输出固有的电信号模式,根据该电信号模式判别所连接的光源模块 12、14(16) 的种类。

[0040] 此时,优选的是,光源模块 12、14(16) 的控制不仅根据光源模块 12、14(16) 的种类而调整,还根据与光源模块 12、14(16) 连接的照射模块 18 的种类而适当地进行调整。为此,需要将与光源模块 12、14(16) 连接的照射模块 18 的种类信息向光源驱动组件 20 发送。该照射模块 18 的信息可以经由光源模块 12、14(16) 以及连接线缆 34、54 进行,也可以将光源驱动组件 20 与连接组件(后述)直接连接而进行。

[0041] 并且,虽然在本实施例中示出了从光源驱动组件 20 向两个光源模块连接两根连接线缆 34、54 的例子,但是不限于此。例如,也可以是以下方法:将第二光源模块 14 和光源驱动组件 20 用连接线缆 54 连接,经由该连接线缆 54、第二光源模块 14、照射模块 18 的连接组件,对第一光源模块 12 进行控制。该情况下,在第一光源模块 12 与连接组件的连接部,除了第一光源光入射端(后述)以外,还分别设有发送控制信号的控制信号发送端子、用于进行电力供给的作为电力供给端子的电连接端子。此时,优选的是,所连接的光源模块的种类的判别信号利用该连接。

[0042] 并且,虽然在本实施例中示出了光源驱动组件 20 为与光源模块 12、14(16) 独立的组件的例子,但是不限于此。图 2 示出第二光源模块 14 的变形例。在图 2 所示的结构中,在第二光源模块 14 的内部搭载有光源驱动组件 20。第二光源模块 14 与第一光源模块 12 相比更大型并使用更大电力,因此即使搭载光源驱动组件 20 也不会对结构造成大的影响。该情况下,优选的是,不使用对第一光源模块 12 进行控制的连接线缆 34,而是经由照射模块 18 的连接组件进行控制。

[0043] 并且,也可以将光源驱动组件 20 搭载于第一光源模块 12。这样,第一光源模块 12+光源驱动组件 20 的尺寸与第二光源模块 14 的尺寸之差变小,因此具有易于进行保管等管理等的优点。

[0044] 接着,对照射模块 18 进行说明。

[0045] 本第一实施例的照射模块 18 具有连接组件 62 和导光组件 64。导光组件 64 搭载有第一导光部件 66 和第二导光部件 68 这两种导光部件。从光源模块 12 以及 14(16) 射出、并从连接组件 62 的后述的光源光入射端入射了的光源光,经由这些导光部件 66、68,被导光到这些导光部件的光射出端,利用后述的光变换组件变换为照明光,或者直接向照明对象物照射。在本实施例中,示出了具有第一、第二两种导光部件 66、68 的导光组件 64 的

例子。在第一、第二导光部件 66、68 的光射出端,分别连接有第一、第二光变换组件 70、72,光源光在这里变换为照明光并向照明对象物照射。

[0046] 这里,对本实施例的照射模块 18 具有的要素进行说明。

[0047] 首先,对连接组件 62 进行说明。

[0048] 连接组件 62 与光源模块 12、14 或 16 光学地并且机械地连接,具有用于将从光源模块 12、14 或 16 射出的光源光向导光组件 64 传递的连接功能。在本实施例中,连接组件 62 大致为长方体,在其不同的两个平面上,设有第一光源光入射端 74、第二光源光入射端 76 这两个光源光入射端。

[0049] 连接组件 62 所设置的两个光源光入射端 74、76 是第一、第二导光部件 66、68 的光源光入射端,具有入射从光源射出的光源光这样的共通的功能。另一方面,两个光源光入射端 74、76 的区别点如下。即,在第一光源光入射端 74 附近设置的第一固定部 B78 能够与第一光源模块 12 所设置的第一固定部 A30 机械地连接,但是不能与第二光源模块 14 所设置的第二固定部 A50 机械地连接。并且,在第二光源光入射端 76 附近设置的第二固定部 B80 能够与第二光源模块 14 所设置的第二固定部 A50 机械地连接,但是不能与第一光源模块 12 所设置的第一固定部 A30 机械地连接。

[0050] 在本实施例中,第一光源光入射端 74 是入射从搭载有作为第一光源的蓝色半导体激光光源 22 的第一光源模块 12 射出的作为第一光源光的蓝色激光的光源光入射端。因此,第一光源光入射端 74 是适于激光导光的单线光纤的端部,通过金属环 (ferrule) 进行保持。如图 3(A) 所示,单线光纤 82 是将折射率高的芯 84 用与其相比折射率低的包层 (clad) 86 覆盖而构成的一根光纤。为了对激光进行导光,适用芯径为几 μm 到 $200\mu\text{m}$ 左右的光纤。作为照明用途,适用多模光纤 (multimode optic fiber)。并且,单线光纤 82 的有效入射区域如图 3(A) 所示,是指该芯 84 的区域。

[0051] 第一光源光入射端 74 与第一光源模块 12 的激光导光用光纤 26 以彼此的中心轴大致一致的方式对置,并通过连接机构被机械地保持。单线光纤 82 经过连接组件 62 的内部,并延伸到导光组件 64。即,作为第一导光部件 66 的单线光纤 82 在连接组件 62 内的从第一光源光入射端 74 到导光组件 64 的顶端部附近呈大致直线状延伸。

[0052] 相对于此,第二光源光入射端 76 构成为,与作为灯光源的第二光源模块 14 或作为 LED 光源的第三光源模块 16 连接。

[0053] 第二光源光入射端 76,由于需要从 Xe 灯 38 或 LED58 等与蓝色半导体激光光源 22 相比发光区域更大的光源将第二或第三光源光高效地受光,因此与第一光源光入射端 74 相比,做成具有更大的入射区域的导光件的端部。这里,如图 3(B) 所示,导光件 88 由束状纤维 (bundle fiber) 构成,束状纤维的有效入射区域是指,配置有成束的光纤线材 90 的区域 92。通常,束状纤维通过将成束的光纤线材 90 的周围用金属等的外壳 94 保持为大致圆形而构成。此时,束状纤维的有效入射区域的直径是指,保持为大致圆形的配置有光纤线材 90 的束状纤维径。为了对来自 Xe 灯 38 或 LED58 的第二或第三光源光进行导光,有效入射区域的直径优选为几百 μm 以上。并且,过粗时导光组件 64 的直径变粗,因此可能根据用途而产生问题。因此,设置为 3mm 左右或其以下时,即使在对较细的孔内等进行照明的情况下,导光组件 64 向孔内的插入性也较高,适用范围受到限制的可能性较小。

[0054] 并且,由于能够将第一光源模块 12 和第二光源模块 14 双方同时与连接组件 62 连

接,因此在本实施例的照射模块 18 中,在大致具有长方体形状的连接组件 62 的彼此正交的两个面处,设有第一、第二光源光入射端 74、76。在导光组件 64 内,第一导光部件 66 和第二导光部件 68 并列配置,因此在连接组件 62 内,需要至少将一方的光路弯曲。在本实施例中,对第二导光部件 68 使用可弯折的束状纤维,因此如图 1 所示,使束状纤维弯折搭载。

[0055] 接着,对导光组件 64 进行说明。

[0056] 导光组件 64 用于将从光源放射的光源光导光到照明光射出端。为了能够向所希望的位置、方向射出照明光,本实施例的导光部件 66、68 选择可自由地弯曲的单线光纤 82、导光件 88。

[0057] 导光组件 64 并列搭载有第一导光部件 66 和第二导光部件 68 这两个导光部件,并被导光组件包覆件 96 覆盖。导光组件 64 的一端与连接组件 62 连接。导光组件 64 所搭载的导光部件中,作为第一导光部件 66 的单线光纤 82 从第一光源光入射端 74 穿过连接组件 62 内,并延伸到搭载于导光组件 64 的第一光变换组件 70。并且,作为第二导光部件 68 的导光件 88 从第二光源光入射端 76 穿过连接组件 62 内,并延伸到搭载于导光组件 64 内的第二光变换组件 72。

[0058] 如上所述,作为第二导光部件 68 的导光件 88 为了对来自与蓝色半导体激光光源 22 相比具有较大的发光区域的 Xe 灯 38 或 LED58 的第二或第三光源光进行导光,使用有效入射区域较大的束状纤维。束状纤维将几百根到几千根光纤线材 90 成束而构成。束状纤维穿过连接组件 62 内并延伸至第二光源光入射端 76。即,束状纤维在连接组件 62 内如图 1 所示弯折配置。

[0059] 并且,优选的是,第一及第二导光部件 66、68 的光学规格根据导光的光源光的光学特性而被设定。在本实施例的情况下,第一导光部件 66 的目的在于对作为第一光源光的蓝色激光进行导光。激光的发光点小而易于利用透镜等入射到小的入射区域。因此,第一导光部件 66 所要求的光学规格优选的是,蓝色区域的波长即 370nm ~ 500nm 的波段的光透过率高。并且,关于数值孔径 NA,不是很大也可以。例如,作为第一导光部件 66,可以使用具有 0.2 ~ 0.4 左右的 NA 的、通常的激光导光用的单线光纤。

[0060] 另一方面,第二导光部件 68 设想为对来自 Xe 灯 38 或 LED58 的光那样的发光点大、放射角宽并且波长范围宽的第二或第三光源光进行导光。因此,第二导光部件 68 要求的光学规格与较宽的放射角对应,因此优选数值孔径 NA 大。因此,作为第二导光部件 68,优选使用与第一导光部件 66 相比数值孔径 NA 更大的光纤线材 90。并且,为了对较宽的波长范围的光进行导光,优选对于从可见光到近红外波段的光是比较平坦的,但是对于能见度比较低的蓝色区域的光为特别高的透过率的必要性低。

[0061] 总结以上内容,对第一导光部件 66 和第二导光部件 68 所要求的光学规格比较如下。

[0062] (1) 关于有效入射区域,优选的是,与第一导光部件 66 相比第二导光部件 68 较大。

[0063] (2) 关于数值孔径 NA,优选的是,与第一导光部件 66 相比第二导光部件 68 较大。

[0064] (3) 关于光透过率,优选的是,在蓝色区域中,与第二导光部件 68 相比第一导光部件 66 较高。

[0065] 并且,关于上述 (3) 的光透过率,在本实施例中由于使用了蓝色半导体激光光源 22,因此设定为蓝色区域的透过率。在使用除此以外的区域的光源的情况下,优选该光源的

峰值波长的透过率高。因此,上述(3)成为如下。

[0066] (3') 关于光透过率,优选的是,在由第一导光部件 66 导光的光源光的峰值波长即波长 λ ,与第二导光部件 68 相比第一导光部件 66 较高。

[0067] 并且,在本实施例中,与蓝色半导体激光光源 22 组合而用于对蓝色激光进行导光的第一导光部件 66 为单线光纤 82、与 Xe 灯 38 或 LED58 等光源组合而用于对灯光、LED 光进行导光的第二导光部件 68 为使用了使光纤线材 90 成束而得到的束状纤维的导光件 88 为例进行了表示,但是不限于此。例如,可以使用在基板上或薄膜上将折射率不同的部件进行构图 (patterning) 并层叠而得到的光波导。光波导能够将多个导光路径分离、耦合,或者对各种各样的复杂光路进行构图。此时,有效入射区域是指入射端面处的、作为折射率高的区域的导光区域。在非圆形的导光路径的情况下,可以取代直径而使用其面积来研究光学规格。

[0068] 并且,作为其它导光路径的例子,可以取代束状纤维而使用具有几百微米以上的芯径的单线光纤。在有效入射区域相同的情况下,通过使用粗径的单线光纤,与束状纤维的情况相比,也能够将来自发光区域大的 Xe 灯 38 或 LED58 的光更加高效地导光。但是,芯径粗的单线光纤难以弯曲,因此在导光组件 64 要求可挠性的情况下不适用。

[0069] 在不脱离本发明主旨的范围内,可以根据光源的发光区域的大小、光源装置的使用目的,使用各种光学规格的导光部件。

[0070] 接着,对光变换组件 70、72 进行说明。

[0071] 光变换组件 70、72 具有将从光源射出的光源光变换为所希望的照明光的功能。例如,具有对从导光部件 66、68 射出的光源光的配光角进行控制、或者对波长及光谱形状、光量进行控制的功能。

[0072] 光变换组件 70、72 设置在导光组件 64 的照明光射出端侧。

[0073] 在本实施例中,作为第一光变换组件 70,搭载有光谱变换部件,该光谱变换部件将从第一光源即蓝色半导体激光光源 22 射出的蓝色激光的一部分吸收并将其变换为黄色荧光后射出,并将剩余的蓝色激光散射射出。这样的光谱变换部件例如可以使用将 YAG :Ce 等的荧光体粉末在树脂或玻璃中分散而得到的波长变换部件。通过波长变换部件,能够对蓝色激光的光学性质即峰值波长、光谱形状、配光角进行变换。

[0074] 第一光变换组件 70 构成为,与第一导光部件 66 光学连接,入射被第一导光部件 66 导光后的作为第一光源光的蓝色激光。并且,第一光变换组件 70 构成为,不与第二导光部件 68 光学连接,不入射被第二导光部件 68 导光后的作为第二或第三光源光的灯光或 LED 光。

[0075] 并且,作为第二光变换组件 72,搭载有放射角变换部件,该放射角变换部件是配光变换部件的一种,将来自第二光源即 Xe 灯 38 的第二光源光的射出角扩展。放射角变换部件例如使用 1 枚凹透镜或者利用多个透镜的组合而变换为所希望的放射角的透镜组。利用放射角变换部件,能够使来自 Xe 灯 38 的灯光的峰值波长、光谱形状几乎不变地仅变换放射角。

[0076] 第二光变换组件 72 构成为,与第二导光部件 68 光学连接,入射被第二导光部件 68 导光后的作为第二或第三光源光的灯光或 LED 光。并且,第二光变换组件 72 构成为,不与第一导光部件 66 光学连接,不入射被第一导光部件 66 导光后的作为第一光源光的蓝色激

光。即,从 Xe 灯 38 射出的作为第二光源光的灯光包含能够由第一光变换组件 70 所搭载的光谱变换部件吸收并变换为黄色荧光的蓝色成分。因此,若第二导光部件 68 与第一光变换组件 70 光学连接,则即使在仅希望照射来自 Xe 灯 38 的第二光源光的情况下,也会照射含有黄色荧光的照明光。为了避免这种情况,第一光变换组件 70 与第二导光部件 68 在光学方面独立地构成。

[0077] 并且,在本实施例中,作为光变换组件 70、72,示出了搭载上述的光谱变换部件、配光变换部件的导光组件 64 的例子,但是不限于此。例如,也可以将下述那样的各种光学部件用作光变换组件。并且,也可以将它们组合使用。

[0078] (1) 作为配光变换部件,除了凹透镜以外,还可以如凸透镜、凸透镜和凹透镜的组合那样,使用变换放射角的放射角变换部件,或者,还可以如全息透镜(hologram lens)、衍射光栅那样,使用改变放射角或变换放射的光的方向的配光变换部件。

[0079] (2) 作为配光变换部件,可以使用将氧化铝等高折射率、高反射率的颗粒分散到树脂或玻璃中而得到的部件、将折射率不同的多个透明部件混合而得到的部件、磨砂玻璃等散射板、表面设有微小凹凸的扩散板等。

[0080] (3) 作为光谱变换部件,除了荧光体之外,还可以使用光半导体、生成 SHG(2 次谐波)的部件、电致发光材料等。

[0081] (4) 作为使光源光的一部分透过并使一部分截断的光透过调制部件,可以使用各种光学滤光器或色素、光谐振器(光谱干涉仪:etalon)等具有波长选择性的部件。

[0082] (5) 作为使光源光的一部分透过并使一部分截断的光透过调制部件,可以使用光开关或电致变色器件(electrochromic)、液晶器件等具有空间选择性的部件。

[0083] 例如,对于激光的安全性及斑点(speckle)除去,(2)是适宜的。另外,在对灯光或 LED 光的放射角进行调整的情况下,可以使用(1)或(2)。

[0084] 接着,对适用本实施例的照射模块 18 的光源系统 10 的动作进行说明。

[0085] 首先,说明将第一光源模块 12 与本实施例的照射模块 18 进行了组合的情况下的动作。

[0086] 将第一光源模块 12 与照射模块 18 连接而构成光源装置。第一光源模块 12 搭载的作为第一光源的蓝色半导体激光光源 22,将与来自第一光源模块 12 所连接的光源驱动组件 20 的控制信号相对应的蓝色激光作为第一光源光射出。从该蓝色半导体激光光源 22 射出的作为第一光源光的蓝色激光,经由激光导光用光纤 26、第一光源光射出端 28、第一光源光入射端 74、第一导光部件 66,向第一光变换组件 70 搭载的光谱变换部件照射。光谱变换部件吸收蓝色激光的一部分并将其波长变换为黄色荧光,并且将剩余的一部分扩散而向外部射出。关于向外部射出的蓝色激光与黄色荧光的光量比,以其混合光为白色光的方式,调整光谱变换部件的荧光体的厚度、浓度、形状等。蓝色半导体激光光源 22 与 Xe 灯 38、LED58 等相比,能够显著实现小型化、省电力化,因此基于该组合的光源装置成为小型、高效的光源装置。因此,对于希望小型化的用途、要求电池驱动等的用途是非常有效的。

[0087] 接着,说明将第二光源模块 14 与本实施例的照射模块 18 进行了组合的光源装置的动作。

[0088] 将第二光源模块 14 与照射模块 18 连接而构成光源装置。第二光源模块 14 搭载的作为第二光源的 Xe 灯 38,将与来自第二光源模块 14 所连接的光源驱动组件 20 的控制信

号相对应的灯光作为第二光源光射出。从该 Xe 灯 38 射出的作为第二光源光的灯光,经由导光棒 46、第二光源光射出端 48、第二光源光入射端 76、第二导光部件 68,向第二光变换组件 72 搭载的放射角控制部件照射。作为放射角控制部件的凹透镜将灯光扩展为所希望的扩展角并朝向未图示的照明对象物射出。

[0089] 来自 Xe 灯 38 的作为第二光源光的灯光是具有与太阳光比较接近的光谱的白色光,因此在需要使用与太阳光接近的光进行观察的情况下是有效的。

[0090] 接着,说明将第三光源模块 16 与本实施例的照射模块 18 进行了组合的光源装置的动作。

[0091] 将第三光源模块 16 与照射模块 18 连接而构成光源装置。第三光源模块 16 搭载的作为第三光源的 LED58,与从第三光源模块 16 所连接的光源驱动组件 20 输出的控制信号相对应地将 LED 光作为第三光源光射出。其后的动作与连接了第二光源模块 14 的情况同样地动作。

[0092] 作为第三光源的 LED58 可以利用各种发光色的 LED,并且,通过如本实施例那样地使用多工光学系统 60,能够将照明所要求的各种颜色的光混合射出。并且,与作为 Xe 灯 38 的第二光源相比,能够实现小型、省电力的光源。

[0093] 如以上所述,在本第一实施例中,通过将搭载了多个导光部件 66、68 的照射模块 18 与适当的光源模块 12、14、16 组合,能够从一个照射模块 18 射出与目的相应的各种照明光。

[0094] 即,在需要高效率且明亮的白色光的情况下,能够通过将第一光源模块 12 与照射模块 18 组合来实现。并且,在需要与太阳光接近的光谱的光的情况下使用第二光源模块 14 即可。

[0095] 此时,对于 LED58 和 Xe 灯 38 等放射类似特性的光的光源,能够使用共通的导光部件(第二导光部件 68),从而不需要使导光部件的数量不必要地增加。LED58 与 Xe 灯 38 发光区域比较大且光学特性接近,因此,作为导光部件,适用具有与其光学特性对应的规格束状纤维这一点是共通的。并且,两光源都不变换从光源模块 14、16 的第二光源光射出端 48 射出的第二或第三光源光的光谱、峰值波长地向照明对象物进行照射这一点是共通的,光变换部件也可以使用共通的第二光变换组件 72。

[0096] 另一方面,在半导体激光光源与第一光变换组件 70 的光谱变换部件的组合中,根据半导体激光光源的波长,第一光变换组件 70 的动作不同。例如,在本实施例中例示的使用 YAG ;Ce 荧光体的光谱变换部件吸收蓝色激光并将其波长变换为黄色荧光,而对于蓝紫色激光及波长比绿色光的波长长的激光,不吸收且不进行波长变换。但是,与入射的激光的波长无关地,该光谱变换部件作为扩散激光的扩散组件发挥功能。结果,在入射蓝色激光的情况下,通过上述的动作,从第一光变换组件 70 射出白色的照明光,在入射蓝紫色激光或波长比绿色光的波长长的激光的情况下,作为扩散激光的配光变换部件发挥功能。这样,在使用单线光纤的导光路径的情况下,通过将激光的波长与光变换组件适当地组合,也能够射出多个照明光。

[0097] [第二实施例]

[0098] 接着,参照图 4 对本发明第二实施例的照射模块 18 进行说明。

[0099] 本实施例的照射模块 18 的导光组件 64 的结构与第一实施例不同,除此以外与第

- 一实施例相同。因此,对于与第一实施例相同的部分省略其说明,仅对不同部分进行说明。
- [0100] 在本实施例中,照射模块 18 的导光组件 64 所搭载的第二光变换组件 72,与第一导光部件 66 和第二导光部件 68 双方光学连接,这一点与第一实施例不同。
- [0101] 即,由第一导光部件 66 导光、并从该第一导光部件 66 的光射出端即第一光射出端 98 射出的作为第一光源光的蓝色激光向第一光变换组件 70 入射,这里,与第一实施例同样地被变换为白色光后射出。从第一光变换组件 70 射出的白色光随后向第二光变换组件 72 入射,从而其配光角被变换后作为照明光向照明对象物照射。并且,由第二导光部件 68 导光、并从该第二导光部件 68 的光射出端即第二光射出端 100 射出的作为第二光源光的灯光向第二光变换组件 72 入射,从而其配光角被变换后向照明对象物射出,这一结构与第一实施例是同样的。
- [0102] 适用以上这样的结构的本第二实施例的照射模块 18 的光源系统 10 的基本动作与上述第一实施例是同样的。
- [0103] 如以上所述,采用本第二实施例的照射模块 18,得到将从第一光变换组件 70 射出的射出光、从第二导光部件 68 的第二光射出端 100 射出的作为第二光源光的灯光利用共通的光变换组件(第二光变换组件 72)进行光变换的结构,因此能够使两个照明光的性质、例如配光角等为相同特性。并且,第一光变换组件 70 不需要具有调整配光角的功能,从而易于使其小型化。另外,第二导光部件 68 与灯等发光区域大的光源相对应,因此是入射区域构成得较大的束状纤维,另一方面,第一导光部件 66 与激光等发光区域小的光源相对应,因此入射区域可以较小,是单线光纤,因此,两个导光部件 66、68 的粗细显著不同。采用本实施例的结构,易于将第一导光部件 66 与第二导光部件 68 接近配置,从而易于使照射模块 18 细径化。
- [0104] 并且,在本实施例中示出的第一光变换组件 70、第二光变换组件 72 分别示出了使用光谱变换部件和配光变换部件的例子,但是不限于此。可以将上述第一实施例中说明的各种光变换元件单独或适当地组合使用。
- [0105] 以上,基于实施例对本发明进行了说明,但是本发明当然不限于上述实施例,在不脱离本发明主旨的范围内可以进行各种变形及应用。
- [0106] 例如,在上述实施例中,示出了第一导光部件 66 将来自蓝色半导体激光光源 22 的蓝紫色半导体激光导光到第一光变换组件 70 所搭载的具有 YAG :Ce 的光谱变换部件、并在这里变换为白色光的例子,但是不限于此。可以取代这样的光谱变换部件,例如可以与接收蓝紫色半导体激光并将其变换为白色光的现有的一个或多个荧光体进行组合。由此,能够实现光谱更宽的白色光。并且,不仅是白色,通过与光谱变换为所希望的颜色荧光体进行组合,能够实现各种颜色的照明光。并且,其中,可以根据需要适宜选择将激光的扩散光向外部射出或者不射出。
- [0107] 并且,虽然在上述实施例中示出了与作为第一导光部件 66 的单线光纤 82 组合的第一光源使用半导体激光光源的例子,但是不限于此。例如,只要是超辐射发光二极管(SLD :super luminescent diode)、各种激光光源等易于与发光区域小且有效入射区域小的导光部件光耦合的光源,则可以使用任何光源。并且,关于与作为第二导光部件 68 的导光件 88 组合的光源,示出了使用 Xe 灯 38 和 LED58 的例子,但是不限于此。例如,只要是荧光管或 EL 发光材料等发光区域较大的光源,则可以使用任何光源。

[0108] 另外,不限于蓝色半导体激光光源 22,也可以使用其它颜色的半导体激光器、固体激光器、气体激光器等各种激光光源。此时,在希望将激光保持其颜色射出的情况下,还可以与扩散板等配光变换组件组合使用。

[0109] 并且,也可以使用白色激光器或超连续(supercontinuum)光源等。

[0110] 对于灯,虽然仅示出了使用 Xe 灯 38 的例子,但是不限于此。例如,可以使用 Xe 以外的放电型灯、卤素灯那样的灯丝(filament)型灯等各种各样的灯。

[0111] 并且,虽然在上述实施例,与照射模块 18 连接的光源模块 12、14、16 分别具有一个光源,但是不限于此。例如,还可以实现具有半导体激光器和灯双方的光源模块。此时,关于光源模块与照射模块 18 的连接,可以在一个机械连接部上设置两个光源光入射端,也可以分别独立地设置。

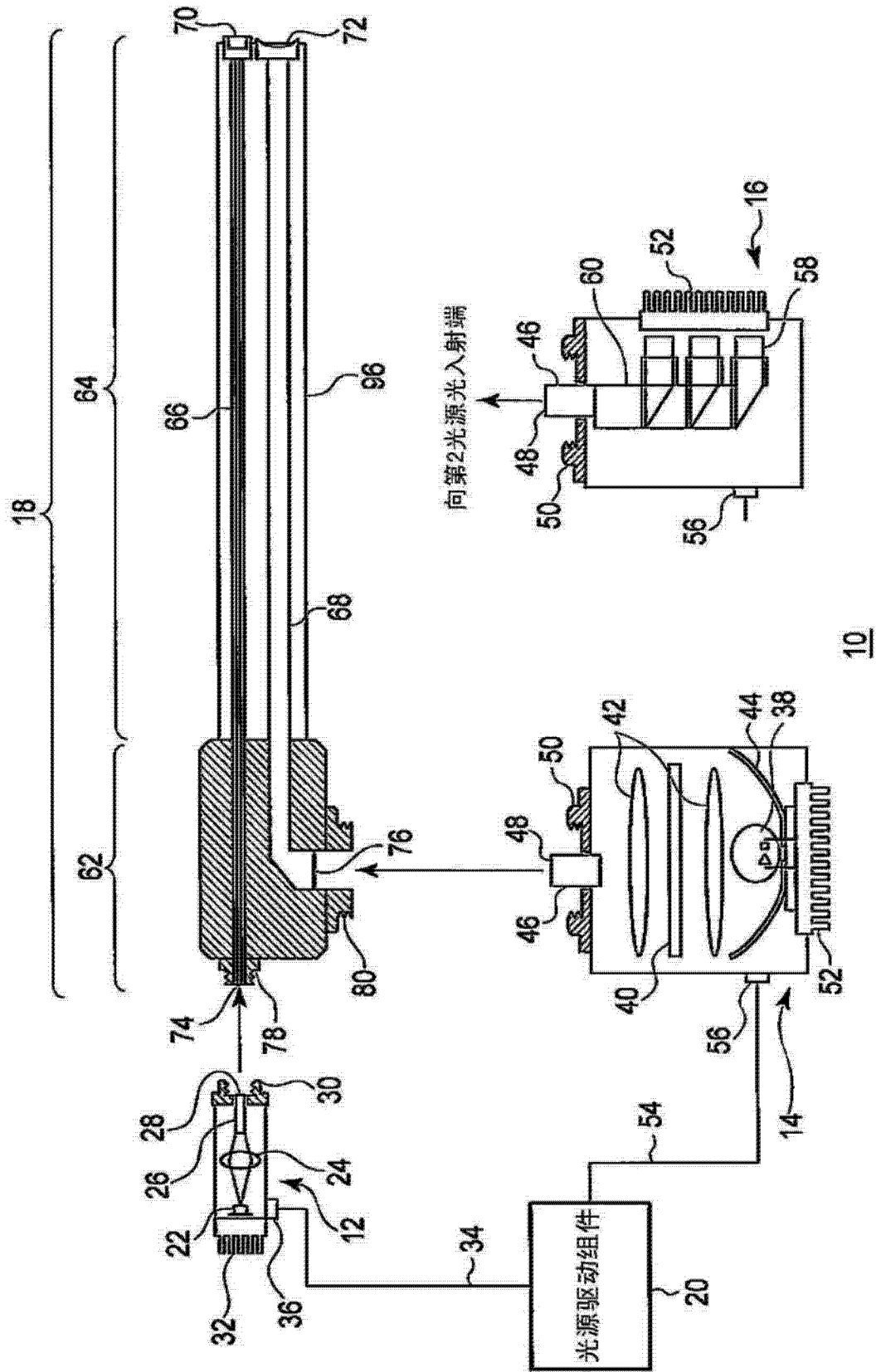


图 1

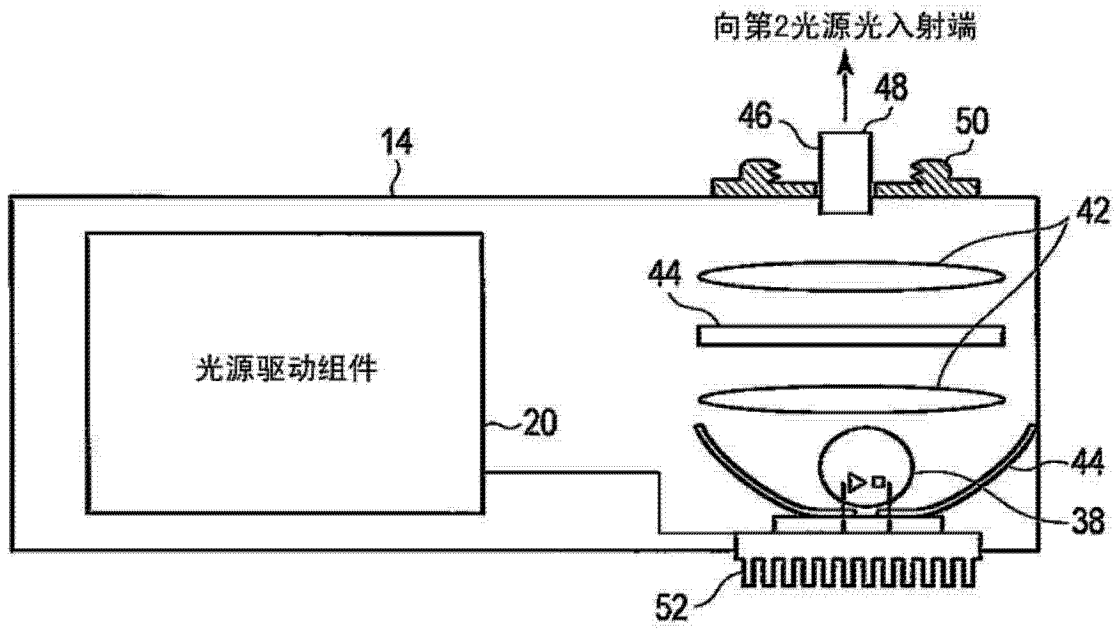


图 2

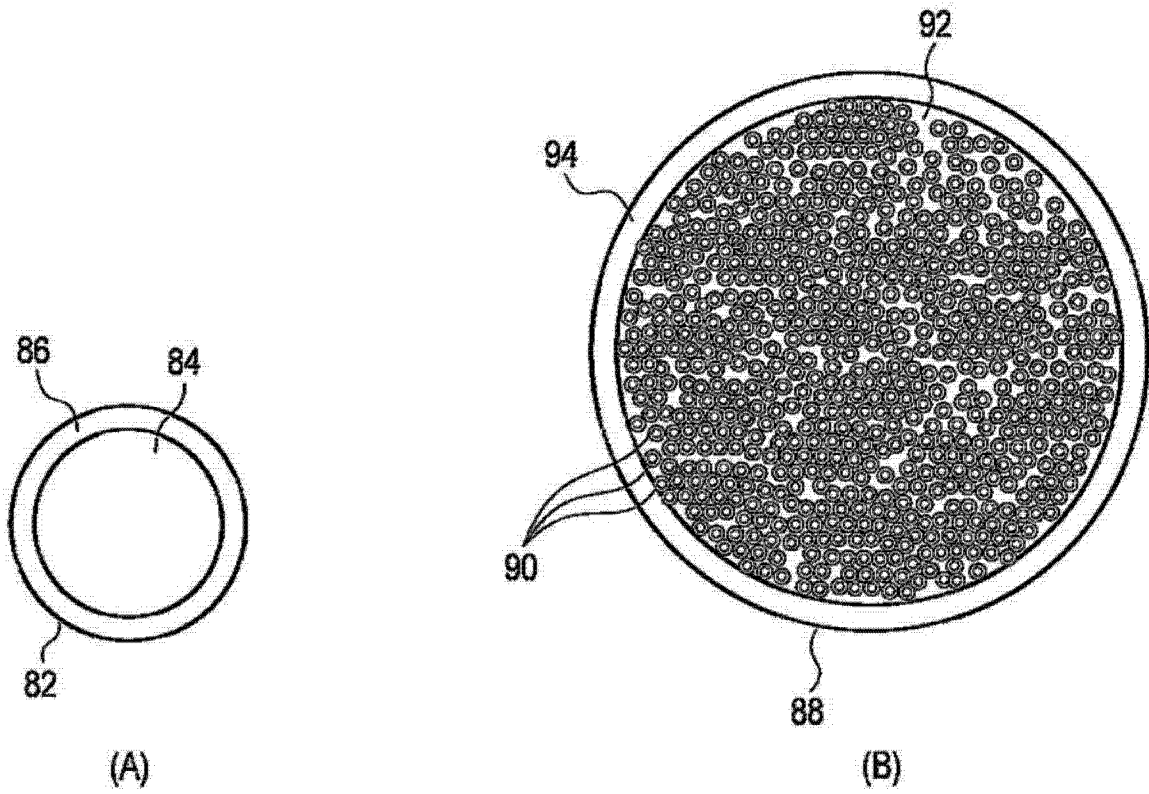


图 3

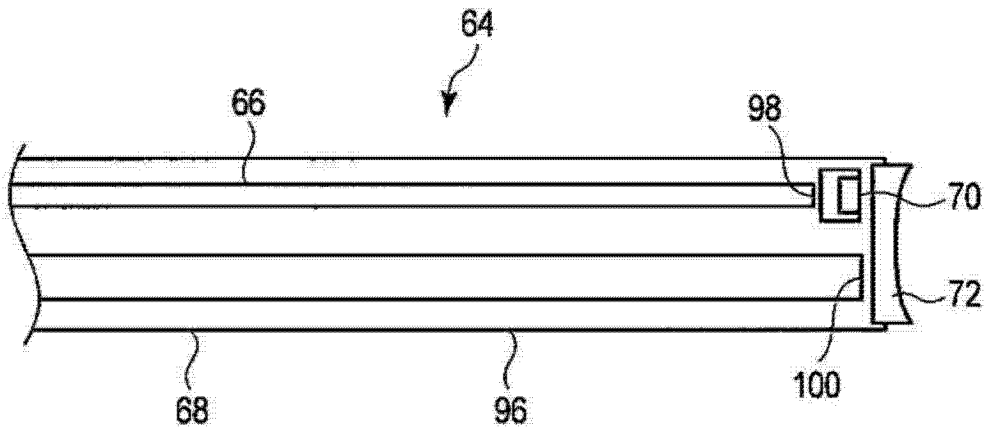


图 4