



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103027655 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201210319118. 1

(22) 申请日 2012. 08. 31

(30) 优先权数据

216677/2011 2011. 09. 30 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 北野亮

(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 1/00(2006. 01)

A61B 1/07(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4483585 A, 1984. 11. 20, 全文.

US 4576435 A, 1986. 03. 18, 全文.

US 6036343 A, 2000. 03. 14, 全文.

US 4294511 A, 1981. 10. 13, 全文.

US 5290169 A, 1994. 03. 01, 全文.

US 3926501 A, 1975. 12. 16, 全文.

审查员 王歆媛

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

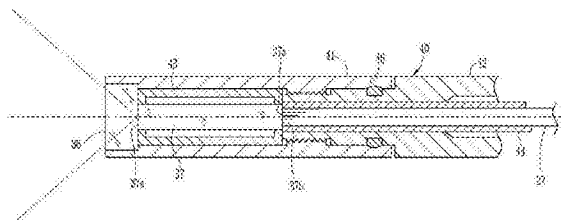
(54) 发明名称

内窥镜用照明光学系统及照明装置

(57) 摘要

本发明的内窥镜用照明装置及光学系统减小设备之间的照明光的光强度偏差。在插通于电子内窥镜(11)内的导光体(27)和光源装置(14)内的光源部(31)之间配置玻璃棒(37)。玻璃棒(37)将从棒入射面(37a)入射的照明光在内面进行反射的同时引向棒射出面(37b)。设玻璃棒(37)的直径为D, 导光体27的引导入射面(27a)的直径为d, 照明光相对于棒入射面(37a)的光强度的半幅全宽为Fw, 棒入射面(37a)的径向上的照明光的入射位置的最大偏移量为A时, 满足

$D \geq Fw + 2 \cdot A$, $D > d$ 。



1. 一种内窥镜用照明光学系统，

具备：

圆柱形状的透光棒，该透光棒使来自光源部的照明光入射到棒入射面，并将该照明光在内部反射的同时引向棒射出面；

导光体，具有与上述棒射出面面对的圆形的引导入射面，将来自上述透光棒的上述照明光向内窥镜前端部引导，

上述内窥镜用照明光学系统的特征在于，

在设上述引导入射面的直径为 d ，上述透光棒的直径为 D ，上述照明光在上述棒入射面中的光强度的半幅全宽为 F_w ，照明光相对于上述棒入射面的入射位置在径向上的最大偏移量为 A 时，满足下式：

$$D \geq F_w + 2 \cdot A$$

$$D > d。$$

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜用照明光学系统，其特征在于，

上述透光棒将上述照明光在全反射的同时引向棒射出面。

3. 根据权利要求 2 所述的内窥镜用照明光学系统，其特征在于，

上述透光棒的周面与空气接触，利用与空气之间的折射率之差，产生上述全反射。

4. 根据权利要求 1～3 中任一项所述的内窥镜用照明光学系统，其特征在于，

上述棒射出面与上述引导入射面紧贴。

5. 一种内窥镜用照明装置，

具备：

光源，产生照明光；

聚光光学系统，用于聚集上述照明光；

圆柱形状的透光棒，该透光棒使来自上述聚光光学系统的照明光入射到棒入射面，并将该照明光在内部反射的同时引向棒射出面；

导光体，具有与上述棒射出面面对的圆形的引导入射面，将来自上述透光棒的上述照明光向内窥镜前端部引导；以及

照明透镜，配设在内窥镜前端部，将来自上述导光体的照明光向观察部位照射，

上述内窥镜用照明装置的特征在于，

设上述引导入射面的直径为 d ，上述透光棒的直径为 D ，上述照明光在上述棒入射面上的光强度的半幅全宽为 F_w ，照明光相对于上述棒入射面的入射位置在径向上的最大偏移量为 A 时，满足下式：

$$D \geq F_w + 2 \cdot A$$

$$D > d。$$

6. 根据权利要求 5 所述的内窥镜用照明装置，其特征在于，

上述聚光光学系统包括：

抛物面镜，使上述照明光成为大致平行光；以及

聚光透镜，使来自该抛物面镜的照明光向上述棒入射面聚光。

7. 根据权利要求 5 所述的内窥镜用照明装置，其特征在于，

具备联接器，该联接器以使得上述棒射出面与上述引导入射面紧贴的方式，将上述透

光棒和上述导光体保持在相连结的状态。

8. 根据权利要求 7 所述的内窥镜用照明装置,其特征在于,
在上述联接器的前端安装有透明的玻璃盖,上述透光棒的上述棒入射面与该玻璃盖的后面紧贴。

9. 根据权利要求 8 所述的内窥镜用照明装置,其特征在于,
上述光源和上述聚光光学系统内置于光源装置的框体内,上述联接器插入在该框体内。

内窥镜用照明光学系统及照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内窥镜的照明光学系统及照明装置。

背景技术

[0002] 医疗用电子内窥镜具备：插入体内的插入部；以及用于操作该插入部的操作部。在插入部的前端侧设有摄影系统和照明透镜。利用来自照明透镜的照明光对体内的观察部位进行照明。摄影系统具有摄影光学系统和摄像元件，对照明中的观察部位进行摄影。从摄像元件输出的影像信号在处理装置进行图像处理之后，作为观察部位的图像显示在监视器上。

[0003] 由多条光纤做成束的导光体通过插入部。该导光体向前端侧的照明透镜引导照明光。将前端侧分为 2 个分支的导光体也是已知的。该导光体向配置在摄像元件的左右两侧的 2 个照明透镜引导照明光。

[0004] 光源装置包括：Xe 灯等光源；以及将来自该光源的光聚光到内窥镜的导光体的入射面的聚光光学系统等。作为聚光光学系统，使用抛物面镜或聚光透镜等。

[0005] 在导光体的入射面中的照明光的强度分布不均匀的情况下，该不均匀还传递到射出面，因此在观察部位发生照明不均。例如，有时光强度在照明光的照射范围的中央部分较高，但是周边的光强度则变低。由此，观察图像的明亮度产生不均，使病变部的诊断变困难。

[0006] 因此，已知一种照明光学系统（例如，参照日本特开昭 59-26703 号公报），为了防止照明不均，在聚光光学系统和导光体之间配置了反射面形成为筒状的反射部件，例如玻璃棒，使光强度分布均匀的照明光入射到导光体中。在该照明光学系统中，来自聚光光学系统的照明光在由玻璃棒的周面反射的同时向射出面行进，因此射出面中的光强度分布大体均匀。

[0007] 此外，在前端侧分为 2 个分支的导光体中，有时在从左右的各照明透镜照射的照明光的光强度上产生差异，在图像的右侧和左侧产生明亮度不均。并且，由于光量聚集到单侧的照明透镜，有时内窥镜前端部成为高温，产生生物体烧伤等。通过把上述玻璃棒用作该分支型的导光体，还能够消除这种问题。

[0008] 但是，光源及聚光光学系统、玻璃棒、光导体等相互以较高的精度组装，但是仍然不能避免照明光在玻璃棒或导光体的入射面上的入射位置有偏差。作为入射位置的偏差的原因，有部件之间的安装位置的偏差、聚光光学系统的偏心或歪倒等各部件的组装精度或加工精度的偏差。此外，作为光源使用的灯泡的灯丝或 Xe 灯的电弧的位置的偏差等也成为原因。

[0009] 此外，聚光光学系统将灯泡的灯丝或 Xe 灯的电弧的像成像到聚光位置，灯丝或电弧具有有限的大小，其亮度不均匀。此外，聚光光学系统具有多种像差。因此，灯丝或电弧因聚光光学系统的影响，不聚光为严格的点，而是呈现出如高斯分布曲线那样扩展的光强度分布。

[0010] 通过使用玻璃棒，能够改善光强度分布的均匀性，但是，因为照明光的入射位置的

偏差或照明光不聚光到点上等原因,光强度的大小根据各个电子内窥镜或光源装置而不同。

[0011] 图 8 表示在玻璃棒的入射面中的强度分布的一例。该光强度分布是对利用抛物面镜及聚光透镜将来自 Xe 灯的照明光聚集到玻璃棒的入射面的照明系统进行计算而求得的。使用一般用作电子内窥镜的光源的、电弧长度为 1.2mm 的光源,作为 Xe 灯。基于玻璃棒的光强度分布的均匀化是使入射到该入射面的照明光的光强度平均化,例如,在直径为 2mm 的玻璃棒的入射面处于标记 G1 所示的范围内的情况下,从该玻璃棒的射出面射出的光强度较高。但是,在入射面处于标记 G2 所示的范围的情况下,射出强度变得相当小。

[0012] 由于基于如上所述的机械误差的光强度偏差成为电子内窥镜的性能降低的主要原因,所以需要对其进行改善。此外,基于机械误差的光强度偏差导致伴随插入部的前端侧的光量损失而产生的发热量的偏差。在光强度较大的设备中,伴随光量损失的发热量变多,所以必须要使其不会超过由插入部的前端侧所允许的上限温度。因此,为了应对光强度较大的设备,需要使用光量损失更小的照明透镜,这受到照明光学系统的设计上的制约。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于,提供一种能够降低各设备间的照明光的强度差异的内窥镜用照明光学系统及照明装置。

[0014] 为了实现上述目的,在本发明的内窥镜用照明光学系统中,透光棒和导光体之间满足公式 $D \geq Fw + 2 \cdot A$ 、以及 $D > d$ 。透光棒使来自光源部的照明光入射到棒入射面,将该照明光在内部反射的同时引向棒射出面。导光体具有面对棒射出面的圆形的引导入射面,将来自透光棒的照明光引向内窥镜前端部。棒入射面的直径为 d ,透光棒的直径为 D 。棒入射面的照明光的光强度的半幅全宽(full width at half-maximum (FWHM))为 Fw 。照明光相对于棒入射面在径向上的入射位置的最大偏移量为 A 。

[0015] 透光棒优选将照明光在全反射的同时引向棒射出面。优选透光棒的周面与空气接触,利用与空气之间的折射率之差,产生全反射。此外,优选棒射出面与引导入射面紧贴。

[0016] 在本发明的内窥镜用照明装置中,具有产生照明光的光源、聚集照明光的聚光光学系统、透光棒、导光体和照明透镜,并满足式 $D \geq Fw + 2 \cdot A$ 、 $D > d$ 。透光棒使来自光源部的照明光入射到棒入射面,将该照明光在内部反射的同时引向棒射出面。导光体具有与棒射出面面对的圆形的引导入射面,将来自透光棒的照明光引向内窥镜前端部。照明透镜配置在内窥镜前端部,将来自导光体的照明光向观察部位照射。引导入射面的直径为 d ,透光棒的直径为 D 。棒入射面的照明光的光强度的半幅全宽为 Fw 。照明光相对于棒入射面在径向上的入射位置的最大偏移量为 A 。

[0017] 聚光光学系统优选包括:抛物面镜,使来自光源的照明光成为大致平行光;以及聚光透镜,使来自抛物面镜的照明光聚集到棒入射面。优选使用联接器,该联接器以使透光棒的棒射出面与引导入射面紧贴的方式,将透光棒和导光体保持在相联结的状态。

[0018] 优选在联接器的前端安装透明的玻璃盖,透光棒的棒入射面与该玻璃盖的后面紧贴。优选光源和聚光光学系统内置于光源装置的框体内,上述联接器插入在该框体内。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,设导光体的入射面的直径为 d ,透光棒的直径为 D ,透光棒的入射面

中的照明光的光强度的半幅全宽为 F , 照明光在透光棒的入射面的径向上的入射位置的最大偏移量为 A 时, 由于满足了“ $D \approx Fw + 2 \cdot A$ ”、以及“ $D > d$ ”, 所以能够不使光量损失变大, 而降低设备之间的光强度的差异。

附图说明

- [0021] 图 1 是内窥镜系统的概略图。
- [0022] 图 2 是示意性地表示照明光学系统的说明图。
- [0023] 图 3 是表示引导入射面中的各光纤束的入射区域的说明图。
- [0024] 图 4 是表示在联接器内连接了导光体和玻璃棒的状态的截面图。
- [0025] 图 5 是表示玻璃棒的直径和光强度的偏差度的关系的图表。
- [0026] 图 6 是表示玻璃棒的直径和光量的关系的图表。
- [0027] 图 7 是表示入射到玻璃棒中的光强度及射出的光强度的分布的一例的图表。
- [0028] 图 8 是表示玻璃棒的入射面中的光强度分布的一例的图表。

具体实施方式

[0029] 图 1 中, 内窥镜系统 10 包括电子内窥镜 11、处理装置 12 及光源装置 14。电子内窥镜 11 具备: 插入于被检体内的可挠性插入部 16; 设在插入部 16 的基端部的操作部 17, 用于电子内窥镜 11 的把持及插入部 16 的操作; 以及通用软线 18, 用于把操作部 17 分别连接到处理装置 12 及光源装置 14 上。众所周知, 插入部 16 的前端部 16a 在硬质筒内内置了摄影系统(摄影系光学系统, 摄像元件)、照明透镜 19 (参照图 2) 等。此外, 在前端部 16a 的后端, 设有弯曲自如的弯曲部 16b。

[0030] 在操作部 17, 设有 2 个角度旋钮(angle knob)22、操作按钮 23、钳子入口 24。2 个角度旋钮 22 与上下方向和左右方向相对应, 将插入部 16 向所选择的方向弯曲。当角度旋钮 22 的旋转量较大时, 弯曲量变大。操作按钮 23 用于送气 / 送水及吸引等各种操作。钳子入口 24 与插通到插入部 16 内的钳子通道连通。在通用软线 18 中连通送气 / 送水通道、信号线缆、导光体 27 (参照图 2) 等。

[0031] 处理装置 12 与电子内窥镜 11 及光源装置 14 电连接, 对电子内窥镜系统 10 的动作综合性地进行控制。该处理装置 12 通过插通到通用软线 18 或插入部 16 内的信号线缆, 对前端部 16a 内的摄像元件的驱动进行控制。从该摄像元件输出的摄像信号通过信号线缆被发送到处理装置 12。该处理装置 12 对摄像信号实施各种图像处理之后发送到监视器 28, 并且, 在其显示面显示观察部位的图像。

[0032] 光源装置 14 在处理装置 12 的控制下对向观察部位照射的照明光进行控制, 在该框体 14a 内, 内置了光源部 31 (均参照图 2) 及用于对光源部 31 进行驱动 / 控制的各种电路等。

[0033] 如图 2 所示, 照明光学系统 30 包括: 配置于前端部 16a 的照明透镜 19、以及导光体单元 32。导光体单元具有: 插通到插入部 16 内的导光体 27、玻璃棒 37、玻璃盖 36。光源部 31 包括: 作为光源的 Xe 灯 33、抛物面镜 34、聚光透镜 35 等。此外, 导光体单元 32 的入射端部 32a 被插入到光源装置 14 的框体 14a 内。在入射端部 32a, 从光源部 31 侧依次包含玻璃盖 36、玻璃棒 37、导光体 27 的引导入射面 27a。照明装置包括: 照明透镜 19、导光体单

元 32、光源部 31 等。

[0034] 来自 Xe 灯 33 的照明光经由玻璃盖 36 入射到玻璃棒 37。众所周知, Xe 灯 33 在电极间进行放电来放出照明光。此外, 作为光源, 不限于 Xe 灯 33, 可以利用各种灯或 LED 等。此外, 能够根据观察内容等, 适当决定光源的种类或照明光的颜色或波长。并且, 也可以为了得到特定波长或波段的照明光, 而设置带通滤波器等光学滤波器。

[0035] 抛物面镜 34 通过反射来自 Xe 灯 33 的照明光, 大体以平行光入射到聚光透镜 35 中。聚光透镜 35 通过折射照明光而使其聚光并入射到玻璃棒 37 中。此外, 光源部 31 例如也可以由 Xe 灯 33 和凹面镜构成, 利用凹面镜使照明光聚光并入射。

[0036] 玻璃棒 37 为透光棒, 配置在导光体 27 和光源部 31 之间, 降低由强度分布的偏差造成的照明不均。经由玻璃棒 37, 照明光向引导入射面 27a 入射。从引导入射面 27a 入射到导光体 27 内的照明光被该导光体 27 引导到前端部 16a。

[0037] 导光体 27 包括一对光纤束 38。各光纤束 38 均由多条光纤 (光纤线材) 构成, 在入射端部 32a 侧聚集成圆柱形状。如图 3 所示, 各光纤束 38 的入射区域 38a 形成半圆形, 而整体形成为圆形的 1 个入射面 27a。

[0038] 导光体 27 在聚集为 1 条的状态下通过通用软线 18 及插入部 16 的内部, 在前端部 16a 内按照光纤束分支为 2 条。在配设于前端部 16a 内的各光纤束 38 的引导射出面 38b 的前面分别配置了照明透镜 19, 来自各引导射出面 38b 的照明光经由各自对应的照明透镜 19, 从两侧对观察部位进行照明。

[0039] 如图 4 所示, 用联接器 40 将导光体 27 和玻璃棒 37 连结。联接器 40 具有大体圆柱形状的插座部件 41 和插头部件 42。在插座部件 41 的中空部内收容玻璃盖 36 和玻璃棒 37, 在插头部件 42 的中空部内保持着导光体 27 的入射面 27a 侧的端部。

[0040] 作为透光棒的玻璃棒 37 是把透明的玻璃做成圆柱形的部件, 在两端具有圆形的棒入射面 37a 和棒射出面 37b。棒入射面 37a 和棒射出面 37b 与玻璃棒 37 的轴心正交。该玻璃棒 37 保持在棒保持器 43 上, 将该棒保持器 43 固定在插座部件 41 的中空部内。

[0041] 上述玻璃棒 37 具有使照明光的强度分布均匀的功能, 并且, 分别满足下式(1)、(2)。

[0042]

$$D \geq F_w + 2 \cdot A \quad \cdots \cdots (1)$$

[0043] $D > d \quad \cdots \cdots (2)$

[0044] 上述式(1)、(2)中的 D 为玻璃棒 37 的直径。d 为导光体 27 (引导入射面 27a) 的直径。F_w 为棒入射面 37a 中的照明光的光强度的半幅全宽, 由聚光透镜 35 聚光的照明光的光强度为成为其峰值的 1 / 2 的位置的光束的直径。A 为在棒入射面 37a 上照明光的入射位置在径向上的最大偏移量。即, 该最大偏移量 A 是根据入射位置精度而在设计上决定的最大允许误差, 用从棒入射面 37a 的中心到成为照明光的光强度的峰值的位置之间的距离来表示。

[0045] 在该例中, 设导光体 27 的直径 d 为 2mm, 半幅全宽 F_w 为 2mm, 最大偏移量 A 为 ±0.5mm, 所以通过把玻璃棒 37 的直径 D 设为 3mm, 满足式(1)、(2)。

[0046] 玻璃棒 37 使从棒入射面 37a 入射到内部的照明光在由周面反射的同时向棒射出面 37b 行进, 由此使从棒射出面 37b 射出的照明光的光强度均匀。棒保持器 43 通过仅接触

并保持玻璃棒 37 的两端部的周面,在玻璃棒 37 的大体整个周面上形成空气层。由此,在玻璃棒 37 内使照明光全反射,并使基于反射的照明光的强度的衰减减小。

[0047] 玻璃棒 37 越长则使强度分布均匀的效果越好,但在达到棒射出面 37b 之前的照明光的反射次数变多,照明光的衰减变大。因此,最好将玻璃棒 37 的长度设为直径的 5 ~ 15 倍左右。在该例中,将玻璃棒 37 的长度设为 21mm,为直径的 7 倍。

[0048] 玻璃盖 36 是用于防止玻璃棒 37 受损或防止附着药剂的构件。该玻璃盖 36 的各面是与玻璃棒 37 的轴心正交的平板形状,该玻璃盖 36 固定在插座部件 41 的前端侧,后面紧贴棒入射面 37a,前面向光源部 31 侧露出。

[0049] 导光体 27 在周面被护套 44 覆盖的状态下,其入射端部保持在插头部件 42 的中空部内。引导入射面 27a 与插头部件 42 的前端面成为同一面。

[0050] 插头部件 42 在其前端部周围形成外螺纹,通过将该外螺纹与形成在插座部件 41 的中空部内周面的内螺纹螺合,而与插座部件 41 连结。通过该连结,导光体 27 和玻璃棒 37,在它们的轴心一致并且引导入射面 27a 抵接并紧贴棒射出面 37b 的状态下被组装。此外,标记 46 是用于防止药液等从插座部件 41 和插头部件 42 之间的间隙进入的 O 形环。

[0051] 若忽略玻璃棒 37 的内部的损失,从棒射出面 37b 射出的照明光的光强度(下面,称作棒射出强度)是将入射到棒入射面 37a 的照明光的光强度(下面,称作棒入射强度)平均后得到的强度。在使照明光入射到玻璃棒 37 中的情况下,不可否认由于 Xe 灯 33 的电弧位置的偏差或各部的组装精度等各种主要原因,照明光相对于棒入射面 37a 的入射位置(下面,称作棒入射位置)发生偏移。此外,来自 Xe 灯 33 的照明光具有在光束的径向上以山型扩展的光强度分布。因此,当棒入射位置偏移时,将棒入射强度用棒入射面 37a 的面积积分后的入射强度积分值发生变化,所以棒射出强度增减。

[0052] 在直径 D 变大的情况下,即使棒入射位置在棒入射面 37a 的径向上偏离一些,入射强度积分值的变化也变小,因此棒射出强度的增减量也能够变小。结果,伴随棒入射位置的偏差的照明光的光强度的变动能够降低。

[0053] 而在玻璃棒 37 的直径 D 成为特定值时,相对于照明光的光强度分布充分大,所以棒射出强度的偏差的改善效果成为几乎得不到提高的状态,该特定的直径是由上述式(1)导出的。

[0054] 图 5 示出增大玻璃棒 37 的直径 D 时的棒射出强度的偏差度 B 的变化的一例。与本实施例同样,表示在棒入射位置的最大偏移量 A 为 0.5mm、照明光的半幅全宽 Fw 为 2mm 的条件下,玻璃棒 37 的直径 D 从与导光体 27 的直径 d 相同的 2mm 增大时的偏差度的变化。偏差度 B 是根据下式(3)求出的。此外,式(3)中的“L0max”、“L0min”分别是玻璃棒 37 的直径为 2mm 时的最大的棒射出强度和最小的棒射出强度。此外,“Lmax”、“Lmin”分别是任意的直径 D 下的最大的棒射出强度、最小的棒射出强度。在玻璃棒 37 的直径为 2mm 时,棒射出强度(相对光强度)最小时为“1.00”,最大时为“1.96”。

[0055]
$$B = (L_{\max} / L_{\min}) / (L_{0\max} / L_{0\min}) \times 100 (\%) \cdots \cdots (3)$$

[0056] 另一方面,在设导光体 27 的直径 d 为一定,玻璃棒 37 的直径 D 增大时,棒射出面 37b 的面积相对于引导入射面 27a 的面积差增大。因此,如图 6 所示,随着直径 D 的增大,未入射到引导器射面 27a 的照明光变多,照明光的光量损失变大。

[0057] 此外,在图 6 中,以玻璃棒 37 的直径 D 为与导光体 27 的直径 d 相同的 2mm 时入射

到导光体 27 的光量为 100% 的方式,来表示从玻璃棒 37 入射到导光体 27 的光量。

[0058] 如上所示,即使将玻璃棒 37 的直径 D 设为大于特定的直径,虽然照明光的光量损失变大,但是由于光强度偏差的降低效果也不会提高,所以通过将玻璃棒 37 的直径 D 设为特定的直径,能够在不将损失增大到需要以上的情况下,得到降低光强度的偏差的最大的效果。另一方面,为了降低光强度的偏差,产生不少的光量损失,但是通过摄像元件的灵敏度调整或由光源部 31 进行光量调整能够充分应对。

[0059] 此外,由与导光体 27 连结的玻璃棒 37 降低光强度的偏差,因此,不需要改良光源装置 14 等,能够通过电子内窥镜 11 侧的导光体 27 的一端的改良来实施,所以在已有设备的改良这一点上也是有利的结构。

[0060] 接着,对上述结构的作用进行说明。当 Xe 灯 33 被点灯时,来自该 Xe 灯 33 的照明光入射到棒入射面 37a。从该棒入射面 37a 进入玻璃棒 37 的内部的照明光在由其周面反复进行全反射的同时向棒射出面 37b 行进,从棒射出面 37b 射出。

[0061] 在示出照明光的光强度分布的变化的一例的图 7 中,如虚线所示,入射到棒入射面 37a 的照明光的光强度分布在径向上不均匀。因此,虽然具有如高斯曲线那样的分布,但是由于如前所述在反复进行反射的同时通过玻璃棒 37,从而如实线所示,从棒射出面 37b 射出的照明光的强度分布的不均匀得到改善。

[0062] 从棒射出面 37b 中的与引导入射面 27a 紧贴的部分射出的照明光入射到该引导入射面 27a,从其他部分射出的照明光不会入射到导光体 27。如上所述,从玻璃棒 37 射出的一部分照明光不会入射到导光体 27 而成为损失,但是,由于该损失被利用到基于玻璃棒 37 产生的光强度偏差的降低效果上,所以不会成为浪费性损失。

[0063] 从棒射出面 37b 入射到引导入射面 27a 的照明光中的一半入射到一个入射区域 38a,剩下的一半入射到另一个入射区域 38a。入射到各入射区域 38a 的照明光分别通过光纤束 38 被导入到前端部 16a,并从各引导射出面 27b 射出。

[0064] 插入部 16 插入于体内,因此通过 2 个照明透镜 19 向观察部位照射照明光。摄像元件拍摄该照明中的观察部位。来自摄像元件的摄像信号被传送到处理装置 12,进行图像处理之后发送到监视器 28。观察显示于该监视器 28 上的图像,进行病变部的诊断。

[0065] 但是,由于光源装置 14 或电子内窥镜 11 具有机械误差,所以根据其组合状态,照明光的入射位置相对于玻璃棒 37 发生变化,在从照明透镜 19 照射的照明光的光强度上产生差异。但是,玻璃棒 37 的直径 D 满足上述式(1)、(2),因此,即使照明光的入射位置相对于玻璃棒 37 具有偏差,入射到引导入射面 27a 的照明光的强度分布也大体均匀,同时光强度的偏差也较小。因此,根据光源装置 14 或电子内窥镜 11 的机械误差以及他们的组合状态,从照明透镜 19 照射的照明光的光强度不会产生较大的差异。此外,在各设备之间,照明光的光强度不产生较大的差异,所以伴随前端部 16a 内的光量损失的发热量的偏差也较小。

[0066] 上述实施方式的透光棒是用玻璃制造的,但是也可以用丙烯树脂等塑料制造。此外,作为透光棒,也可以是由具有相互不同的折射率的芯材、和在该芯材的周围形成的金属包层构成的光纤。此时,由于在芯材与金属包层之间的边界面全反射入射到芯材中的光,所以不需要在光纤的周面上形成空气层。此外,在使用了该光纤的情况下,将芯材的直径设为“D”,满足式(1)、(2)。

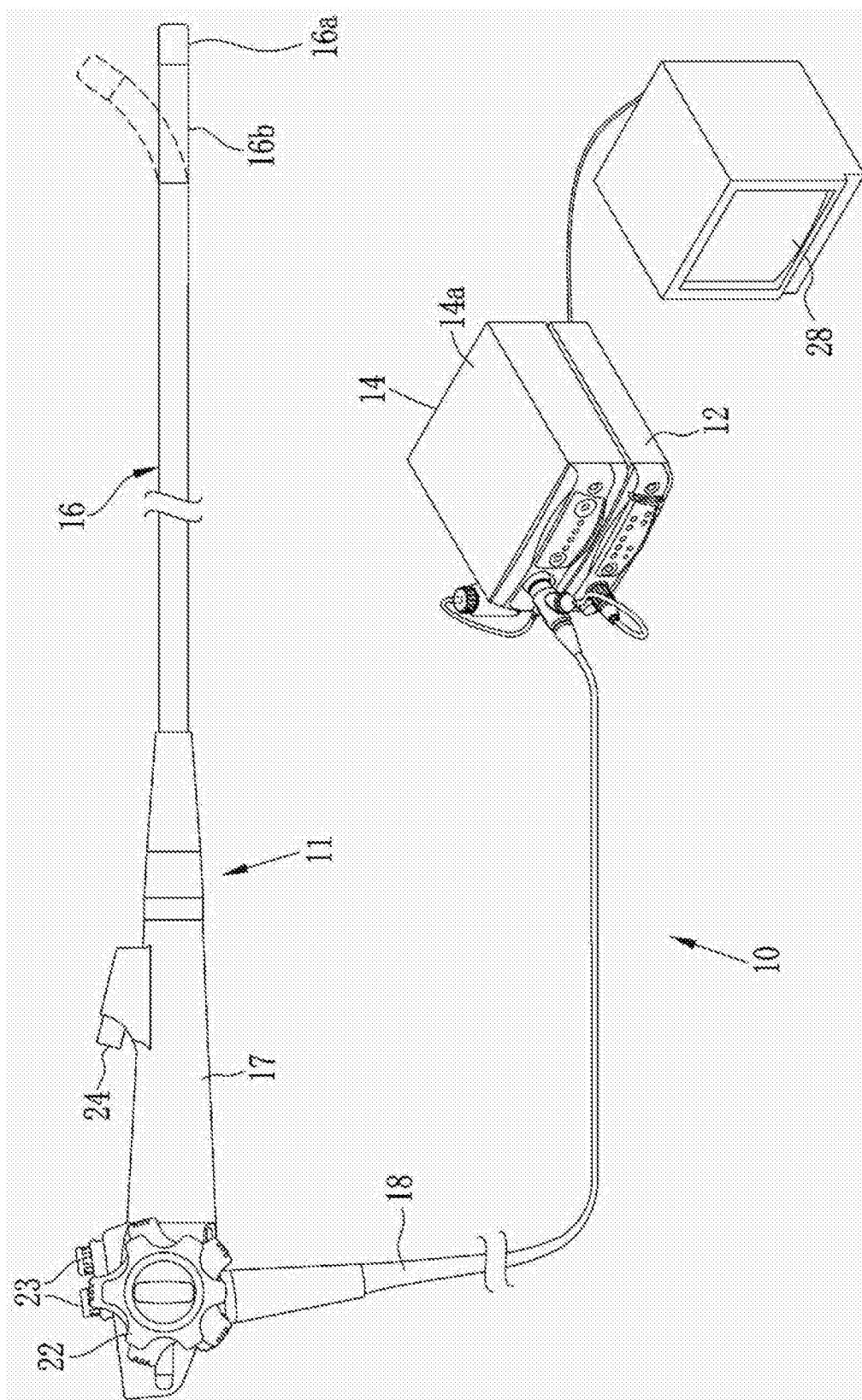


图 1

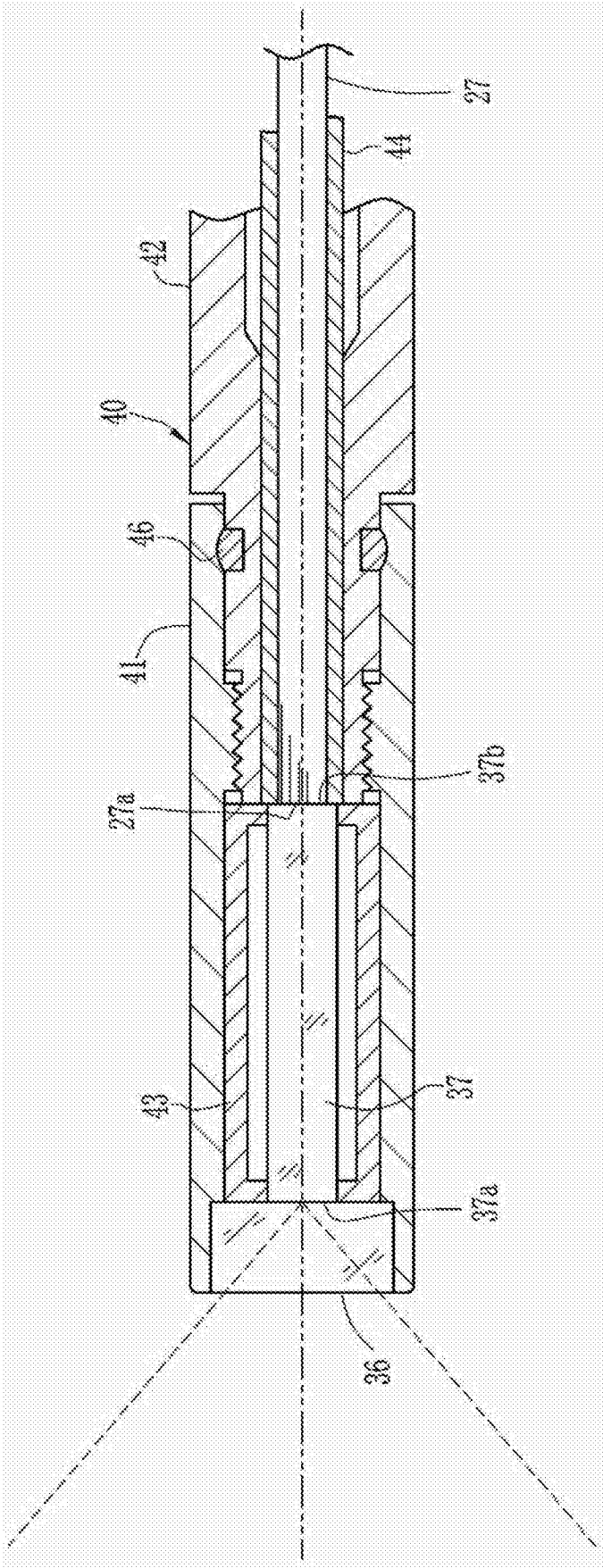


图 4

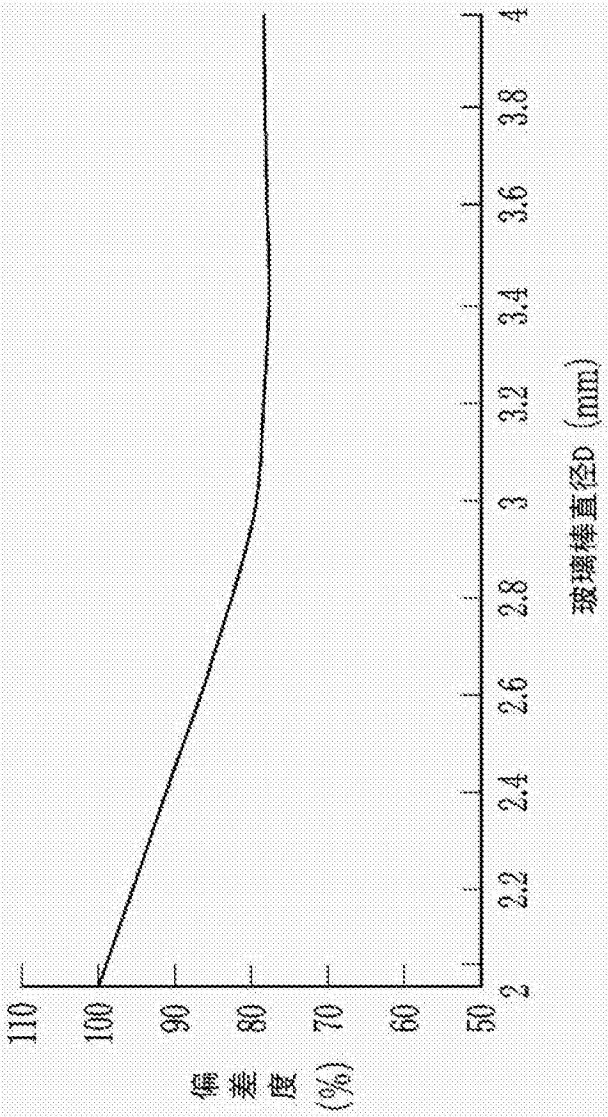


图 5

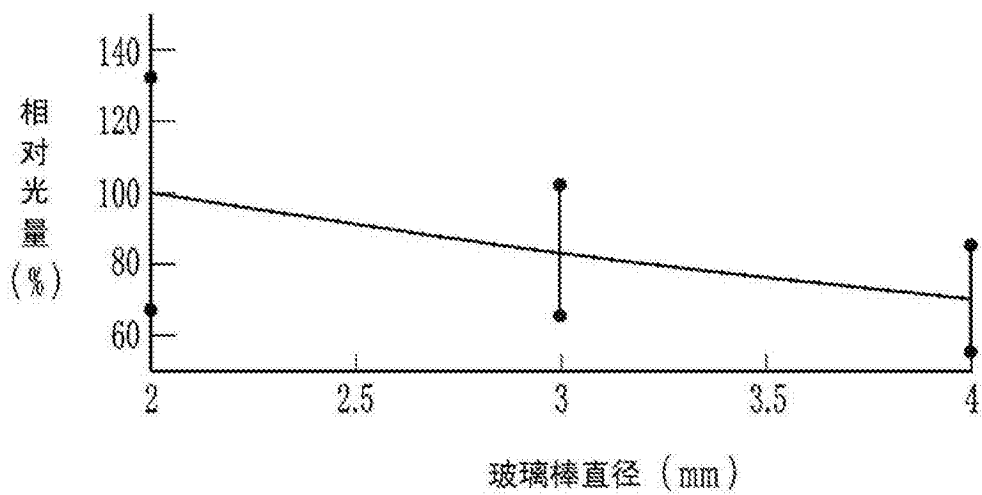


图 6

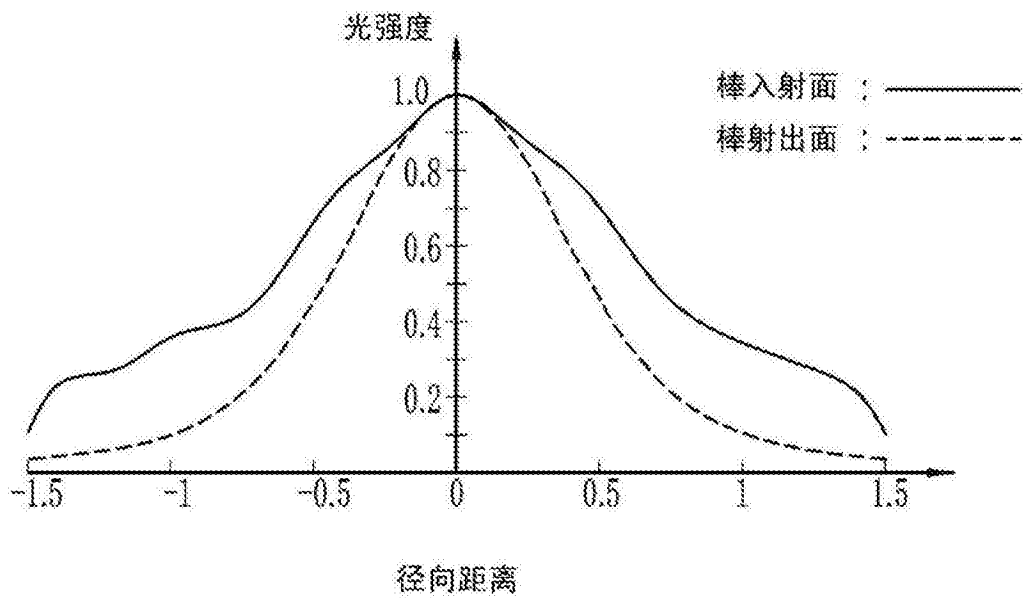


图 7

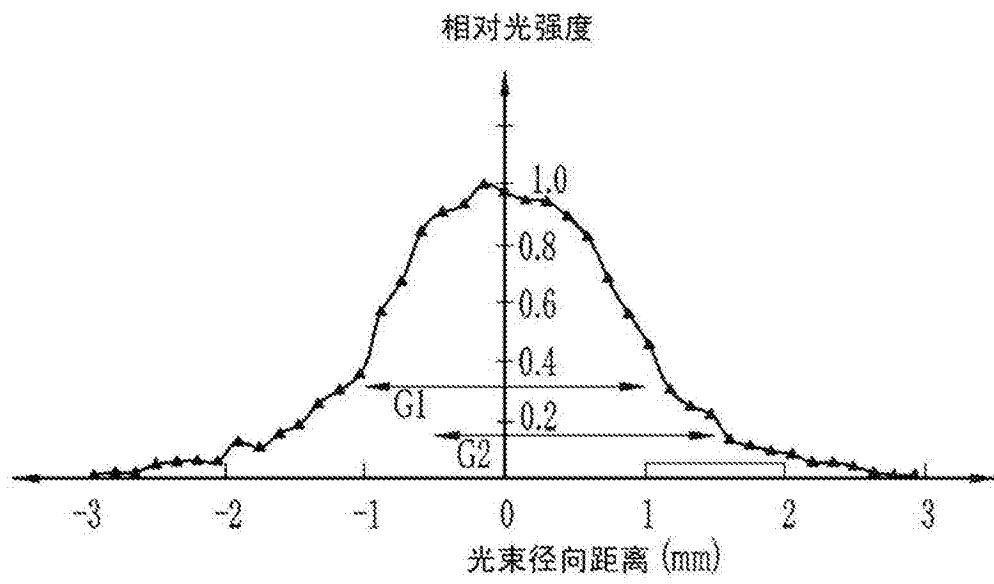


图 8

专利名称(译)	内窥镜用照明光学系统及照明装置		
公开(公告)号	CN103027655B	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	CN201210319118.1	申请日	2012-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/07		
优先权	2011216677 2011-09-30 JP		
其他公开文献	CN103027655A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的内窥镜用照明装置及光学系统减小设备之间的照明光的光强度偏差。在插通于电子内窥镜(11)内的导光体(27)和光源装置(14)内的光源部(31)之间配置玻璃棒(37)。玻璃棒(37)将从棒入射面(37a)入射的照明光在内面进行反射的同时引向棒射出面(37b)。设玻璃棒(37)的直径为D，导光体27的引导入射面(27a)的直径为d，照明光相对于棒入射面(37a)的光强度的半幅全宽为Fw，棒入射面(37a)的径向上的照明光的入射位置的最大偏移量为A时，满足 $D > d$ 。

