



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103987307 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201280060683. 9

代理人 雒运朴

(22) 申请日 2012. 12. 17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 1/00 (2006. 01)

2011-277321 2011. 12. 19 JP

A61B 1/06 (2006. 01)

G02B 23/26 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/082699 2012. 12. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/094569 JA 2013. 06. 27

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 小向牧人

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

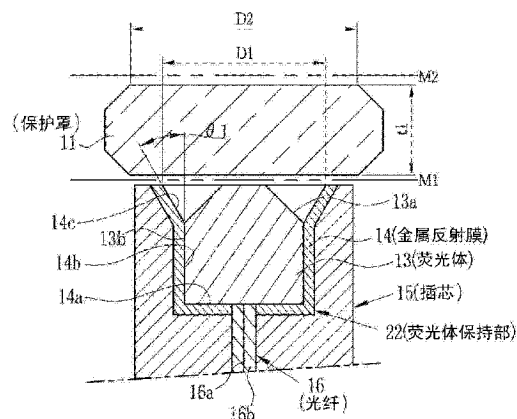
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

内窥镜用照明单元及内窥镜

(57) 摘要

本发明提供一种不会大径化且发光强度高的内窥镜用照明单元。照明单元由保护罩 (11)、套筒、荧光体 (13)、插芯 (15)、光纤 (16) 构成。在插芯 (15) 的前端形成荧光体保持部 (22), 在荧光体保持部 (22) 的内周面形成金属反射膜 (14)。从光纤 (16) 的前端向荧光体 (13) 照射蓝色激光, 使蓝色激光和荧光体激发光混合而得到模拟白色光。在荧光体 (13) 构成为大致圆柱体状、荧光体 (13) 的射出直径为 $D1$ 、保护罩 (11) 的厚度为 $t1$ 、所述保护罩的有效直径为 $D2$ 时, $0.7\text{mm} \leq D1 \leq 0.9\text{mm}$, $0.4\text{mm} \leq t1 \leq 0.59\text{mm}$, $1.3\text{mm} \leq D2 \leq 1.5\text{mm}$ 。能够在不使出射光效率降低的情况下规定用于使照明单元紧凑地构成的保护罩 (11) 的厚度 $t1$ 及荧光体 (13) 的射出直径 $D1$ 。



1. 一种内窥镜用照明单元, 安装在内窥镜的插入部前端部, 其特征在于, 具有:
光纤, 其将来自光源的激光引导到前端部并射出;
荧光体, 其由从所述光纤射出的激光激发而发出荧光;
插芯, 其在一端具有保持所述荧光体的荧光体保持部, 且在另一端具有与所述荧光体保持部连通且供所述光纤穿过的插通孔;
套筒, 其构成为筒状, 且在所述筒内保持所述插芯;
保护罩, 其以覆盖由所述套筒内的所述插芯保持的所述荧光体的方式安装于所述套筒的一端, 且使来自所述荧光体的光透过;
第一密封部, 其将所述保护罩和所述套筒密封;
第二密封部, 其将所述套筒和所述插芯的另一端侧密封,
在所述荧光体构成为大致圆柱体状、所述荧光体的射出直径为 $D1$ 、所述保护罩的厚度为 $t1$ 、所述保护罩的有效直径为 $D2$ 时, $0.7\text{mm} \leq D1 \leq 0.9\text{mm}$, 且 $0.4\text{mm} \leq t1 \leq 0.59\text{mm}$, 且 $1.3 \leq D2 \leq 1.5$ 。
2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜用照明单元, 其中,
在所述射出直径 $D1$ 的范围内的发光量为 $B1$ 且所述有效直径 $D2$ 的范围内的发光量为 $B2$ 时, 射出光效率 ($B2/B1 \times 100$) 为 90% 以上。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜用照明单元, 其中,
所述插芯在所述荧光体保持部的内周面具有光反射膜,
所述荧光体保持部具有对所述荧光体的外周面的所述另一端侧进行保持的保持孔、与该保持孔的内壁面连结且相对于所述荧光体的外周面的所述一端侧而逐渐扩开的扩大反射膜, 所述荧光体的射出直径 $D1$ 为所述扩大反射膜的最大开口直径。
4. 一种内窥镜, 其特征在于,
具有权利要求 1 至 3 中任一项所述的内窥镜用照明单元。

内窥镜用照明单元及内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜用照明单元及内窥镜。

背景技术

[0002] 在以用于进行生物体内部的观察或治疗等的医疗用内窥镜为首的内窥镜装置中，在内窥镜插入部的前端设有照明窗和观察窗，从照明窗射出照明光并通过观察窗来取得观察图像。来自例如氙气灯等光源装置的光由光纤束等导光构件引导而向照明窗射出。近些年，逐渐利用如下的内窥镜装置，其取代利用这样的光源装置的照明光，而使用激光光源来使配置在内窥镜插入部前端的荧光体激发发光，从而生成照明光（例如，专利文献 1、2）。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本特开 2007-20937 号公报

[0006] 专利文献 2：日本特开 2011-72424 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而，内窥镜装置由于更高精细的摄影图像的取得、高帧率下的摄影的要求强烈，因而期望高强度的照明光。因此，如专利文献 2 所示，在荧光体的周围设置由银或铝等的金属膜构成的高反射率的反射膜，从而将激发发光的光作为照明光来有效地利用。另外，为了减轻患者等的负担，希望内窥镜插入部尽量由细径构成。但是，当要得到高强度的照明光时，存在照明单元的外径变大，从而内窥镜插入部相应地大径化这样的问题。

[0009] 本发明鉴于上述课题而提出，其目的在于提供一种抑制内窥镜插入部的大径化且同时能够得到高强度的照射光的内窥镜用照明单元及内窥镜。

[0010] 解决方案

[0011] 本发明是安装在内窥镜的插入部前端的照明单元，其特征在于，具有：光纤，其来自光源的激光引导到前端部并射出；荧光体，其由从光纤射出的激光激发而发出荧光；插芯，其在一端具有保持荧光体的荧光体保持部，且在另一端具有与荧光体保持部连通且供光纤穿过的插通孔；套筒，其构成为筒状，在筒内保持插芯；保护罩，其以覆盖由套筒内的插芯保持的荧光体的方式安装于套筒的一端，且使来自荧光体的光透过；第一密封部，其将保护罩和套筒密封；第二密封部，其将套筒和插芯的另一端侧密封，其中，在荧光体构成为大致圆柱体状、该荧光体的射出直径为 D1、保护罩的有效直径为 D2、该保护罩的厚度为 t1 时， $0.7\text{mm} \leq D1 \leq 0.9\text{mm}$ ，且 $0.4\text{mm} \leq t1 \leq 0.59\text{mm}$ ，且 $1.3 \leq D2 \leq 1.5$ 。需要说明的是，优选在射出直径 D1 的范围内的发光量为 B1 且有效直径 D2 的范围内的发光量为 B2 时，射出光效率 (B2/B1) 为 90% 以上。另外，本发明的内窥镜的特征在于，具备上述照明单元。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明，在荧光体构成为大致圆柱体状、该荧光体的射出直径为 D1、保护罩的

有效直径为 D_2 、该保护罩的厚度为 t_1 时,将射出直径 D_1 设为 $0.7\text{mm} \leq D_1 \leq 0.9\text{mm}$ 的范围内,将保护罩的厚度 t_1 设为 $0.4\text{mm} \leq t_1 \leq 0.59\text{mm}$ 的范围内,将保护罩的有效直径 D_2 设为 $1.3\text{mm} \leq D_2 \leq 1.5\text{mm}$ 的范围内,由此能够在不使发光量降低的情况下规定保护罩的厚度,能够提供一种紧凑且保护强度优异的照明单元。

附图说明

- [0014] 图 1 是表示本发明的照明单元的剖视图。
- [0015] 图 2 是照明单元的分解立体图。
- [0016] 图 3 是表示保护罩、荧光体、金属反射膜、插芯的形状及尺寸的剖视图。
- [0017] 图 4 是表示荧光体的配光分布的坐标图。
- [0018] 图 5 是表示荧光体的配光分布测定用的传感器配置例的说明图。
- [0019] 图 6 是表示具有保护罩的荧光体的配光分布测定用的传感器配置例的说明图。
- [0020] 图 7 是将保护罩的有效直径 D_2 设为 1.3mm 且使荧光体的射出直径 D_1 呈 S_1 、 S_2 、 S_3 这三阶段变化来表示保护罩的厚度 t_1 与射出光效率的关系的坐标图。
- [0021] 图 8 是将保护罩的厚度 t_1 设为 0.59mm 且使荧光体的射出直径 D_1 呈 S_4 、 S_5 、 S_6 这三阶段变化来表示保护罩的有效直径 D_2 与射出光效率的关系的坐标图。
- [0022] 图 9 是表示改变荧光体及金属反射膜的形状的第二实施方式的剖视图。
- [0023] 图 10 是表示同样改变荧光体及金属反射膜的形状的第三实施方式的剖视图。
- [0024] 图 11 是表示本发明的电子内窥镜系统的整体外观的立体图。
- [0025] 图 12 是表示电子内窥镜的插入部前端部的剖视图。
- [0026] 图 13 是电子内窥镜的插入部前端的主视图。
- [0027] 图 14 是表示电子内窥镜系统的电结构的框图。

具体实施方式

[0028] 如图 1 所示,本发明的照明单元 10 从前端依次具有保护罩 11、套筒 12、荧光体 13、金属反射膜 14、插芯 15、光纤 16。在保护罩 11 与套筒 12 的上端(一端)之间形成有第一密封部 17,在套筒 12 的下端(另一端)与插芯 15 之间形成有第二密封部 18。通过上述的密封部 17、18,使荧光体 13 及金属反射膜 14 成为密封在套筒 12 内的状态。

[0029] 如图 2 所示,套筒 12 构成为具有内周面 12a 的筒状,在一端形成有保护罩 11 的安装用的罩接受部 21。套筒 12 由不锈钢、镍、铜、铜-钨合金、铜-钼系复合材料、磷青铜等硬质材料或者碳等构成。罩接受部 21 通过将套筒 12 的内周面 12a 呈台阶状地切口而形成,由台阶部面 21a 和内周面 21b 构成。保护罩 11 例如使用蓝宝石玻璃或石英玻璃而构成为圆板状。虽然省略图示,但在保护罩 11 的表背面设有用于使例如 445nm 左右的光透过的涂层。涂层的膜厚例如为 $\lambda/4$ ($\lambda = 460\text{nm}$),折射率例如为 1.46。

[0030] 如图 1 所示,在罩接受部 21 中收纳了保护罩 11 的状态下,成为保护罩 11 的一部分从罩接受部 21 突出的状态。在该突出的部分的保护罩 11 的外周面 11a 与套筒 12 的前端面 12b 之间盛放密封剂来构成第一密封部 17。作为密封剂,优选使用没有硅氧烷挥发的例如环氧系粘接剂等。

[0031] 插芯 15 与套筒 12 的内周面 12a 嵌合而配置在套筒 12 内。如图 2 所示,在插芯

15 的前端形成有荧光体保持部 22。荧光体保持部 22 由收纳荧光体 13 的孔构成,具有底面 22a、内周面 22b 及扩开内周面 22c。

[0032] 在荧光体保持部 22 的底面 22a 及内周面 22b、22c 形成有金属反射膜 14。金属反射膜 14 通过镀敷、蒸镀、溅射等形成,使用银或铝。从反射率高的方面出发,尤其优选使用银。在使用银的情况下,可以在银的表面形成有机系硫化防止层,或在银中添加铋来提高反射性、耐腐蚀性。另外,只要能够确保充分的厚度,则也可以取代金属反射膜 14 而使用氧化铝反射膜。由于这样在荧光体保持部 22 的各面 22a、22b、22c 上形成金属反射膜 14,因此能够通过金属反射膜 14 使来自荧光体 13 的发出光反复反射而以高的光利用效率向保护罩 11 侧射出。需要说明的是,与底面 22a、内周面 22b、扩开内周面 22c 对应而在上述各面 22a ~ 22c 的反射膜上标注符号 14a、14b、14c。

[0033] 荧光体 13 形成为在前端部具有圆锥面 13a 的大致圆柱状。荧光体 13 包括:构成吸收蓝色激光的一部分而激发发光成绿色~黄色的多种荧光体(例如 YAG 系荧光体或 BAM($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$) 等荧光体)的荧光物质;成为填充剂的固定・固化用树脂。由此,以蓝色激光为激发光的绿色~黄色的激发光和未被荧光体 13 吸收而透过的蓝色激光混合,从而成为白色(模拟白色)的照明光。这样,若将半导体发光元件作为激发光源使用,则能够以高的发光效率得到高强度的白色光,能够容易调整白色光的强度,而且能够将白色光的颜色温度、色度的变化抑制得较小。

[0034] 在插芯 15 中沿着插芯 15 的中心线而形成有供光纤 16 穿过的插通孔 23。该插通孔 23 向荧光体保持部 22 的底面 22a 开口。光纤 16 的前端以从该开口露出的方式穿过。光纤 16 的另一端如后面说明那样与光源装置 52(参照图 14) 连接,将来自光源装置 52 的激光朝向荧光体保持部 22 内的荧光体 13 照射。插芯 15 也使用与套筒 12 相同的金属或树脂等。通过将套筒 12 及插芯 15 由上述金属那样的高导热率材料形成,由此能够使在荧光体 13 附近产生的热量尽早地扩散,能够防止局部的加热。

[0035] 如图 1 所示,在套筒 12 内放入了插芯 15 的状态下,向套筒 12 的下端部的内周面 12a 内填充密封剂来构成第二密封部 18。第二密封部 18 将套筒 12 与插芯 15 及光纤 16 之间的间隙填充,来将插芯 15 密封在套筒 12 内。由此,使由插芯 15 保持的荧光体 13、金属反射膜 14 与外部隔断。

[0036] 在套筒 12 的后端覆盖有保护管 25。该保护管 25 对内置的光纤 16 进行保护。光纤 16 具有单模或多模的光纤主体 16a 和成为外皮的保护层 16b。

[0037] 接着,参照图 3~图 8,基于保护罩 11 与荧光体 13 的关系,来对提高射出光效率的结构进行说明。

[0038] 图 3 表示在套筒 12(参照图 1) 内放入了插芯 15 的状态下的保护罩 11 与荧光体 13 的位置关系。图 4 表示相对于发光面的直径(射出直径 D1) 为 0.8mm 的荧光体 13,离开了 100mm 的位置处的配光分布,表示在图 5 所示那样的状态下测定的结果。在荧光体 13 的周围具有金属反射膜 14 的情况下,荧光体 13 的射出直径 D1 称为金属反射膜 14 的最大直径。

[0039] 如图 5 及图 6 所示,使用具有传感器框架 27 的照度测定装置 28 来对作为测定对象光源的保护罩 11 或荧光体 13 测定荧光体配光分布。传感器框架 27 通过在以测定对象光源为中心点 C1 的圆的圆周上,以距离 L1 成为 100mm 的方式将受光器 26 沿圆周方向以例

如 5° 间隔配置而构成。来自传感器框架 27 的各受光器 26 的信号由照度测定装置 28 转换为照度,并作为图 4 所示那样的荧光体配光分布而显示在其显示器上。图 4 所示的荧光体配光分布是在横轴上标绘配光角度($^\circ$)且在纵轴上标绘照度而得到的配光分布。需要说明的是,照度使用将配光角度 0° 下的照度作为最大照度“1”而以此为基准求出的照度。

[0040] 使用传感器框架 27 及照度测定装置 28,分别测定图 3 的发光面 M1 处的照度(由荧光体 13 产生的照度)B1 和图 3 的发光面 M2 处的照度(透过保护罩 11 时的照度)B2,并求出 $B2/B1$ 来作为射出光效率。在保护罩 11 的厚度 $t1$ 为 $0.4 \sim 0.59\text{mm}$ 之间的各厚度下求出该射出光效率 ($B2/B1$)。

[0041] 图 7 是将保护罩 11 的有效直径 $D2$ 设为 1.3mm 且使荧光体 13 的射出直径 $D1$ 呈 0.9mm 、 0.8mm 、 0.7mm 这三阶段变化来求出射出光效率 ($B2/B1$) 与保护罩 11 的厚度 $t1$ 的关系的坐标图。需要说明的是,在保护罩 11 为圆形的情况下,有效直径 $D2$ 是指从其直径除去倒角部后的圆的直径。S1 表示射出直径 $D1$ 为 0.9mm 时的特性曲线,S2 表示射出直径 $D1$ 为 0.8mm 时的特性曲线,S3 表示射出直径 $D1$ 为 0.7mm 时的特性曲线。根据上述的特性曲线 S1 ~ S3 也可知,当荧光体 13 的射出直径 $D1$ 变小时,射出光效率 $B2/B1$ 相应提高。另外,可知当保护罩 11 的厚度 $t1$ 增加时,射出光效率 $B2/B1$ 相应降低。并且,还可知即便使保护罩 11 的厚度 $t1$ 变薄,在该厚度 $t1$ 为 0.4mm 以上且 0.55mm 以下时,射出光效率也几乎不发生变化。综合以上可知,当保护罩 11 的厚度 $t1$ 为 0.4mm 以上且 0.59mm 以下的范围时,在射出直径为 0.7mm 以上且 0.9mm 以下的情况下,能够维持 0.90 以上的高的射出光效率。因此,通过将保护罩 11 的厚度 $t1$ 设为 0.4mm 以上且 0.59mm 以下,从而能够抑制射出光效率的降低。

[0042] 接着,求出相对于荧光体 13 的射出直径 $D1$ 而发光效率变得良好的保护罩 11 的有效直径 $D2$ 的范围。图 8 是表示将保护罩 11 的厚度 $t1$ 设为 0.59mm 且使射出直径 $D1$ 呈 0.9mm 、 0.8mm 、 0.7mm 这三阶段变化来求出射出光效率 ($B2/B1$) 与保护罩 11 的有效直径 $D2$ 的关系的坐标图。S4 表示射出直径 $D1$ 为 0.9mm 时的特性曲线,S5 表示射出直径 $D1$ 为 0.8mm 时的特性曲线,S6 表示射出直径 $D1$ 为 0.7mm 时的特性曲线。根据上述的特性曲线 S4 ~ S6 也可知,当保护罩有效直径 $D2$ 变小时,射出光效率 $B2/B1$ 相应降低。另外,可知当保护罩有效直径 $D2$ 接近 1.5mm 时,射出光效率几乎不发生变化。并且,还可知在射出直径 $D1$ 为 0.9mm 的情况下,当保护罩有效直径 $D2$ 小于 1.3 时,射出光效率降低至 0.9 附近。

[0043] 综合以上可知,当保护罩 11 的厚度 $t1$ 为 0.59mm 以下时,在保护罩有效直径 $D2$ 为 $1.3\text{mm} \leq D2 \leq 1.5\text{mm}$ 的范围内,无论怎样的厚度 $t1$ 都能够得到 90% 以上的射出光效率。另外,当保护罩 11 的厚度 $t1$ 增加时,根据图 7 可知射出光效率降低,因此当厚度 $t1$ 超过 0.59mm 时,根据图 7 的关系可知,在荧光体的射出直径 $D1$ 为 0.9mm 的情况下,射出光效率降低至 0.9 附近,因而不优选。而且,在保护罩 11 的厚度 $t1$ 小于 0.59mm 的情况下,是保护罩 11 变薄的方向,因此射出光效率趋向提高的方向,因而即使在厚度 $t1$ 为 0.59mm 以上的范围内求出上述保护罩有效直径 $D2$ 的范围,也没有什么问题。

[0044] 上述测定所使用的保护罩 11 中,折射率 $n_d = 1.883$ (相对于 d 线的折射率), $n_e = 1.88813$ (相对于 e 线的折射率),分散 $v_d = 40.8$ (相对于 d 线的分散), $v_e = 40.6$ (相对于 e 线的分散),通过改变射出直径 $D1$ 和罩 11 的厚度 $t1$ 来进行实测,能够得到上述测定数据。需要说明的是,也可以取代使用图 5 及图 6 所示那样的利用测定设备得到的实测数

据,而使用通过模拟求出的数据。这种情况下,作为模拟应用程序,使用 Synopsys 公司制的 LightTools(注册商标),例如作为模拟上的光源定义,可以使用例如 cos1.37 乘方散射面,使测定数据再现来进行模拟计算。保护罩 11 为了提高射出光效率而施加涂层,膜厚例如为 $\lambda/4$ ($\lambda = 460\text{nm}$),折射率例如为 1.46。

[0045] 从射出光效率的提高了的观点出发,保护罩 11 的有效直径 D2 不应该将 1.5mm 限定为上限,但是使保护罩 11 的有效直径 D2 为超过 1.5mm 的值时会使照明单元 10 大径化,与此相伴,内窥镜插入部也大径化,因此不优选。另外,当小于 1.3mm 时,根据图 8 也可知,尤其在射出直径 D1 为 0.9mm 的情况下,射出光效率成为 0.9 以下,或者与荧光体 13 的有效直径 D2 的小径化相伴而发光量也降低,因而不优选。

[0046] 另外,如图 1 及图 2 所示,通过在金属反射膜 14 上设置朝向外侧逐渐扩开的扩开反射膜 14c,由此通过由该扩开反射膜 14c 产生的反射光的增加而能够使照明光量增加,因而优选。需要说明的是,荧光体 13 也可以对应于扩开反射膜 14c,使与该扩开反射膜 14c 面对的荧光体 13 的外周面部分形成成为切割成圆锥上的圆锥面 13a,通过这样的结构,有时也能够增加可作为照明光利用的发光面积,使整体的照明光量增加。扩开反射膜 14c 的相对于保持孔内周面 14b 的扩开角度 $\theta 1$ 优选为 15° 以上且 60° 以下,这种情况下,能够将来自荧光体 13 的圆锥面 13a 或外周面的发出光也作为照明光而有效地利用,使效率提高。

[0047] 在上述实施方式中,对应于扩开反射膜 14c 而使荧光体 13 的外周面的一部分形成成为圆锥面 13a,但也可以代替于此而如图 9 所示那样,使荧光体 30 为圆柱体状。这种情况下,可以不在插芯 33 上形成扩开反射膜 14c,而仅将荧光体保持部 31 的底面 31a 及外周面 31b 作为金属反射膜 32。另外,相对于图 1 所示那样的荧光体保持部 22 及金属反射膜 14,可以使用图 9 所示那样的圆柱体状的荧光体 30。而且,如图 10 所示,相对于图 9 所示的具有荧光体保持部 31 的插芯 33,也可以使用图 1 所示那样的在前端具有圆锥面 13a 的荧光体 13。需要说明的是,在各实施方式中,对同一构件标注同一符号而省略重复的说明。

[0048] 如图 1 及图 9 所示,第一密封部 17 由盛放在保护罩 11 的外周面的 11a 的一部分和套筒 12 的前端面 12b 的一部分上的密封剂构成,但也可以取代于此而如图 9 所示那样,在套筒 12 的前端面设置由台阶部面 35a 和内周面 35b 构成的密封剂接受台阶部 35,且在该密封剂接受台阶部 35 中盛放密封剂来构成第一密封部 36。这种情况下,保护罩 11 的前端角部不会向外部突出而由套筒 37 的前端部保护。

[0049] 另外,在上述实施方式中,如图 1 所示,通过第二密封部 18,将套筒 12 与插芯 15 之间以及插芯 15 与光纤 16 之间一并密封,但也可以取代该第二密封部 18,而将密封剂分别单独地密封插芯 15 与光纤 16 之间以及插芯 15 的外周面与套筒 12 的内周面之间,由此来构成第二密封部 18。

[0050] 如图 11~图 14 所示,本发明的照明单元 10 内置于电子内窥镜 50 的插入部前端部 56a 而使用。电子内窥镜 50 与处理器装置 51 及光源装置 52 连接,从而通过上述的电子内窥镜 50、处理器装置 51、光源装置 52 来构成电子内窥镜系统 53。电子内窥镜 50 具有向患者的体腔内插入的挠性的插入部 56、与插入部 56 的基端部分连接的操作部 57、与处理器装置 51 及光源装置 52 连接连接器 58、将操作部 57 与连接器 58 之间连结的通用软线 59。

[0051] 插入部 56 从前端依次具有前端部 56a、弯曲部 56b 及挠性管部 56c。在前端部 56a 内内置有摄像单元、本发明的照明单元 10。弯曲部 56b 构成为通过金属线操作而弯曲自如。

挠性管部 56c 具有挠性,将弯曲部 56b 和操作部 57 连结。

[0052] 在操作部 57 设有用于使弯曲部 56b 向上下左右弯曲的弯角钮 61 或用于从前端部 56a 喷出空气、水的送气 / 送水按钮 62 这样的操作构件。另外,在操作部 57 设有用于将电手术刀等处置用具插入到钳子通道(未图示)的钳子口 63。

[0053] 处理器装置 51 与光源装置 52 电连接,对电子内窥镜系统 52 的动作进行统括控制。处理器装置 51 经由通用软线 59 或在插入部 56 内穿过的传送线缆向电子内窥镜 50 供电,来驱动摄像单元 64。另外,处理器装置 51 经由传送线缆取得从摄像单元 64 输出的摄像信号,并实施各种图像处理而生成图像数据。由处理器装置 51 生成的图像数据作为观察图像而被显示在监视器 65 上。

[0054] 如图 12 所示,前端部 56a 具备前端硬性部 66、在该前端硬性部 24 的前端侧装配的前端保护帽 67。前端硬性部 66 例如为不锈钢制,沿长度方向形成有多个贯通孔。在该前端硬性部 66 的各贯通孔中安装有 2 个照明单元 10、摄像单元 64、钳子通道、送气 / 送水通道(未图示)等各种部件。前端硬性部 66 的后端与构成弯曲部 56b 的前端的弯曲部分 68 连结。并且,在前端硬性部 66 的外周覆盖有外皮管 69。

[0055] 前端保护帽 67 由橡胶或树脂制的弹性体构成,在与由前端硬性部 66 保持的各种部件对应的位置形成有贯通孔。如图 13 所示,前端保护帽 67 使观察窗 70、2 个(一对)照明单元 10、钳子出口 71、送气 / 送水喷嘴 72 等露出。一对照明单元 10 隔着观察窗 70 而配置在对称的位置。

[0056] 如图 14 所示,电子内窥镜 50 在前端部 56a 设有摄像单元 64、2 个照明单元 10,在操作部 57 设有 AFE(模拟信号处理电路)73 及摄像控制部 74。

[0057] 摄像单元 64 具有:配置在观察窗 70 的内部且由透镜组及棱镜构成的摄像光学系统 76;通过摄像光学系统 76 将体腔内的像成像在摄像面上的 CCD77。CCD77 对成像在摄像面上的被检体内的像进行光电转换而蓄积信号电荷,并将蓄积的信号电荷作为摄像信号输出。输出的摄像信号被送往 AFE73。AFE73 由相关双采样(CDS)电路、自动增益调节(AGC)电路、A/D 转换器等(均省略图示)构成。CDS 对 CCD77 输出的摄像信号实施相关双采样处理,来除去因驱动 CCD77 而产生的噪声。AGC 将通过 CDS 除去噪声后的摄像信号放大。

[0058] 在电子内窥镜 50 和处理器装置 51 连接时,摄像控制部 74 被连接与处理器装置 51 内的控制器 85,在由控制器 85 下达指示时,对 CCD77 输送驱动信号。CCD77 基于来自摄像控制部 74 的驱动信号,以规定的帧率将摄像信号向 AFE73 输出。

[0059] 照明单元 10 的光纤 16 对从光源装置 52 供给的蓝色激光进行引导,使其向设置在出射端侧的荧光体 13 射出。荧光体 13 将从光纤 16 射出的蓝色激光的一部分吸收而激发发光成绿色~黄色。因此,在照明单元 10 中,一边扩散一边透过的蓝色的光与从荧光体 13 激发发光的绿色~黄色的荧光混合而形成白色(模拟白色)的照明光。照明光的照射范围与由电子内窥镜 50 摄影的摄影范围相同或比其大,且照明光向观察图像的整面大致均匀地照射。

[0060] 处理器装置 51 具备数字信号处理电路(DSP)81、数字图像处理电路(DIP)82、显示控制电路 83、VRAM84、控制器 85、操作部 86 等。

[0061] 控制器 85 对处理器装置 51 整体的动作进行统括控制。DSP81 对从电子内窥镜 50 的 AFE73 输出的摄像信号实施颜色分离、颜色插补、增益修正、白平衡调整、 γ 修正等各种

信号处理,来生成图像数据。由 DSP81 生成的图像数据向 DIP82 的作业存储器输入。另外, DSP81 生成例如将生成的图像数据的各像素的亮度平均而得到的平均亮度值等照明光量的自动控制 (ALC 控制) 所需要的 ALC 控制用数据,并向控制器 85 输入。

[0062] DIP82 对于由 DSP81 生成的图像数据实施电子变倍、颜色增强处理、边缘增强处理等各种图像处理。由 DIP82 实施各种图像处理后的图像数据作为观察图像而暂时存储于 VRAM84 中,之后向显示控制电路 83 输入。显示控制电路 83 从 VRAM84 选择而取得观察图像,并将其显示在监视器 65 上。

[0063] 操作部 86 包括设置在处理器装置 51 的框体上的操作面板、鼠标或键盘等周知的输入设备。控制器 85 根据来自操作部 86、电子内窥镜 50 的操作部 57 的操作信号,使电子内窥镜系统 53 的各部分动作。

[0064] 光源装置 52 具备作为激光光源的激光二极管 (LD)91 和光源控制部 92。LD91 是发出中心波长为 445nm 的蓝色激光的光源,经由未图示的聚光透镜等向光纤 93 导光。光纤 93 经由分支耦合器 94 而与两个光纤 95a、95b 连接。光纤 95a、95b 经由连接器 58 而与电子内窥镜 50 的光纤 16 连接。因此,来自 LD91 的蓝色激光向构成照明单元 10 的荧光体 13 入射。并且,通过蓝色激光入射而荧光体 13 激发发光的绿色~黄色的荧光与蓝色激光混合,成为白色的照明光向观察部位照射。

[0065] 光源控制部 92 根据从处理器装置 51 的控制器 85 输入的调节信号、同步信号来调节 LD91 的点亮/熄灭的时机。并且,光源控制部 92 与控制器 85 通信,来调节 LD91 的发光量,由此来调节向观察部位照射的照明光的光量。光源控制部 92 对照明光量的控制是根据拍摄到的观察图像的明亮度等而自动调节照明光量的 ALC (Auto Light Control) 控制,该控制基于由 DSP81 生成的 ALC 控制用数据来进行。

[0066] 如以上所示,通过使用本发明的照明单元 10,能够利用高强度的照明光对观察部位进行照明,从而相应地能够通过摄像单元来实现高精度的摄影图像的取得、高帧率下的摄影。

[0067] 在上述实施方式中,举例说明了对使用摄像元件拍摄观察部位的状态而得到的图像进行观察的电子内窥镜,但本发明不局限于此,也可以适用于采用光学的像导进行观察的内窥镜。另外,在上述实施方式中,举例说明了具备两个照明光学系单元的内窥镜,但本发明不局限于此,还能够适用于具备一个照明光学系单元的内窥镜或具备三个以上的照明光学系单元的内窥镜。

[0068] 符号说明:

[0069] 10 照明单元

[0070] 11 保护罩

[0071] 12 套筒

[0072] 13 荧光体

[0073] 14 金属反射膜

[0074] 15 插芯

[0075] 16 光纤

[0076] 17 第一卡止部

[0077] 18 第二卡止部

- [0078] 21 罩接受部
- [0079] 22 荧光体保持部
- [0080] 50 电子内窥镜
- [0081] 51 处理器装置
- [0082] 52 光源装置
- [0083] 53 电子内窥镜系统
- [0084] 56 插入部
- [0085] 56a 前端部

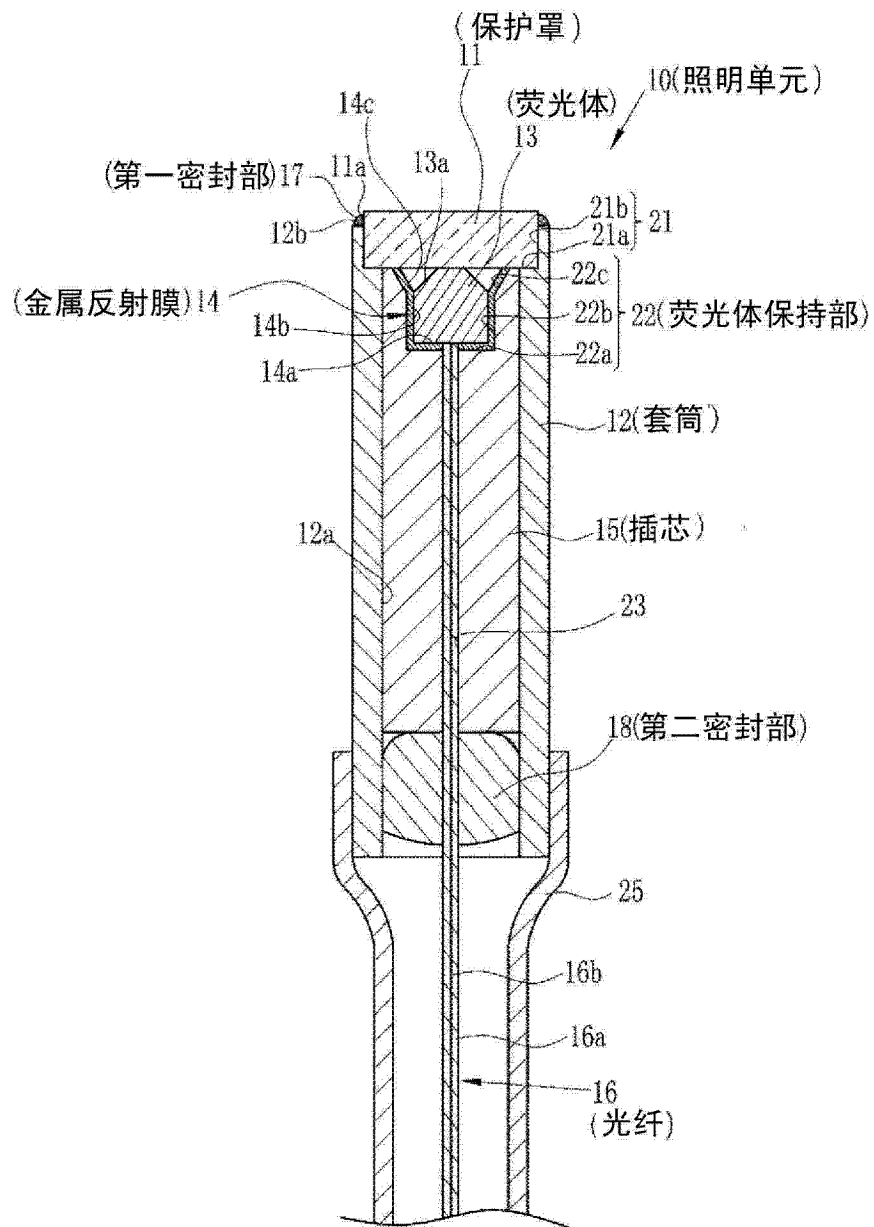


图 1

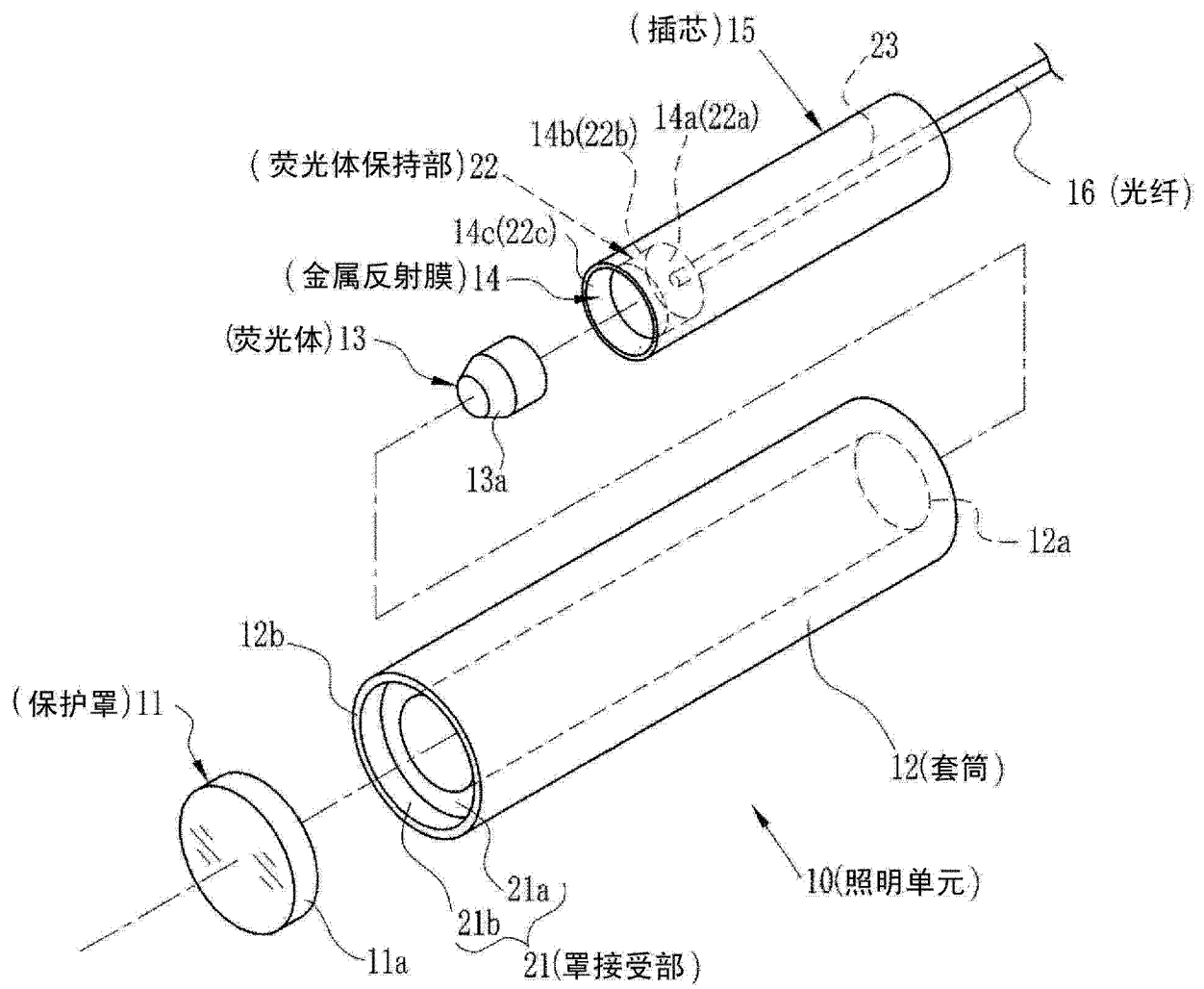


图 2

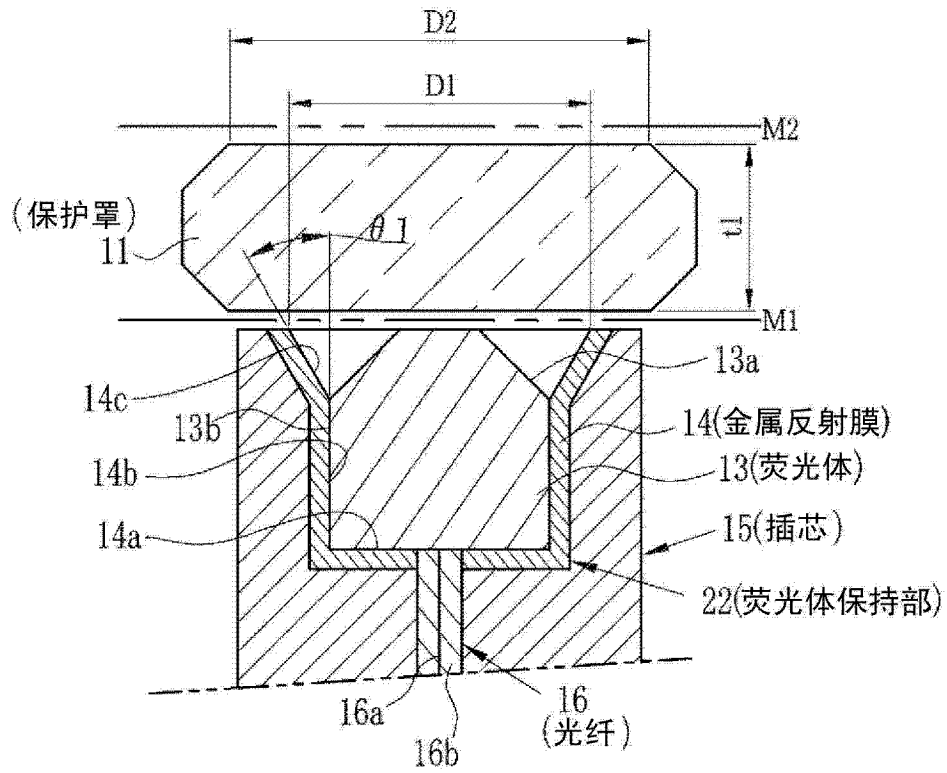


图 3

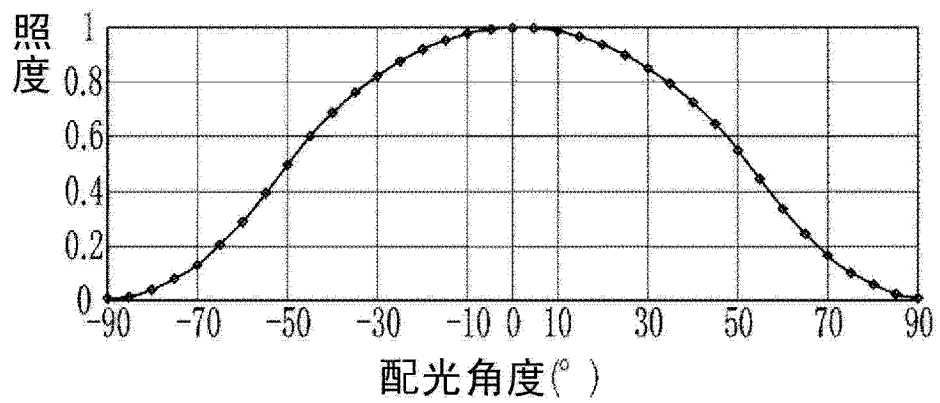


图 4

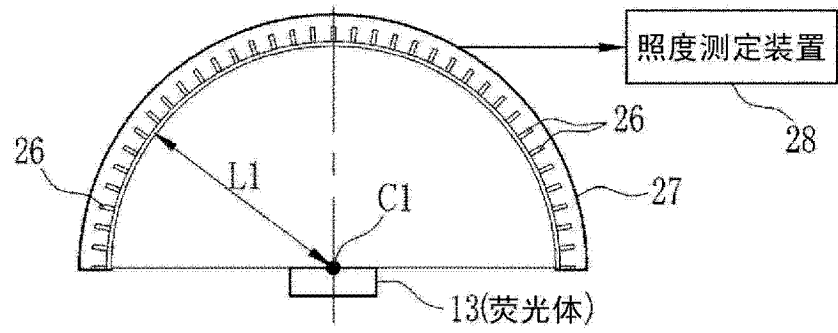


图 5

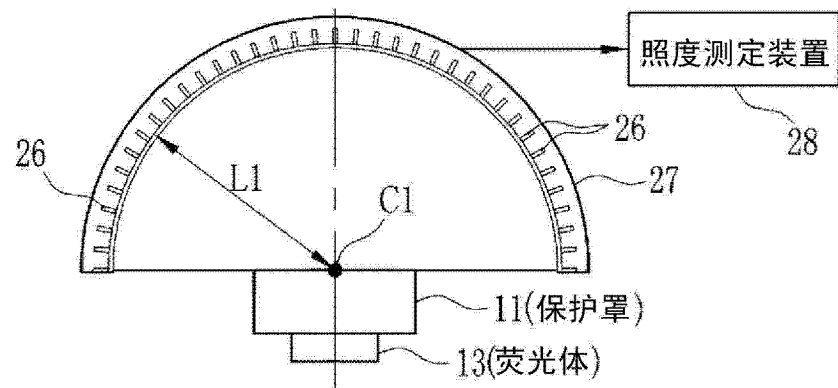


图 6

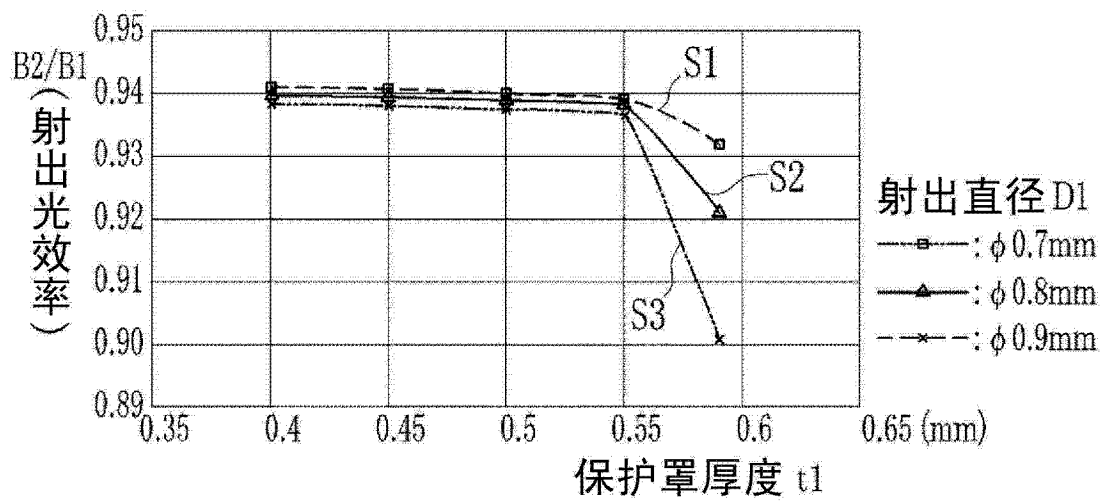


图 7

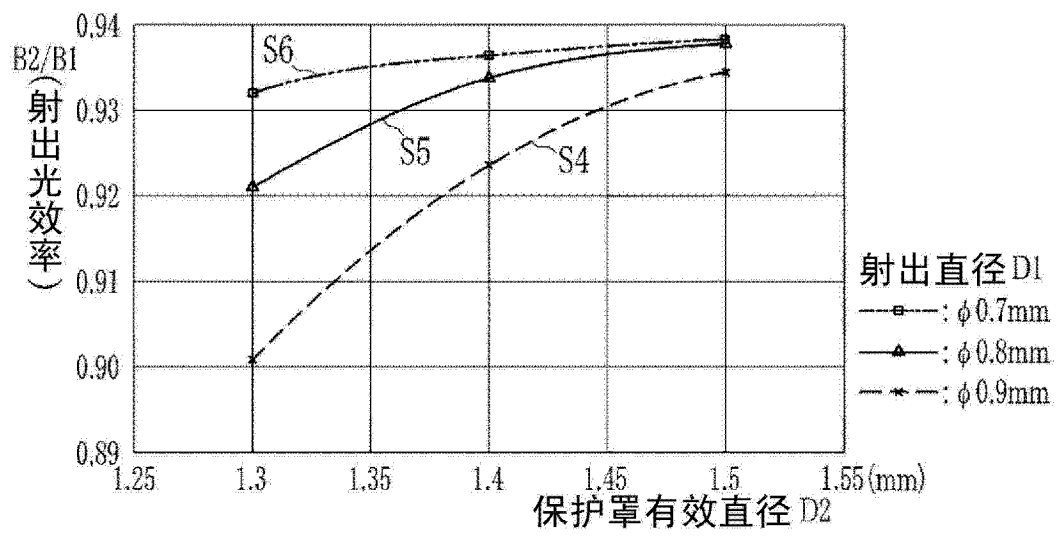


图 8

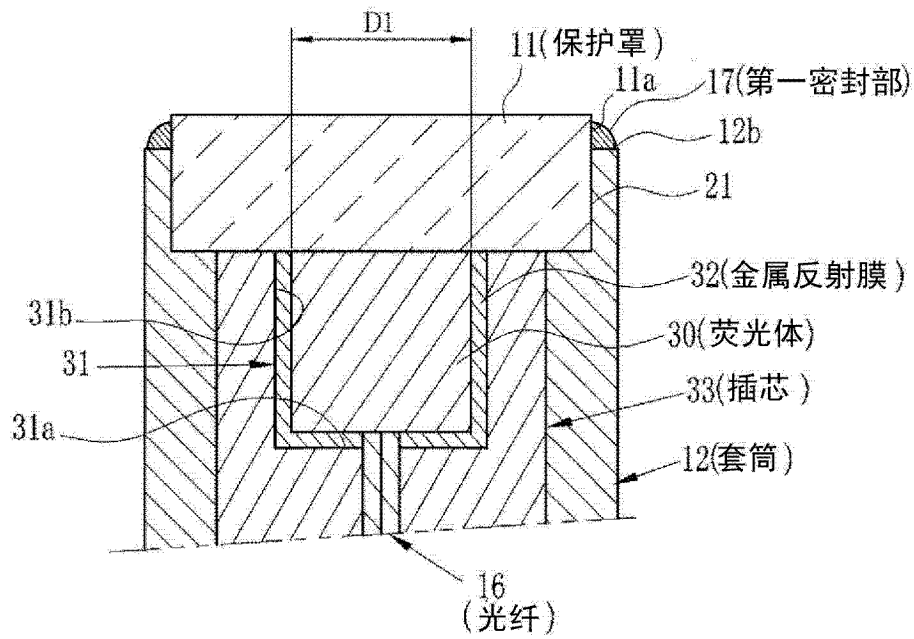


图 9

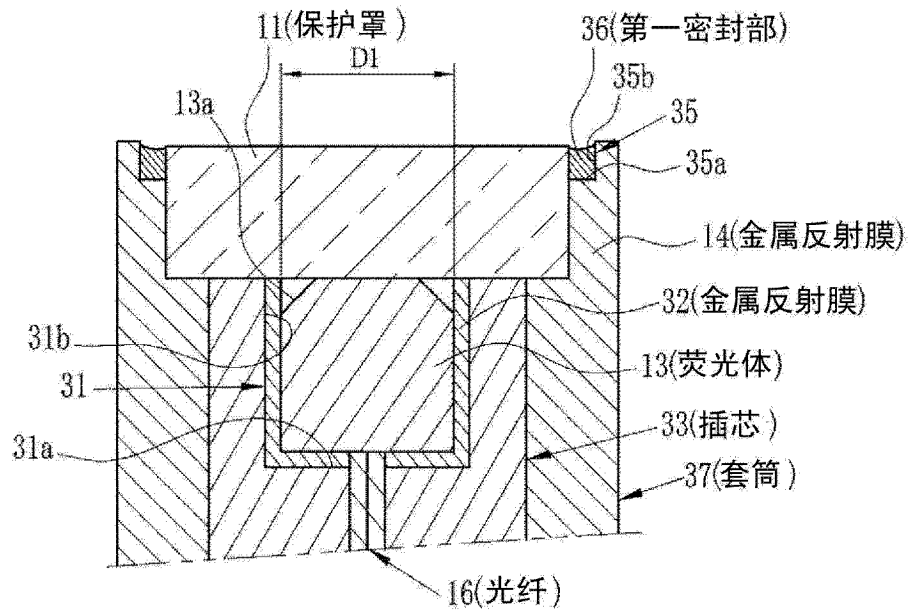


图 10

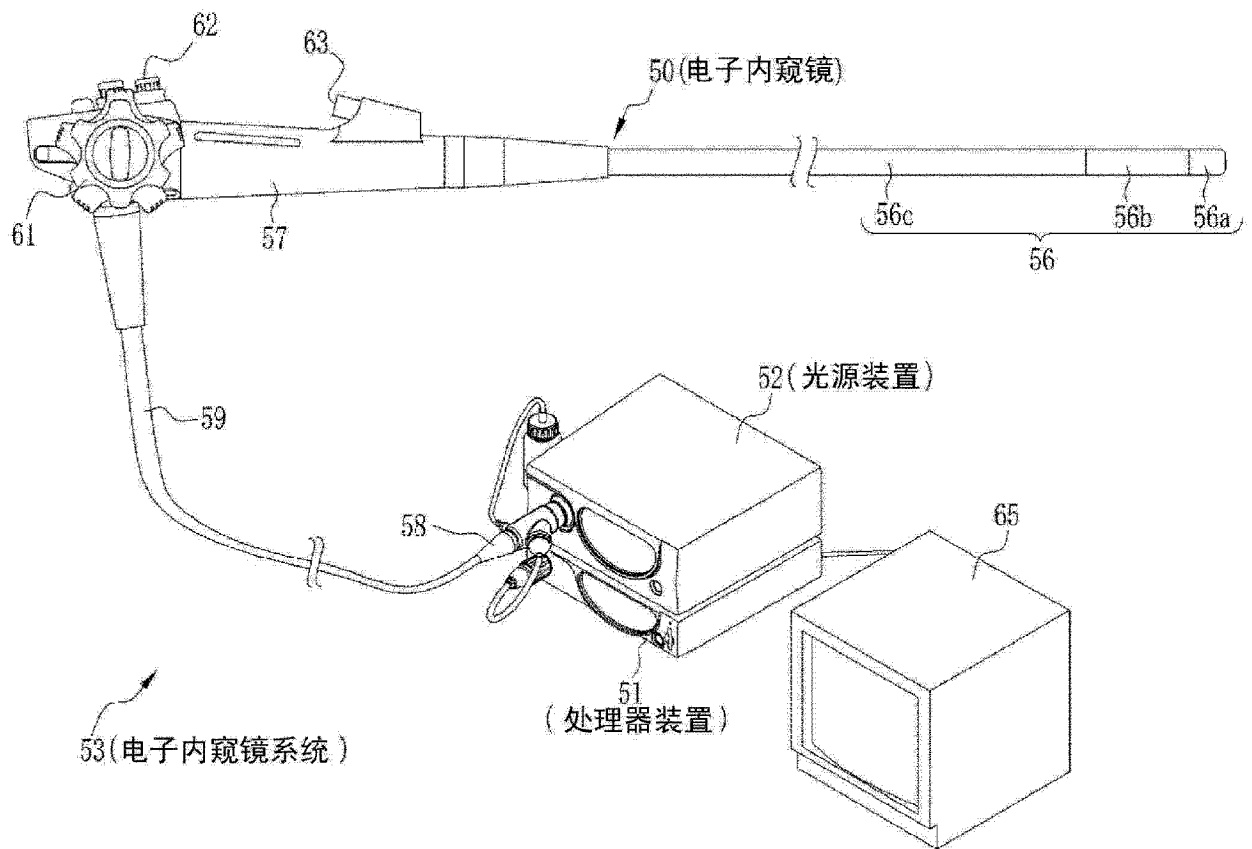


图 11

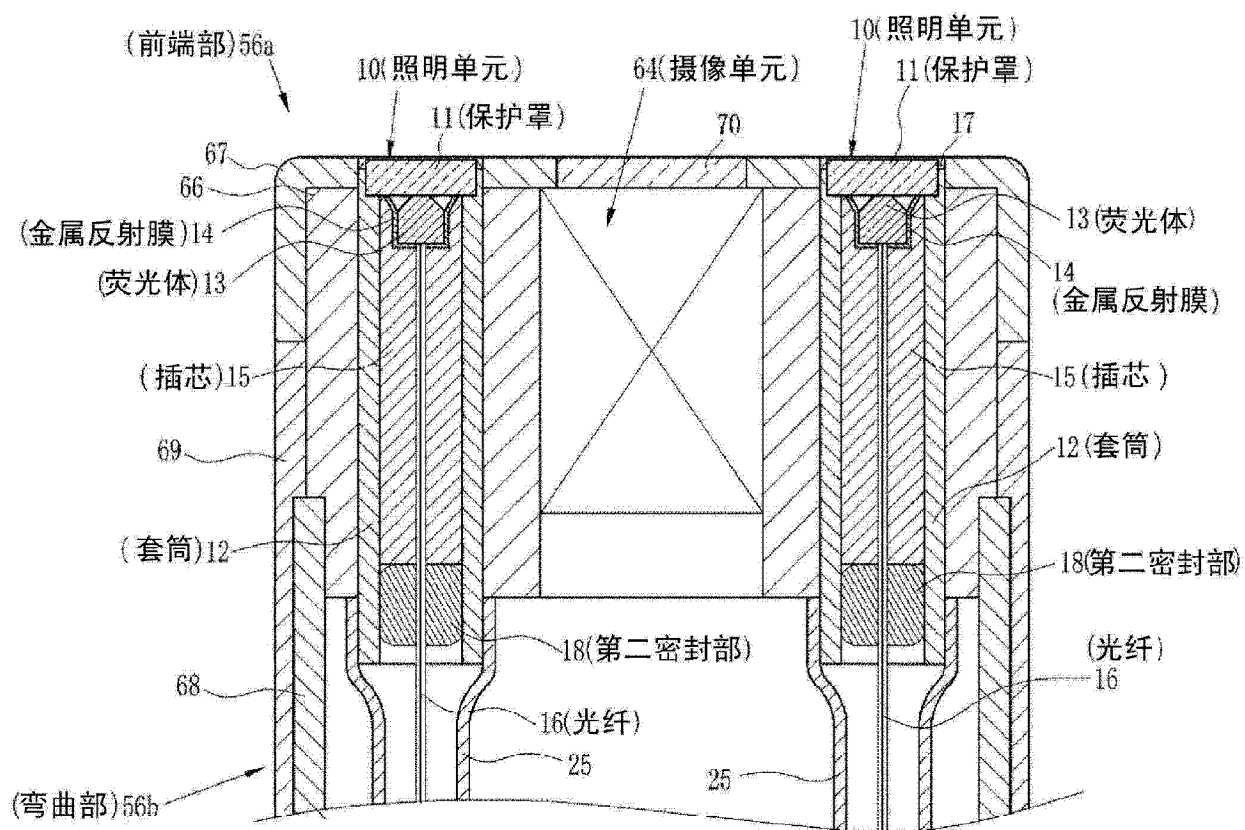


图 12

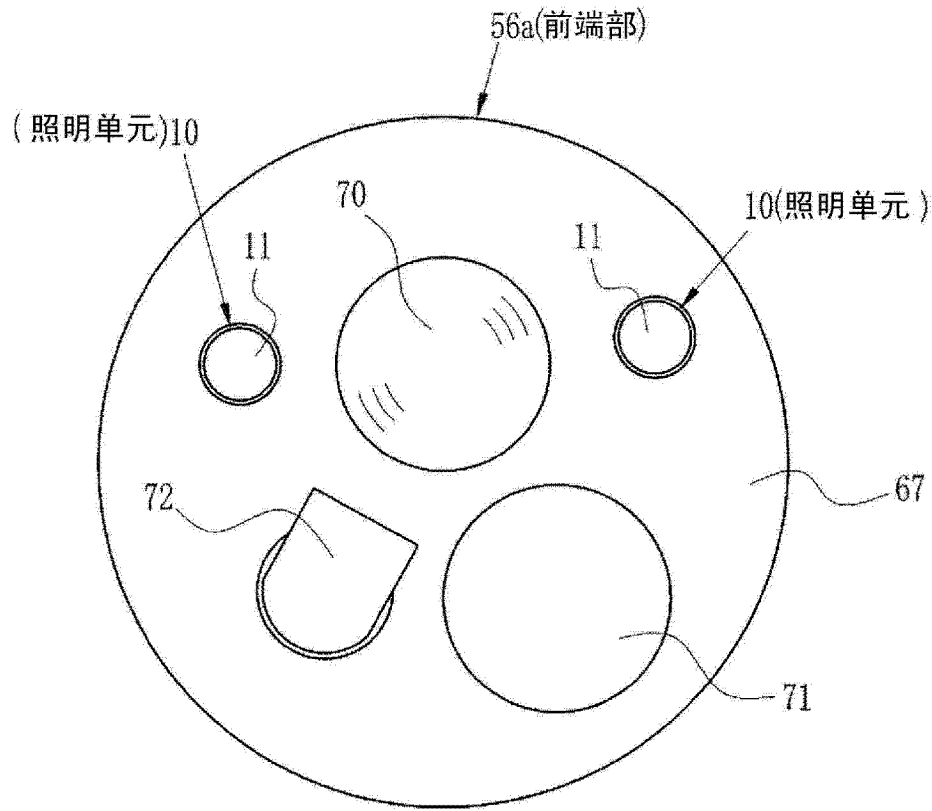


图 13

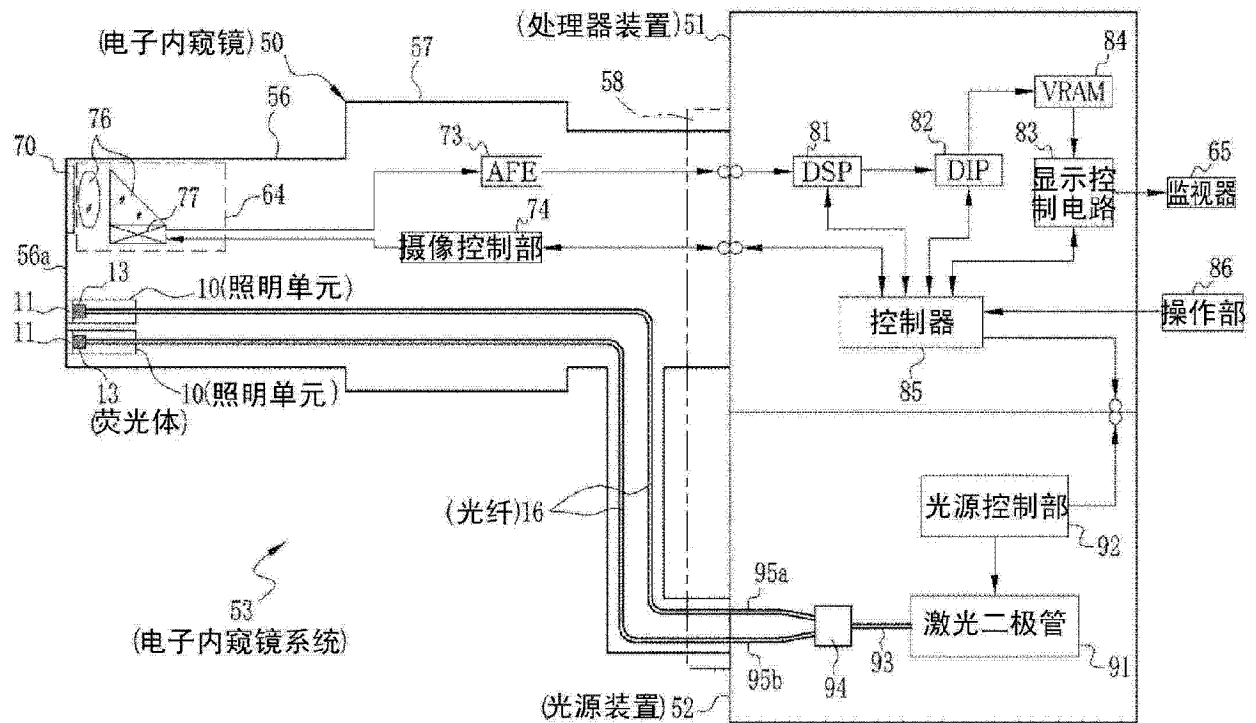


图 14

专利名称(译)	内窥镜用照明单元及内窥镜		
公开(公告)号	CN103987307A	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201280060683.9	申请日	2012-12-17
[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	小向牧人		
发明人	小向牧人		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00126 A61B1/0661 G02B23/26 A61B1/0653 A61B1/00096 A61B1/063 A61B1/0676 A61B1/0684 A61B2090/304 G02B23/2469		
优先权	2011277321 2011-12-19 JP		
其他公开文献	CN103987307B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种不会大径化且发光强度高的内窥镜用照明单元。照明单元由保护罩(11)、套筒、荧光体(13)、插芯(15)、光纤(16)构成。在插芯(15)的前端形成荧光体保持部(22)，在荧光体保持部(22)的内周面形成金属反射膜(14)。从光纤(16)的前端向荧光体(13)照射蓝色激光，使蓝色激光和荧光体激发光混合而得到模拟白色光。在荧光体(13)构成为大致圆柱体状、荧光体(13)的射出直径为D1、保护罩(11)的厚度为t1、所述保护罩的有效直径为D2时， $0.7\text{mm} \leq D1 \leq 0.9\text{mm}$ ， $0.4\text{mm} \leq t1 \leq 0.59\text{mm}$ ， $1.3\text{mm} \leq D2 \leq 1.5\text{mm}$ 。能够在不使射出光效率降低的情况下规定用于使照明单元紧凑地构成的保护罩(11)的厚度t1及荧光体(13)的射出直径D1。

