



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102551641 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201110366959. 3

(22) 申请日 2011. 11. 18

(30) 优先权数据

2010-262604 2010. 11. 25 JP

2011-229767 2011. 10. 19 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 小向牧人 水由明

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 雒运朴

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 1/07(2006. 01)

C09J 183/04(2006. 01)

C09J 11/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2004000376 A, 2004. 01. 08,

FR 2698876 A1, 1994. 06. 10,

US 2010172148 A1, 2010. 07. 08,

JP H0123516 B2, 1989. 05. 02,

JP 2002017653 A, 2002. 01. 22,

审查员 任晓帅

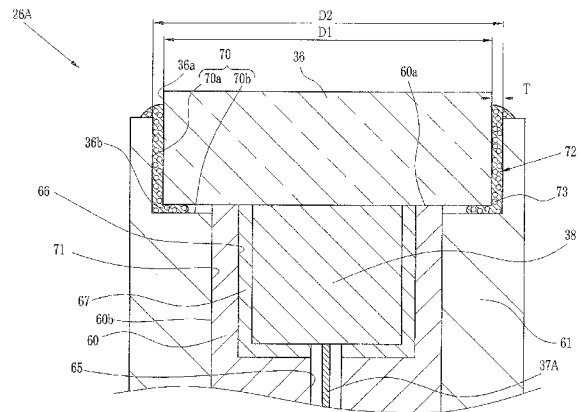
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

内窥镜用照明光学系统单元及其制造方法以及内窥镜光学构件用粘接剂

(57) 摘要

本发明提供一种内窥镜用照明光学系统单元及其制造方法以及内窥镜光学构件用粘接剂。本发明的目的在于防止配置在保护罩与套筒构件之间的粘接剂流入到荧光体应该配置的位置的情况。照明光学系统单元 (26A) 具备光纤 (37A)、荧光体 (38)、作为保持荧光体 (38) 及光纤 (37A) 的保持构件的套箍 (60)、覆盖荧光体 (38) 的外周的筒状的套筒构件 (61)、密封套筒构件 (61) 的前端的保护罩 (36)。套箍 (60) 保持荧光体 (38), 并与套筒构件 (61) 的嵌合孔 (71) 嵌合。由于将保护罩 (36) 粘接于套筒构件 (61) 的接受部 (70) 的粘接剂 (72) 中混入有玻璃珠 (73), 因此能够抑制粘接剂 (72) 的过于流动。



1. 一种内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,具备:
光纤,其将从激光光源供给的激光引导到前端并将其射出;
荧光体,其利用从光纤射出的激光进行激发而发出荧光,并形成由所述荧光和所述激光构成的白色光;

套筒构件,其覆盖所述荧光体的外周,且前端敞开;

保护罩,其由所述套筒构件保持,覆盖所述荧光体的前端侧,且使所述荧光和所述激光透过,

在所述套筒构件与所述保护罩的间隙配置混入有玻璃珠的粘接剂,来对所述套筒构件的前端进行密封,

所述套筒构件形成有接受部,该接受部包括与所述保护罩的外周面面对的内周面和与所述内周面交叉且与所述保护罩的端面面对的底面,至少在所述外周面与所述内周面的间隙配置所述粘接剂。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
混入到所述粘接剂中的所述玻璃珠的粒径比所述外周面与所述内周面之间的距离小。

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述玻璃珠的平均粒径为所述外周面与所述内周面之间的距离的0.4~0.7倍。

4. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述玻璃珠的粒径为 $3.2\mu\text{m}$ 以上且小于 $20\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求3所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述玻璃珠的粒径为 $3.2\mu\text{m}$ 以上且小于 $20\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述套筒构件在所述底面形成有圆周槽。

7. 根据权利要求3所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述套筒构件在所述底面形成有圆周槽。

8. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述内窥镜用照明光学系统单元具备保持构件,该保持构件具有保持所述荧光体且与所述保护罩面对的前端侧敞开的荧光体保持部、与所述荧光体保持部的基端连续且供所述光纤穿过的贯通孔,该保持构件形成为与所述套筒构件嵌合的圆筒形状,在所述荧光体保持部的表面设有对所述荧光体发出的白色光进行反射的反射膜。

9. 根据权利要求3所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述内窥镜用照明光学系统单元具备保持构件,该保持构件具有保持所述荧光体且与所述保护罩面对的前端侧敞开的荧光体保持部、与所述荧光体保持部的基端连续且供所述光纤穿过的贯通孔,该保持构件形成为与所述套筒构件嵌合的圆筒形状,在所述荧光体保持部的表面设有对所述荧光体发出的白色光进行反射的反射膜。

10. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述粘接剂为硅系的粘接剂。

11. 根据权利要求3所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
所述粘接剂为硅系的粘接剂。

12. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,

混入到所述粘接剂中的所述玻璃珠具有光散射性。

13. 根据权利要求3所述的内窥镜用照明光学系统单元,其特征在于,
混入到所述粘接剂中的所述玻璃珠具有光散射性。

14. 一种内窥镜用照明光学系统单元的制造方法,所述内窥镜用照明光学系统单元具备:光纤,其将从激光光源供给的激光引导到前端并将其射出;荧光体,其利用从光纤射出的激光进行激发而发出荧光,并形成由所述荧光和所述激光构成的白色光;套筒构件,其覆盖所述荧光体的外周,且前端敞开;保护罩,其由所述套筒构件保持,覆盖所述荧光体的前端侧,且使所述荧光和所述激光透过,所述内窥镜用照明光学系统单元的制造方法的特征在于,具有:

至少在所述套筒构件与所述保护罩的间隙配置混入有玻璃珠的粘接剂,所述套筒构件形成有接受部,该接受部包括与所述保护罩的外周面面对的内周面和与所述内周面交叉且与所述保护罩的端面面对的底面,至少在所述外周面与所述内周面的间隙配置所述粘接剂,并通过所述保护罩将所述套筒构件的前端密封的步骤;

从由所述保护罩密封了前端的所述套筒构件的基端侧向所述套筒构件的内部插入所述荧光体及所述光纤,并使所述荧光体密接于所述保护罩的步骤;

在所述荧光体密接于所述保护罩,且在所述荧光体的基端侧配置有所述光纤的状态下,使所述荧光体及所述光纤由所述套筒保持的步骤。

内窥镜用照明光学系统单元及其制造方法以及内窥镜光学构件用粘接剂

技术领域

[0001] 本发明涉及为了观察被检体内而将照明光向被检体内的被观察部位照射的内窥镜用照明光学系统单元及其制造方法以及内窥镜光学构件用粘接剂。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域中,利用内窥镜的诊断广为普及。内窥镜在插入到被检体内的插入部的前端具备用于取入被检体的图像光的观察窗和用于朝向被检体照射照明光的照明窗。内窥镜经由软线或连接器与光源装置连接。

[0003] 光源装置具有用于向内窥镜供给被检体内照明用的照明光的光源。来自光源的照明光由穿过内窥镜的光导管向插入部的前端引导。以往,作为构成光源装置的光源,使用氙灯或卤素灯等白色光源,但近些年,取代上述光源,而利用使用激光光源的光源装置。在专利文献1中记载有一种内窥镜,其通过光导管将由使用该激光光源的光源装置供给的激光向插入部前端引导,并利用激光使配置在光导管前端的荧光体激发发光,从而将白色照明光向体腔内照射。

[0004] 另外,在内窥镜中需要照射更高强度的照明光。因此,存在在上述的荧光体的周围设置高反射率的反射膜,从而将激发发光的光等高效地利用作为照明光的情况。作为该高反射率的反射膜,公知适合使用银、铝等金属膜。

[0005] 【专利文献1】日本特开2007-20937号公报

[0006] 在利用内窥镜的诊断时,插入到体腔内的内窥镜插入部的内部成为高湿的状态,并且在插入部外周面涂敷含有二硫化钼的润滑脂来作为润滑剂。并且,对于内窥镜来说,在诊断结束后对其实施浸在含有过氧乙酸等的杀菌消毒液中的清洗消毒处理。这样,在内窥镜插入部的内部容易进入水分或润滑脂及杀菌消毒液那样的药品,因此抗水分或药品弱的荧光体、反射膜处于容易劣化的环境。

[0007] 因此,本申请人研究出如下结构的内窥镜用照明光学系统单元,即,通过圆筒状的套筒构件覆盖荧光体的外周,并利用使照明光透过的保护罩密封套筒构件的前端。在保护罩相对于套筒构件密封时,必须在保护罩与套筒构件之间配置粘接剂,来将保护罩和套筒构件可靠地粘接。

[0008] 然而,对保护罩与套筒构件进行粘接的粘接剂中存在粘性低的粘接剂。当使用粘性低的粘接剂时,粘接剂可能通过套筒构件的内周面及保护罩的外周面附近而流入到荧光体本来应该配置的位置。尤其是在制造内窥镜用照明光学系统单元时,在经过对保护罩和套筒构件进行粘接的工序后进行将荧光体插入到套筒内的工序的情况下,若粘接剂流入到荧光体本来应该配置的位置,则固化后的粘接剂阻碍荧光体的插入而在保护罩与荧光体之间产生间隙。并且,即使在将荧光体插入到套筒内的工序后进行将保护罩和套筒粘接的工序的情况下,若流过粘接剂,则粘接剂也进入到荧光体与保护罩之间而在两者之间产生间隙。并且,在利用内窥镜的诊断时或清洗消毒处理时,若挥发的气体进入在保护罩与荧光体

之间产生的间隙中,则荧光体、反射膜劣化而使照明光的强度降低。

发明内容

[0009] 本发明鉴于上述课题而提出,其目的在于防止在保护罩与套筒构件之间配置的粘接剂流入到荧光体本来应该配置的位置的情况。

[0010] 本发明的内窥镜用照明光学系统单元的特征在于,具备:光纤,其将从激光光源供给的激光引导到前端并将其射出;荧光体,其是通过从光纤射出的激光激发而发出荧光的荧光体,形成由荧光和激光构成的白色光;套筒构件,其覆盖荧光体的外周,且前端敞开;保护罩,其由套筒构件保持,覆盖荧光体的前端侧,且使荧光和激光透过,在套筒构件与保护罩的间隙配置混入有玻璃珠的粘接剂,来密封套筒构件的前端。

[0011] 优选套筒构件形成有接受部,该接受部具有与保护罩的外周面面对的内周面、与内周面交叉且与保护罩的端面面对的底面,至少在外周面与内周面的间隙配置所述粘接剂。

[0012] 优选所述粘接剂中混入的玻璃珠比所述外周面与所述内周面之间的距离小。并且,优选玻璃珠的平均粒径为外周面与所述内周面之间的距离的0.4~0.7倍。更优选玻璃珠的粒径为3.2 μm 以上且小于20 μm 。进一步优选所述套筒构件在所述底面形成有圆周槽。

[0013] 优选所述内窥镜用照明光学系统单元具备保持构件,该保持构件具有保持荧光体且与保护罩面对的前端侧敞开的荧光体保持部、与荧光体保持部的基端连续且供所述光纤穿过的贯通孔,该保持构件形成为与套筒构件嵌合的圆筒形状,在荧光体保持部的表面设有对荧光体发出的白色光进行反射的反射膜。在此,圆筒形状是指具有能够与套筒构件嵌合的程度的圆筒性的形状,圆筒的外形未必为正圆。

[0014] 优选粘接剂为硅系的粘接剂。优选粘接剂中混入的玻璃珠具有光散射性。

[0015] 本发明的内窥镜用照明光学系统单元的制造方法中,所述内窥镜用照明光学系统单元具备:光纤,其将从激光光源供给的激光引导到前端并将其射出;荧光体,其是通过从光纤射出的激光激发而发出荧光的荧光体,形成由荧光和激光构成的白色光;套筒构件,其覆盖荧光体的外周,且前端敞开;保护罩,其由套筒构件保持,覆盖荧光体的前端侧,且使荧光和所述激光透过,所述内窥镜用照明光学系统单元的制造方法的特征在于,具有:至少在套筒构件与保护罩的间隙配置混入有玻璃珠的粘接剂,并通过保护罩密封套筒构件的前端的步骤;从由保护罩密封了前端的套筒构件的基端侧向套筒构件的内部插入荧光体及光纤,并使荧光体密接于保护罩的步骤;在荧光体密接于保护罩,且在荧光体的基端侧配置有光纤的状态下,将荧光体及所述光纤保持于套筒的步骤。

[0016] 本发明的内窥镜光学构件用粘接剂配置在套筒构件与保护罩的间隙,且通过保护罩密封套筒构件的前端,其中,该套筒构件覆盖荧光体的外周,且前端敞开,该荧光体通过从光纤射出的激光激发而发出荧光,并形成由荧光和激光构成的白色光,保护罩由套筒构件保持,覆盖荧光体的前端侧,且使激发光和激光透过,所述内窥镜光学构件用粘接剂的特征在于,混入有比间隙的宽度小的粒径的玻璃珠。另外,优选玻璃珠的平均粒径为间隙的宽度的0.4~0.7倍。更优选玻璃珠的粒径为3.2 μm 以上且小于20 μm 。

[0017] **【发明效果】**

[0018] 根据本发明,在套筒构件与保护罩的间隙配置混入有玻璃珠的粘接剂,来对覆盖

荧光体的外周的套筒构件的前端进行密封,因此能够抑制粘接剂的过于流动,从而能够防止粘接剂流入到荧光体应该配置的位置。

附图说明

- [0019] 图1是表示电子内窥镜系统的结构的外观图。
[0020] 图2是表示电子内窥镜的前端部的结构的主要部分剖视图。
[0021] 图3是电子内窥镜的前端部的俯视图。
[0022] 图4是表示电子内窥镜系统的电结构的框图。
[0023] 图5是表示照明光学系统单元的结构分解立体图。
[0024] 图6是表示荧光体周边的结构的主要部分剖视图。
[0025] 图7是表示粘接剂中混入的玻璃珠的粒径分布的一例的分布图。
[0026] 图8是表示在接受部形成有槽的变形例的主要部分剖视图。

【符号说明】

- [0028] 11 电子内窥镜系统
[0029] 12 电子内窥镜
[0030] 13 处理装置
[0031] 14 光源装置
[0032] 16 插入部
[0033] 16a 前端部
[0034] 26A、26B 照明光学系统单元
[0035] 33 CCD
[0036] 36 保护罩
[0037] 37A、37B 光纤
[0038] 38 荧光体
[0039] 60 套箍(保持构件)
[0040] 61 套筒构件
[0041] 65 贯通孔
[0042] 66 荧光体保持部
[0043] 67 反射膜
[0044] 70 接受部
[0045] 71 嵌合孔
[0046] 75 槽
[0047] T 间隙

具体实施方式

[0048] 如图1所示,电子内窥镜系统11由电子内窥镜12、处理装置13及光源装置14构成。电子内窥镜12具有:插入到被检者的体内的挠性的插入部16;与插入部16的基端部分连接的操作部17;与处理装置13及光源装置14连接连接器18;将操作部17与连接器18之间相连的通用软线19。

[0049] 插入部16包括:在其前端设置,且内置有被检体内摄像用的CCD型图像传感器(参照图4。以下,称为CCD)33的前端部16a;与前端部16a的基端连设的弯曲自如的弯曲部16b;与弯曲部16b的基端连设的具有挠性的可挠曲管部16c。

[0050] 在操作部17设有用于使弯曲部16b向上下左右弯曲的弯角钮21和用于从前端部16a喷出空气、水的送气/送水按钮22这样的操作构件。另外,在操作部17设有用于将电手术刀等治疗用具插入钳子通道(未图示)的钳子口23。

[0051] 处理装置13与光源装置14电连接,对电子内窥镜系统11的动作进行统括控制。处理装置13经由通用软线19或在插入部16内穿过的传送线缆向电子内窥镜12进行供电,来控制CCD33的驱动。另外,处理装置13经由传送线缆取得从CCD33输出的摄像信号,并实施各种图像处理而生成图像数据。由处理装置13生成的图像数据作为观察图像而被显示在与处理装置13线缆连接的监视器20上。

[0052] 如图2所示,前端部16a具备前端硬性部24、安装于该前端硬性部24的前端侧的前端保护帽25。前端硬性部24由不锈钢等金属构成,沿长度方向形成有多个贯通孔。在该前端硬性部24的各贯通孔安装有摄像光学系统32(参照图4)、CCD33、照明光学系统单元26A、26B、钳子通道、送气/送水通道(未图示)等各种部件。前端硬性部24的后端与构成弯曲部16b的前端的弯曲部分27连结。并且,在前端硬性部24的外周覆盖有外皮管28。

[0053] 前端保护帽25由橡胶或树脂等构成,在与由前端硬性部24保持的各种部件对应的位置形成有贯通孔。如图3所示,观察窗29、照明光学系统单元26A、26B、钳子出口30、送气·送水喷嘴31等从前端保护帽25的贯通孔25a~25e露出。一对照明光学系统单元26A、26B配置在隔着观察窗29而对称的位置。

[0054] 如图4所示,在前端部16a的内部且观察窗29里面,以通过由透镜组及棱镜构成的摄像光学系统32将被检体内的像成像在摄像面上的方式配置有CCD33。

[0055] CCD33对通过摄像光学系统32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AFE34。AFE34由相关双取样(CDS)电路、自动增益调节(AGC)电路、A/D转换器等(都省略图示)构成。CDS对CCD33输出的摄像信号实施相关双取样处理,来除去因驱动CCD33而产生的噪声。AGC将通过CDS除去噪声后的摄像信号放大。

[0056] 在将电子内窥镜12与处理装置13连接时,摄像控制部35与处理装置13内的控制器44连接,在由控制器44发出指示时,摄像控制部35对CCD33输送驱动信号。CCD33基于来自摄像控制部35的驱动信号,以规定的帧频率将摄像信号向AFE34输出。

[0057] 照明光学系统单元26A、26B是将照明光向被检体内照射的单元。照明光学系统单元26A、26B的前端侧由保护罩36密封,而作为照明窗从前端部16a的前端面、即前端保护帽25的贯通孔25b、25c露出。

[0058] 构成照明光学系统单元26A、26B的光纤37A、37B对从光源装置14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38射出。以下,将光纤37A、37B的出射端侧称为“前端侧”,将光纤37A、37B的入射端侧称为“基端侧”。荧光体38例如由YAG或BAM(BaMgAl10O17)构成,将从光纤37A、37B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,在照明光学系统单元26A、26B中,扩散的同时透过荧光体38的蓝色的光与从荧光体38激发发光的绿色~黄色的荧光混合而形成白色(疑似白色)的照明光。照明光的照射

范围与电子内窥镜12的摄影范围相同或比其大,照明光向观察图像的整面大致均匀地照射。

[0059] 处理装置13具备数字信号处理电路(DSP)40、数字图像处理电路(DIP)41、显示控制电路42、VRAM43、控制器44、操作部45等。

[0060] 控制器44对处理装置13整体的动作进行统括控制。DSP40对从电子内窥镜12的AFE34输出的摄像信号实施色分离、色插补、增益修正、色平衡调整、 γ 修正等各种信号处理,来生成图像数据。由DSP40生成的图像数据向DIP41的作业存储器输入。另外,DSP40生成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,并将其向控制器44输入,其中,该平均亮度值例如将生成的图像数据的各像素的亮度平均而得到。

[0061] DIP41对由DSP40生成的图像数据实施电子变焦、色增强处理、边缘增强处理等各种图像处理。由DIP41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VRAM43中,之后向显示控制电路42输入。显示控制电路42从VRAM43选择而取得观察图像,并将其显示在监视器20上。

[0062] 操作部45包括设置在处理装置13的框体上的操作面板、鼠标、键盘等周知的输入设备。控制器44根据来自操作部45、电子内窥镜12的操作部17的操作信号,使电子内窥镜系统11的各部分动作。

[0063] 光源装置14具备作为激光光源的激光二极管(LD)51和光源控制部52。LD51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被向光纤53引导光。光纤53经由分支耦合器54与两个光纤55A、55B连接。光纤55A、55B经由连接器18与电子内窥镜12的光纤37A、37B连接。因此,LD51发出的蓝色激光向构成照明光学系统单元26A、26B的荧光体38入射。并且,通过蓝色激光入射,其与荧光体38激发发光的绿色~黄色的荧光混合而成为白色(疑似白色)的照明光,来向被检体内照射。

[0064] 光源控制部52根据从处理装置13的控制器44输入的调节信号、同步信号来调节LD51的点亮/熄灭的时刻。并且,光源控制部52与控制器44通信,来调节LD51的发光量,由此来调节向被检体内照射的照明光的光量。光源控制部52对照明光量的控制是根据拍摄的观察图像的明亮度等自动地调节照明光量的ALC(Auto Light Control)控制,该控制基于由DSP40生成的ALC控制用数据来进行。

[0065] 如图2及图5所示,照明光学系统单元26A包括单模的光纤37A、荧光体38、作为保持荧光体38及光纤37A的保持构件的套箍60、覆盖荧光体38的外周的筒状的套筒构件61、对套筒构件61的前端进行密封的保护罩36。另外,照明光学系统单元26B包括光纤37B、荧光体38、套箍60、套筒构件61、保护罩36,照明光学系统单元26B与照明光学系统单元26A同样,形成套箍60保持荧光体38及光纤37B,且套筒构件61覆盖荧光体38的外周,并且保护罩36对套筒构件61的前端进行密封的结构。另外,光纤37A、37B的外周面由保护管62(参照图2)覆盖。保护管62的前端部固定于套筒构件61的外周面。

[0066] 套箍60大致形成为圆筒形状,具有供光纤37A穿过的插通孔65。在套箍60的前端侧形成有保持荧光体38的荧光体保持部66。荧光体保持部66与荧光体38的外形对应而从套箍60的前端面60a凹陷,形成为与保护罩36面对的前端侧敞开的凹部状。插通孔65与荧光体保持部66的基端连续。

[0067] 在荧光体保持部66的表面设有反射膜67。反射膜67由银、铝等金属膜构成,例如通

过镀敷、蒸镀、溅射等形成薄膜状。荧光体38与反射膜67相接的同时保持在荧光体保持部66的内部。从荧光体38发出的照明光由反射膜67反射,而能够高效地利用。在荧光体保持部66保持有荧光体38时,荧光体38及反射膜67的前端面与套箍60的前端面60a成为同一平面。插通孔65沿着套箍60的中心轴形成。光纤37A的前端部与插通孔65嵌合,而保持在荧光体38的后方。

[0068] 套筒构件61形成为圆筒形状,从前端侧开始顺次具有接受保护罩36的接受部70、与套箍60的外周面60b嵌合的嵌合孔71。接受部70的内径比嵌合孔71的内径形成得大。接受部70具有与保护罩36的外周面36a面对的内周面70a、与该内周面70a交叉且与保护罩36的基端面36b面对的底面70b。通过将保护罩36粘接于接受部70,从而将套筒构件61的前端密封。嵌合孔71沿着套筒构件61的中心从底面70b连续到套筒构件61的后端面。

[0069] 保护罩36由从荧光体38射出的照明光(白色光)、即扩散的同时透过荧光体38的蓝色激光、从荧光体38激发发光的绿色~黄色的荧光能够透过的材料形成为圆板状。该保护罩36例如由石英玻璃、蓝宝石、玻璃等形成。

[0070] 如图6所示,在为了对套筒构件61的前端进行密封而将保护罩36粘接于接受部70时,在接受部70与保护罩36的间隙、即在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间配置粘接剂72。具体而言,可以在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间涂抹、流入或喷涂粘接剂。或者,也可以粘贴涂敷有粘接剂的带状构件(未图示)。作为在保护罩36与接受部70的粘接中使用的粘接剂72,例如使用硅系粘接剂。

[0071] 在流入到保护罩36与接受部70的间隙中的粘接剂72的粘性低的情况下,存在粘接剂72过于流动而流入到荧光体38应该配置的部位即嵌合孔71的内部的情况。因此,为了抑制粘接剂72的过于流动,在本实施方式中,在粘接剂72中混入玻璃珠73。作为在粘接剂72中混入的玻璃珠73,使用具有光散射性的玻璃珠。当使用混入有玻璃珠73的粘接剂72时,混入有玻璃珠73的粘接剂72以填埋在保护罩36的外周面36a与接受部70的内周面70a之间产生的间隙T的方式进入该间隙T,从而来抑制粘接剂72的过于流动,进而防止粘接剂72流入到嵌合孔71。此时,粘接剂72只要至少配置在保护罩36的外周面36a与接受部70的内周面70a之间即可,还可以配置在保护罩36的基端面36b与和其面对的底面70b之间。另外,由于混入有玻璃珠73的粘接剂72看起来为白色,因此能够容易视觉辨认粘接剂72的流入情况。需要说明的是,粘接剂72中混入的玻璃珠73的比率根据粘接剂72的粘性而适当确定。

[0072] 该粘接剂72中混入的玻璃珠73使用具有与在保护罩36和接受部70之间产生的间隙T对应的粒径R的玻璃珠。当保护罩36的外径(外周面36a的直径)为 D_1 ,且接受部70的内径(内周面70a的直径)为 D_2 时,在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间产生的间隙T为内径 D_2 与外径 D_1 之差(D_2-D_1)的单侧量,即为 $(D_2-D_1)/2$ 。通过使用适合该间隙 $T=(D_2-D_1)/2$ 的粒径R的玻璃珠73。由此,在为了密封套筒构件61的前端而将保护罩36粘接于接受部70时,若混入有上述的粒径R的玻璃珠73的粘接剂72流入到内周面70a与外周面36a之间,则玻璃珠73以填埋在内周面70a与外周面36a之间产生的间隙T的方式进入该间隙T。

[0073] 并且,当使混入有玻璃珠73的粘接剂72流入间隙T,来进行保护罩36相对于接受部70的粘接时,由以填埋间隙T的方式进入的玻璃珠73包围保护罩36的整个周面。因此,保护罩36被向接受部70的中心按压而自动地移动,从而能够进行定心(调芯)。

[0074] 若举出具体例,则在接受部70的内径 D_2 与保护罩36的外径 D_1 的设计上的差(D_2-

D1)为20~60 μm (含有交叉的值)的情况下,间隙 $T=(D2-D1)/2$ 为10~30 μm ,中心值为20 μm 。在此,选择与该间隙 T 对应的粒径为 R 的市场出售的玻璃珠73。图7表示为了与上述的间隙 T 对应而选择的市场出售的玻璃珠73所含有的粒径分布的一例。在该例子中,包括粒径 R 为3.2以上且小于20 μm 的玻璃珠73,比内周面70a与外周面36a之间的距离即间隙 T 的中心值20 μm 小。并且包括较多粒径 R 的平均值为12 μm 的玻璃珠73。当将成为这样的与间隙 T 对应的粒径 R 的分布的市场出售的玻璃珠73混入粘接剂72时,能够抑制粘接剂72的过于流动,并且能够高精度地进行保护罩36相对于接受部70的定心。需要说明的是,作为粘接剂72中混入的玻璃珠73,没有限定为上述的粒径分布的例子,只要是小于在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间产生的间隙 T 的平均尺寸的粒径 R 即可。在该情况下,当粒径 R 的平均值与间隙 T 的比过于大时,具有无法进入间隙 T 的粒径 R 的玻璃珠增加,当过于小时,导致粘性降低和定心功能的降低,因此优选粒径 R 的平均值为间隙 T 的0.4~0.7倍。

[0075] 在上述结构的照明光学系统单元26A的制造工序中,首先,进行将保护罩36粘接于接受部70的粘接工序,来对套筒构件61的前端进行密封。在该粘接工序中,使规定量的混入有玻璃珠73的粘接剂72流入在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间产生的间隙 T 中,并使其固化。在该粘接工序后,将保持荧光体38及光纤37A的套箍60插入套筒构件61的内部,并将荧光体38、套箍60及反射膜67与保护罩36密接。之后,在套箍60插入到荧光体38、套箍60及反射膜67与保护罩36密接的位置的状态下将套箍60保持于套筒构件61。作为将套箍60保持于该套筒构件61的结构,设定为使嵌合孔71与套箍60的外周面60b的嵌合成为过盈配合,从而在压入套箍60时能够使其固定于套筒构件61。需要说明的是,不局限于此,也可以通过粘接或螺纹紧固等方法将套箍60保持于套筒构件61。

[0076] 如上所述,由于使混入有玻璃珠73的粘接剂72流入而将保护罩36粘接于套筒构件61的接受部70,因此能够防止粘接剂72流入嵌合孔71。由此,即使粘接剂固化,也不会妨碍套箍60相对于嵌合孔71的插入,而能够使荧光体38、套箍60及反射膜67与保护罩36密接,因此在使用电子内窥镜12的诊断或清洗消毒处理等时,能够防止气体进入荧光体38与保护罩36之间,从而防止荧光体38及反射膜67劣化。

[0077] 另外,通过粘接剂72中混入的玻璃珠73具有光散射性,从而在从照明光学系统单元26A、26B向被检体内照射照明光时,进入到在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间产生的间隙 T 中的玻璃珠73使从荧光体38射出的照明光发生散乱反射。由此,能够抑制向被检体内照射的照明光的照明不均。在如以往的照明光学系统单元那样使用透明的粘接剂的情况下,从荧光体射出的照明光透过保护罩及粘接剂而由套筒的内周面反射,因此容易形成照明不均,但在本实施方式中,由于使用混入有玻璃珠73的粘接剂72,因此不会发生这样的情况。

[0078] 另外,由于混入玻璃珠73而看起来为白色的粘接剂72能够容易视觉辨认,因此作业者能够视觉辨认粘接剂72是否流动,以将其填充到在接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36A之间产生的间隙 T 中。另外,在套筒构件61与保护罩36的粘接中使用不含有使反射膜67氧化及硫化的硫成分的硅系粘接剂的情况下,能够进一步防止反射膜67的劣化。

[0079] 在上述的实施方式中,将接受保护罩36的套筒构件61的接受部70形成为平滑的面,但本发明不局限于此,也可以在构成接受部70的面上形成槽。图8中示出在接受部70形成有槽75的一例。在该情况下,接受部70在底面70b形成有配置成与内周面70a同心圆状的

圆周状的槽75。需要说明的是,槽75的形状没有限定为圆周状,例如也可以形成为螺旋状。设有这样的槽75的套筒构件61与保护罩36的粘接中使用与上述实施方式同样的混入有玻璃珠73的粘接剂72。在使混入有玻璃珠73的粘接剂72流入接受部70的内周面70a与保护罩36的外周面36a之间时,进入到底面70b的粘接剂72容易沿着槽75流动,因此在底面70b的径向上能够抑制粘接剂的过于流动,从而能够进一步防止粘接剂72流入嵌合孔71的情况。

[0080] 在上述实施方式中,在将荧光体保持于作为保持构件的套箍的状态下使套箍与套筒构件嵌合,并通过套筒构件覆盖荧光体的外周,但本发明不局限于此,也可以将荧光体直接保持于套筒构件。

[0081] 另外,在上述实施方式中,举例说明了观察利用摄像元件拍摄被检体的状态而得到的图像的电子内窥镜,但本发明不局限于此,也能够适用于采用光学的像导来观察被检体的状态的内窥镜。另外,在上述实施方式中,举例说明了具备两个照明光学系统单元的内窥镜,但本发明不局限于此,也能够适用于具备一个照明光学系统单元的内窥镜、或具备三个以上的照明光学系统单元的内窥镜。

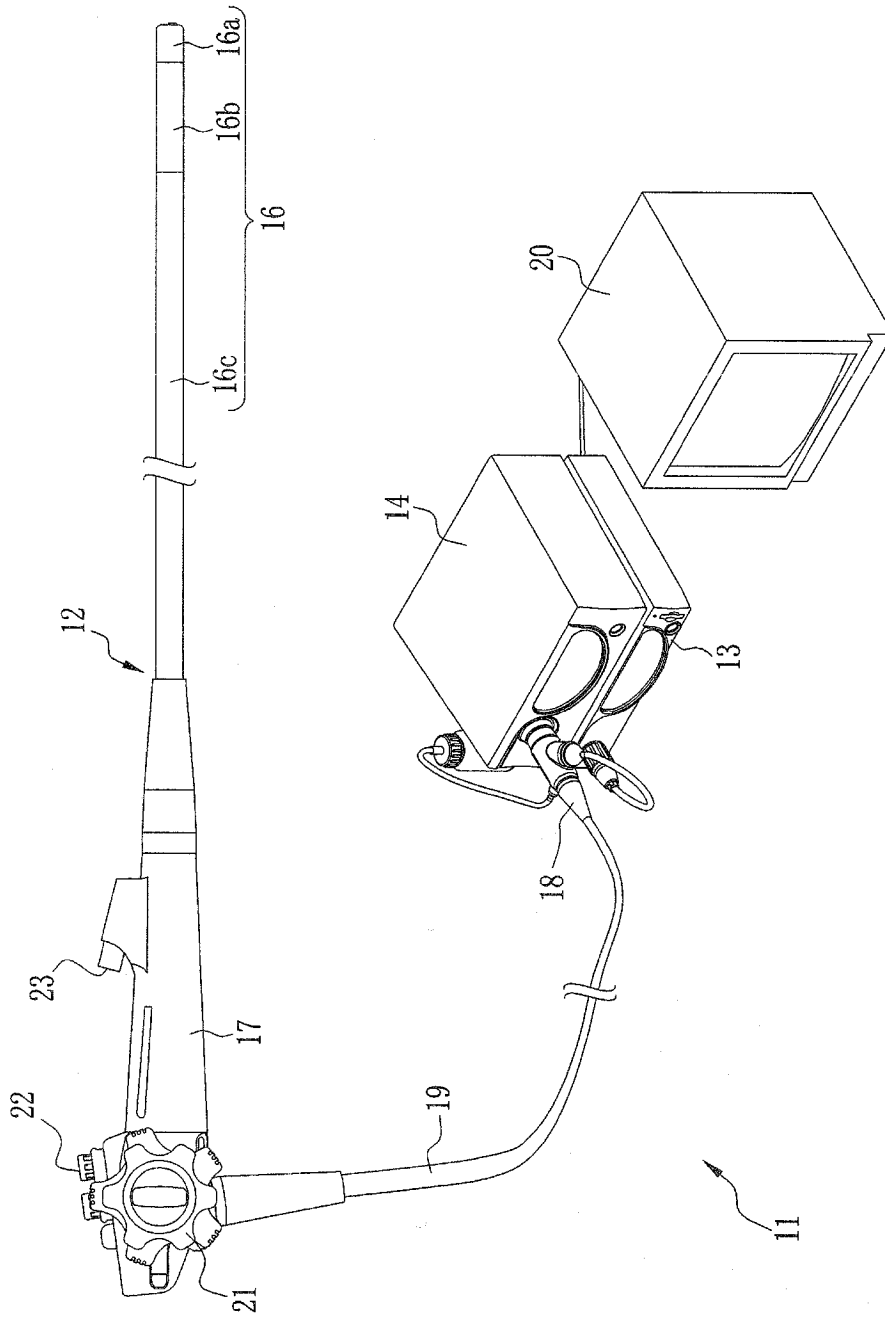


图1

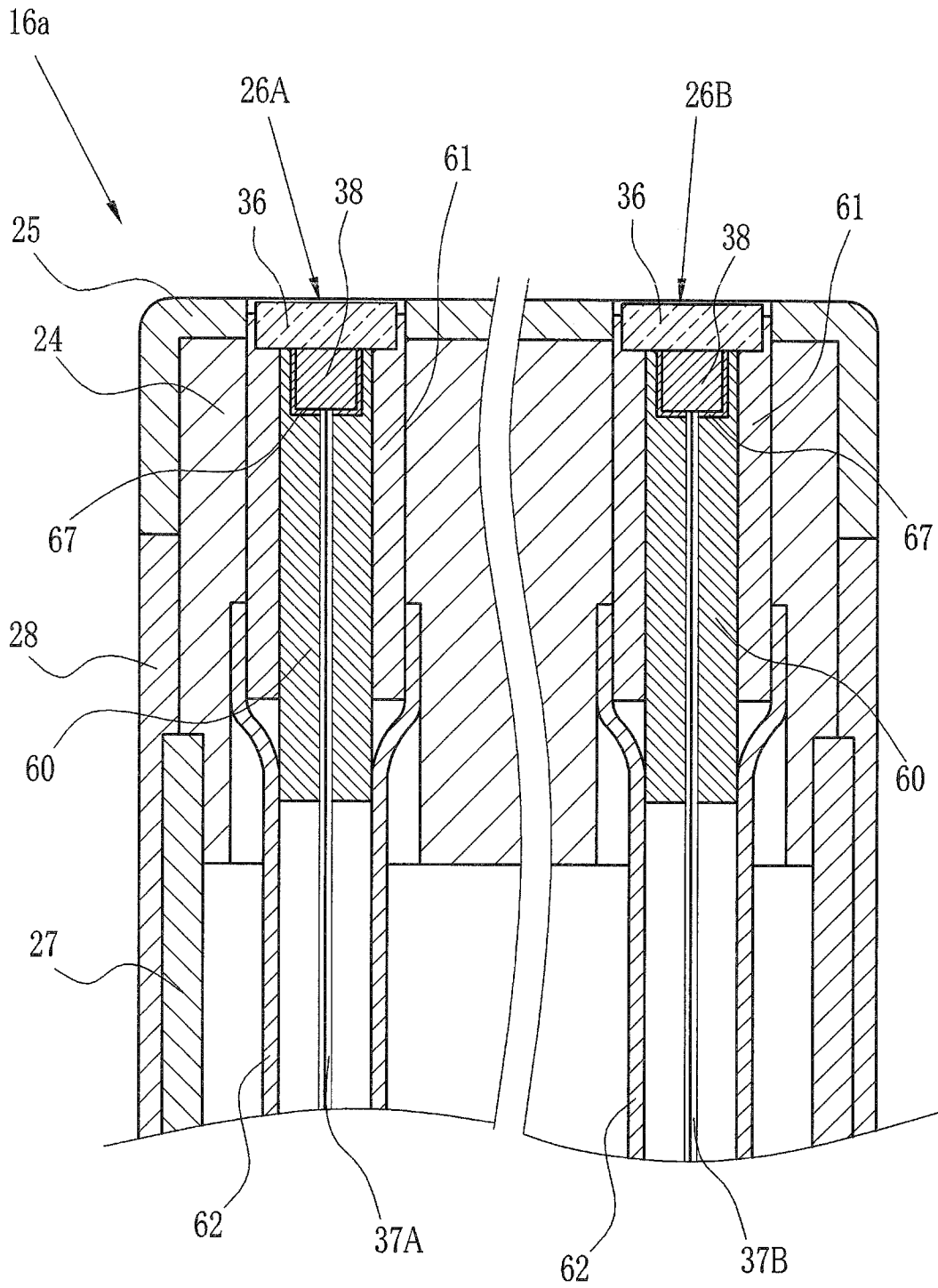


图2

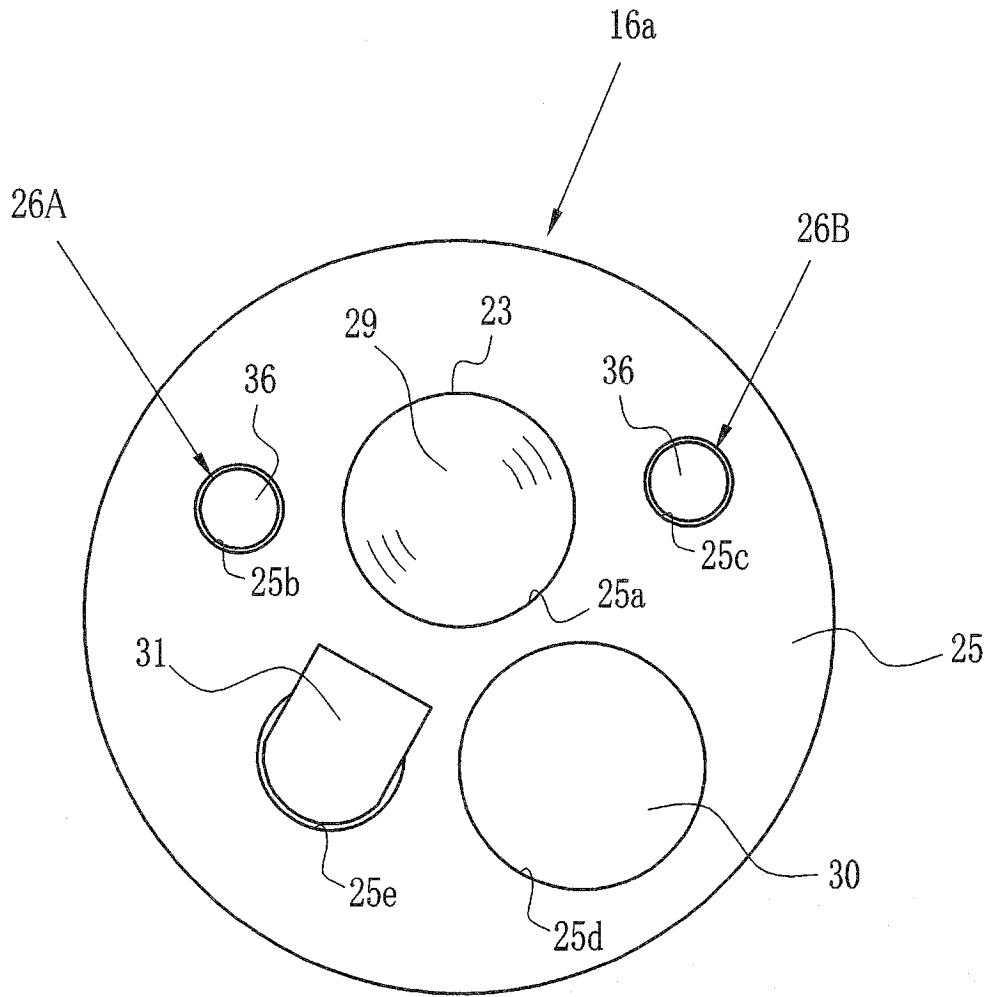


图3

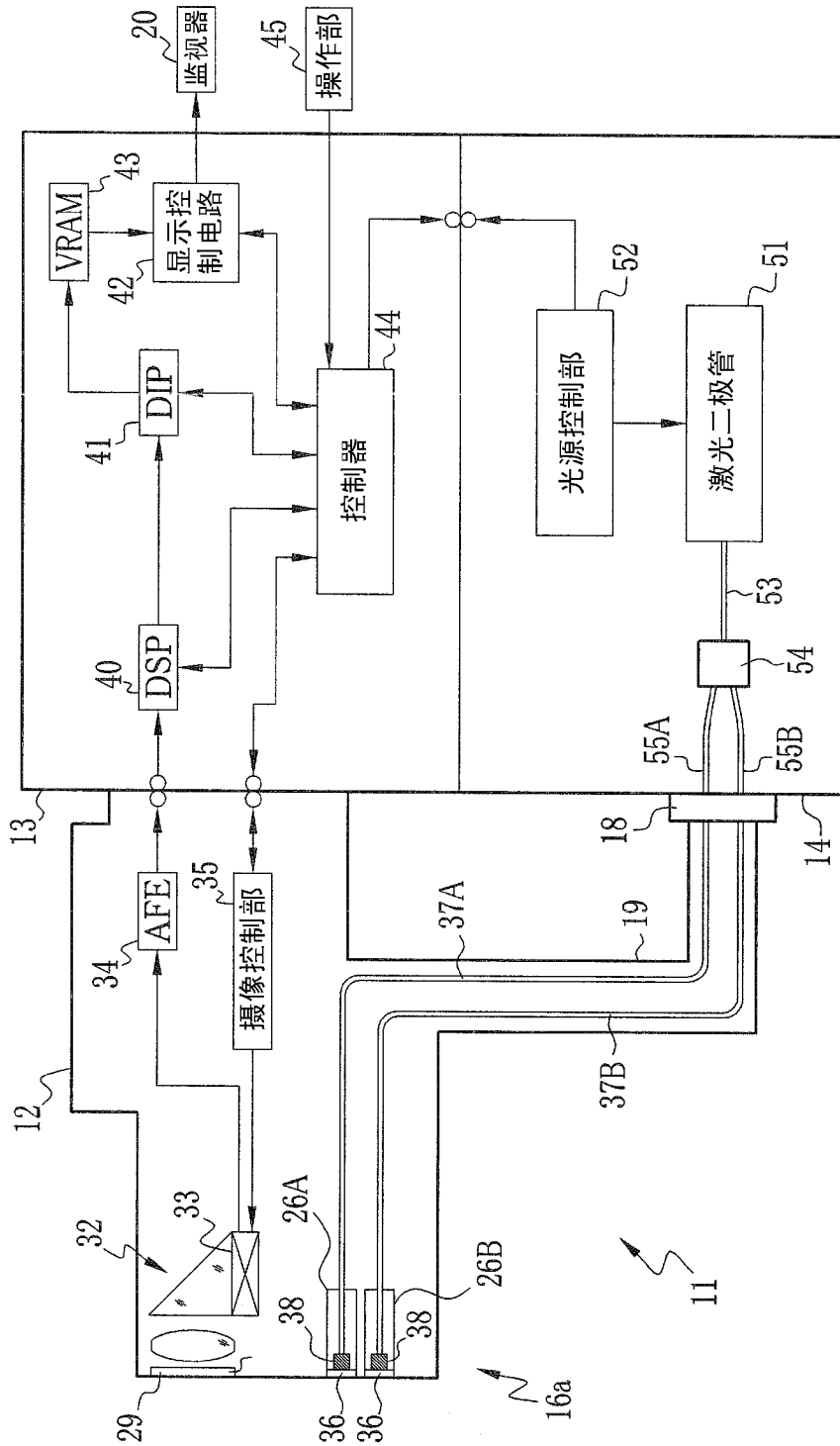


图4

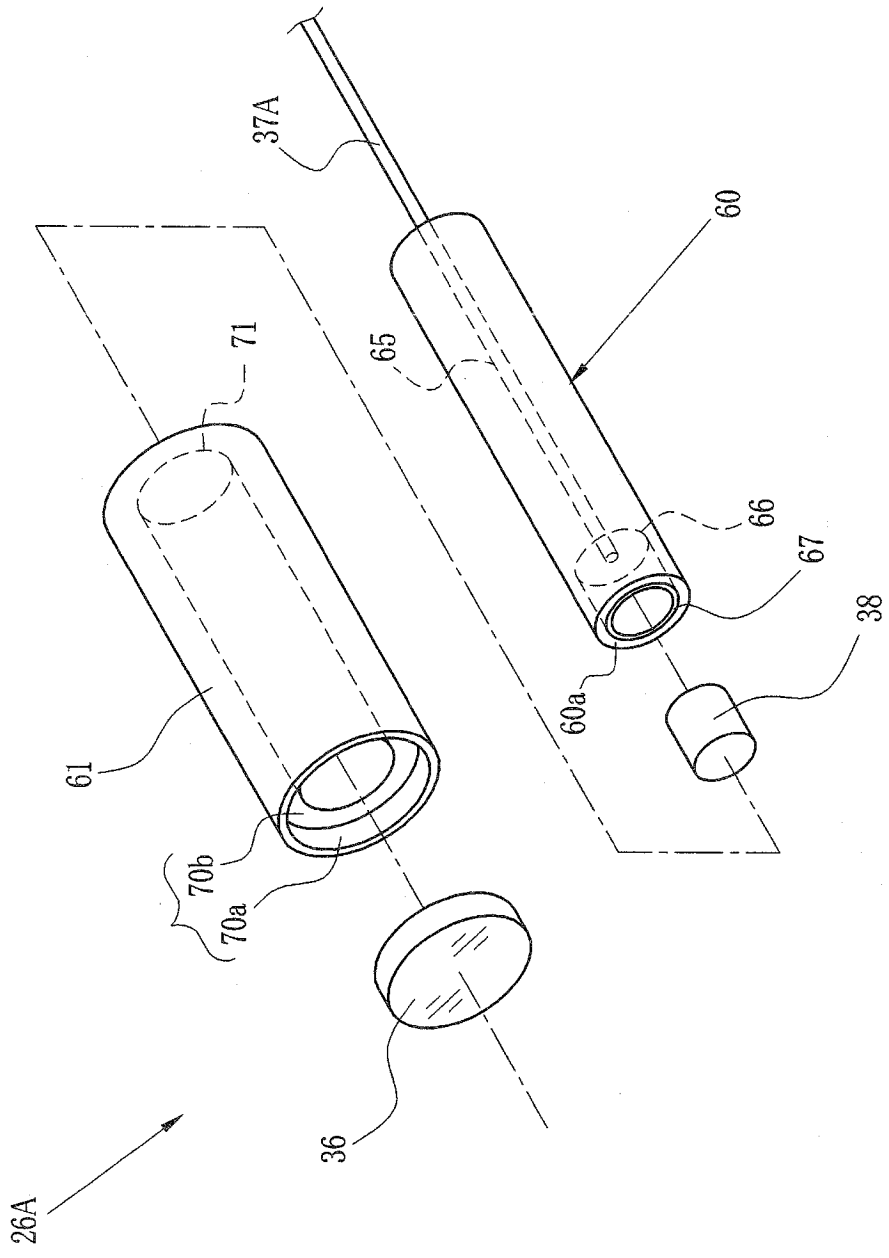


图5

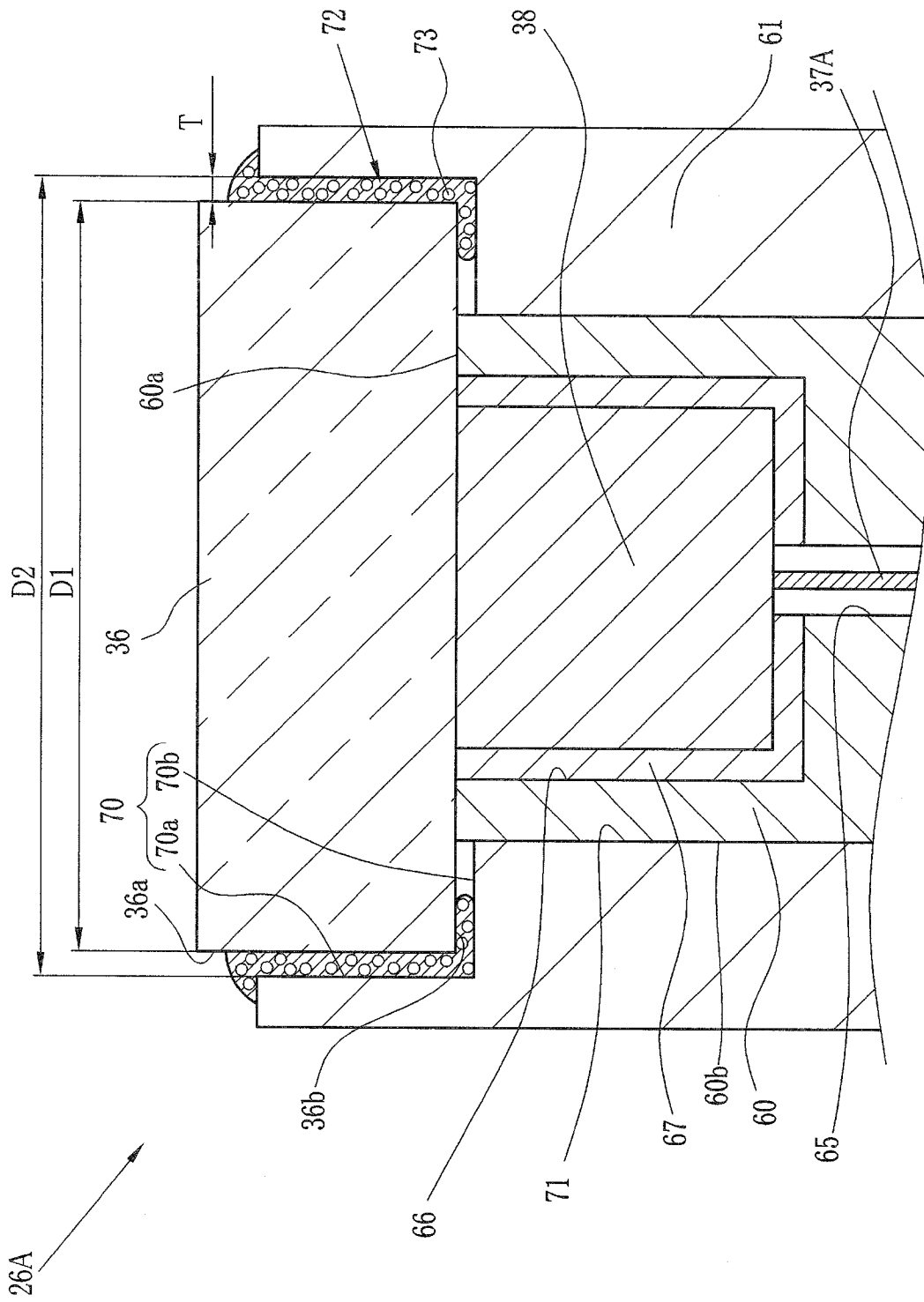


图6

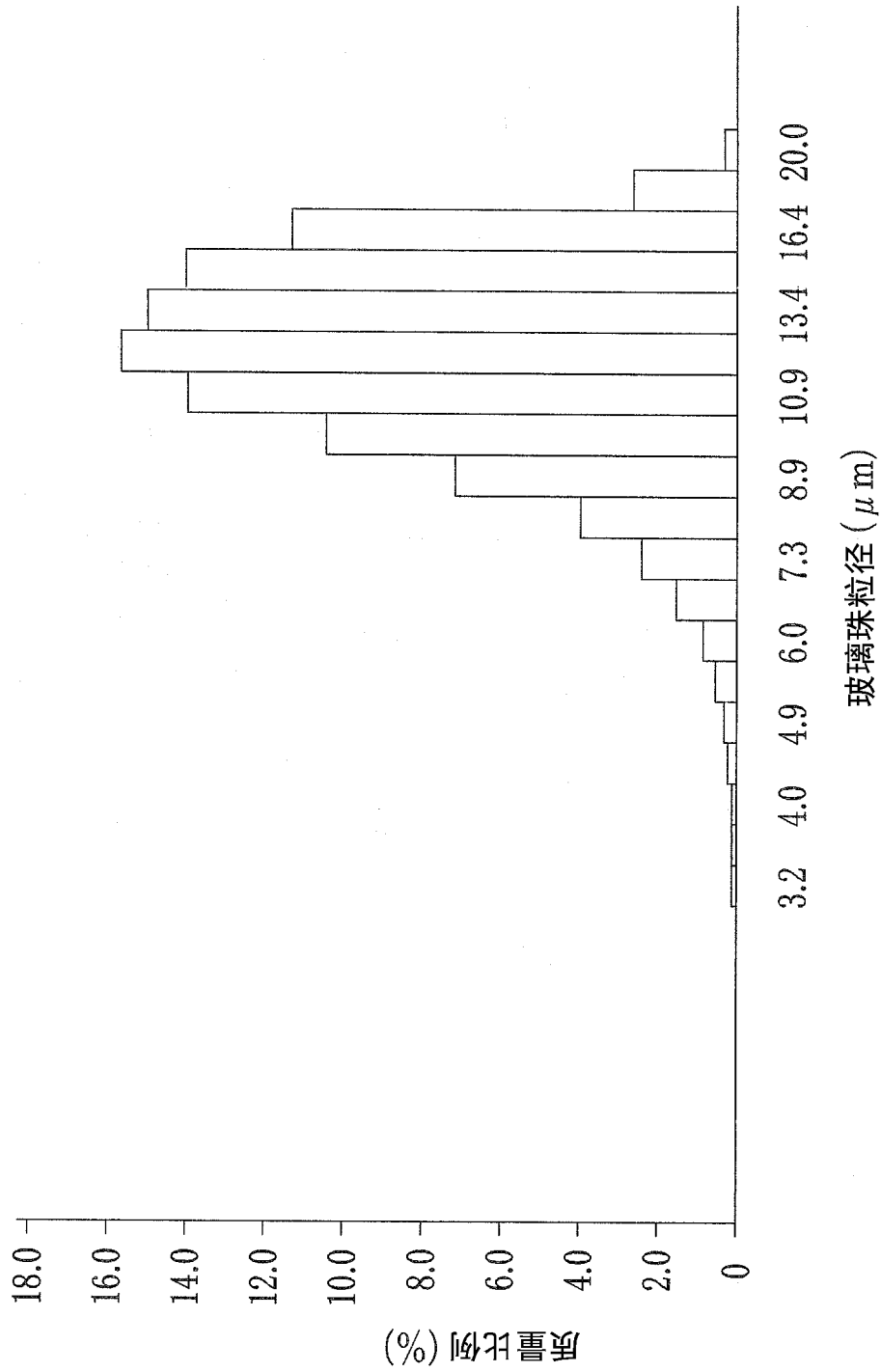


图7

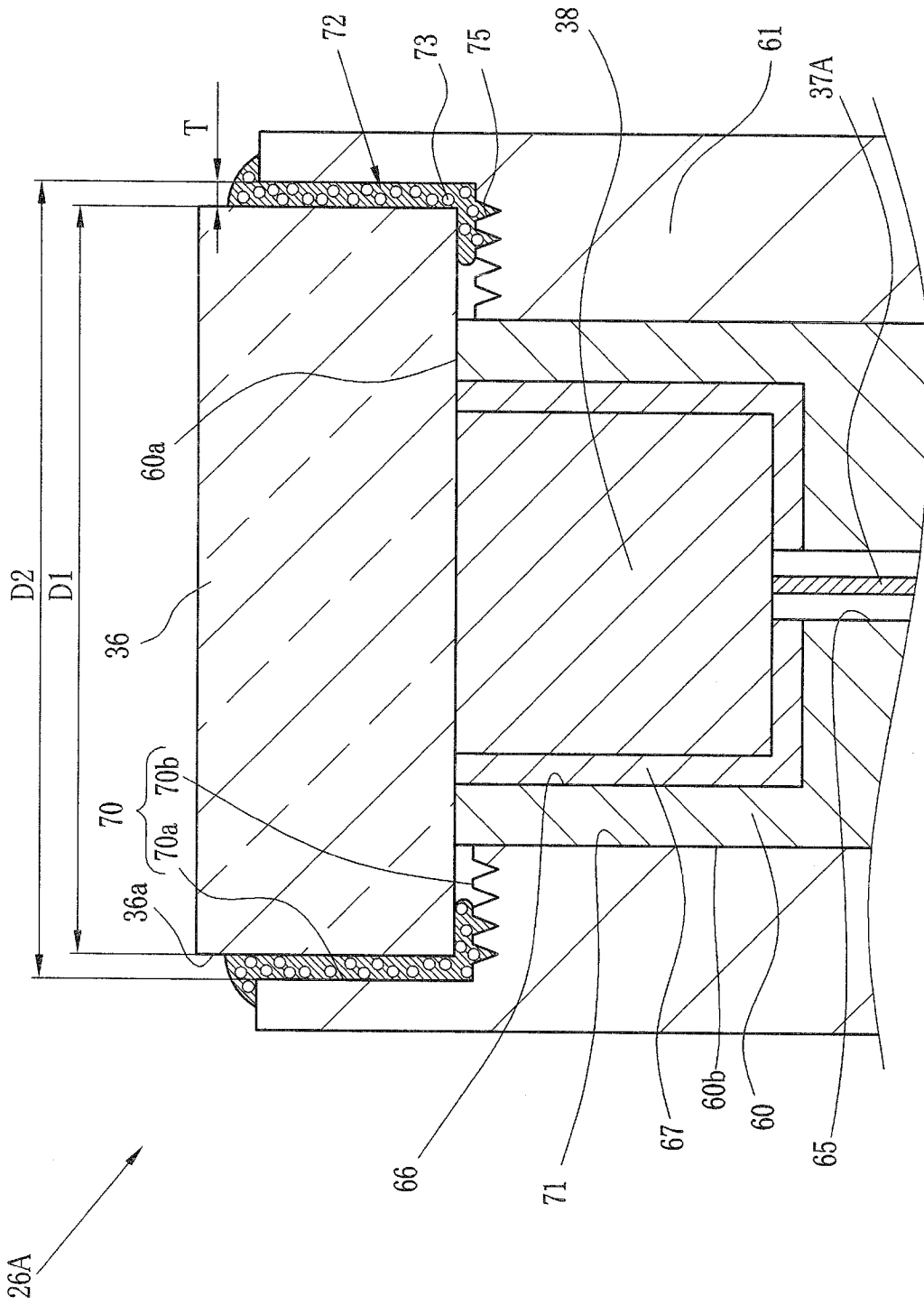


图8

