



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203662715 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201320620248. 9

(22) 申请日 2013. 10. 09

(30) 优先权数据

2012-224605 2012. 10. 09 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木裕章 内藤圭介

(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 刘文海

(51) Int. Cl.

A61B 1/07(2006. 01)

A61B 1/00(2006. 01)

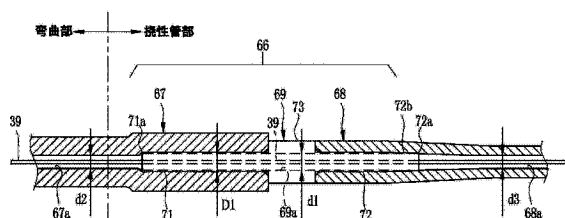
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54) 实用新型名称

内窥镜及光纤用保护管

(57) 摘要

本实用新型提供一种即使在光纤的保护管上使用了接头的情况下,也能够防止光纤的断裂的光纤用保护管及内置有该光纤用保护管的内窥镜。在内窥镜中设有将来自光源的光向插入部的前端引导的光纤(39)。光纤(39)在保护管(66)内穿过。保护管(66)由配置在弯曲部的柔软性高的第一管(67)、配置在挠性管部且外表面的摩擦系数高的第二管(68)、将各管(67、68)连接的接头(69)构成。各管(67、68)的内孔的内径(d2、d3)比接头(69)的插通孔的内径(d1)小。各管(67、68)各自的内径被扩大而与接头(69)嵌合。在接头(69)的两端使各管(67、68)的内壁鼓出而形成鼓出部,因此通过鼓出部来遮盖接头(69)的边缘(71a、72a)。



1. 一种内窥镜,其具有插入部,该插入部由前端部、弯曲部以及挠性管部构成,该前端部设有向观察部位照射照明光的照明窗,该弯曲部与所述前端部的基端侧连接且使所述前端部的方向变化,该挠性管部与所述弯曲部的基端侧连接且具有挠性,所述内窥镜的特征在于,具备:

单线的光纤,其配设在所述插入部内,将来自半导体光源的光从所述插入部的基端侧朝向所述前端部引导;以及

保护管,其是使所述光纤穿过内部来保护所述光纤的保护管,由第一管、第二管以及接头构成,该第一管配置在所述弯曲部内,该第二管配置在所述挠性管部内且特性与所述第一管的特性不同,该接头由具有供所述光纤穿过的插通孔的筒状体形成,在两端具有与所述第一管及所述第二管各自的内孔匹配的第一及第二连接部,且该接头用于将所述第一管与第二管连接,

所述第一管及第二管各自的内径在未被施加外力的自然状态下比所述接头的插通孔的内径小,所述第一管及第二管各自的内径被扩大而与所述第一连接部及所述第二连接部嵌合。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜,其特征在于,

所述第一管及第二管通过弹性变形而将所述内径扩大。

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜,其特征在于,

在所述接头的第一及第二连接部上分别嵌合所述第一及第二管时,在所述第一及第二连接部上形成的边缘附近,形成使所述第一及第二管的内壁朝着所述内孔的中心而向径向鼓出的鼓出部。

4. 根据权利要求1或2所述的内窥镜,其特征在于,

在所述接头处,所述第一连接部及第二连接部的外径与内径之差即壁厚为0.2mm以下。

5. 根据权利要求1或2所述的内窥镜,其特征在于,

所述第一及第二管以及所述接头的内径全部为1mm以下。

6. 根据权利要求1或2所述的内窥镜,其特征在于,

所述接头在所述第一及第二连接部之间具有外径比所述第一及第二连接部的外径大的大径部。

7. 根据权利要求1或2所述的内窥镜,其特征在于,

所述第一管由柔软性比所述第二管的柔软性高的材料形成,所述第二管由外表面的摩擦系数比所述第一管的外表面的摩擦系数小的材料形成。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜,其特征在于,

在所述接头处,与所述第二管连接的所述第二连接部成为其外径朝向开放端变细的锥状。

9. 根据权利要求7所述的内窥镜,其特征在于,

所述第一管的材料是包含硅橡胶或氟系橡胶中的任一个的橡胶系材料。

10. 根据权利要求7所述的内窥镜,其特征在于,

所述第二管的材料是包含聚四氟乙烯即PTFE或者四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物即PFA中的任一个的材料。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜,其特征在于,
所述接头为金属制。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜,其特征在于,
所述接头配置在所述挠性管部内。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜,其特征在于,
在所述前端部设有由激发光激发而发出荧光的荧光体,
所述光纤将所述半导体光源发出的所述激发光向所述荧光体引导。

14. 根据权利要求 13 所述的内窥镜,其特征在于,

所述激发光为蓝色光,所述荧光体由所述蓝色光激发而发出包含绿色成分及红色成分的荧光,所述照明窗照射出一部分透过了所述荧光体的所述蓝色光与所述荧光混合后的白色光。

15. 一种光纤用保护管,其使用于内窥镜,该内窥镜具有插入部,该插入部由前端部、弯曲部以及挠性管部构成,该前端部设有向观察部位照射照明光的照明窗,该弯曲部与所述前端部的基端侧连接且使所述前端部的方向变化,该挠性管部与所述弯曲部的基端侧连接且具有挠性,所述光纤用保护管使单线的光纤穿过内部而保护所述光纤,所述光纤配设在所述插入部内,将来自半导体光源的光从所述插入部的基端侧朝向所述前端部 引导,所述光纤用保护管的特征在于,

具备保护管,该保护管由第一管、第二管和接头构成,该第一管配置在所述弯曲部内,该第二管配置在所述挠性管部内且特性与所述第一管的特性不同,该接头由具有供所述光纤穿过的插通孔的筒状体形成,在两端具有与所述第一管及所述第二管各自的内孔匹配的第一及第二连接部,且该接头用于将所述第一管与第二管连接,

所述第一管及第二管各自的内径在未被施加外力的自然状态下比所述接头的插通孔的内径小,所述第一管及第二管各自的内径被扩大而与所述第一连接部及所述第二连接部嵌合。

内窥镜及光纤用保护管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种内窥镜及配设在内窥镜内来对导光用的光纤进行保护的光纤用保护管。

背景技术

[0002] 在医疗领域中,进行使用了内窥镜系统的内窥镜诊断。内窥镜系统具备:内窥镜,其具有向生物体内插入的插入部,且在插入部的前端配置有向观察部位照射照明光的照明窗和用于拍摄观察部位的观察窗;光源装置,其用于向内窥镜供给光;以及处理器装置,其对内窥镜输出的图像信号进行处理。

[0003] 内窥镜的插入部由前端部、弯曲部及挠性管部构成,该前端部配置有照明窗、观察窗,该弯曲部与前端部的基端连接,通过弯曲而使前端部的方向变化,该挠性管部与弯曲部的基端连接且具有挠性。在挠性管部的基端设有手持操作部,用于与光源装置或处理器装置连接的通用软线从手持操作部延伸。

[0004] 在前端部,除了照明窗、观察窗之外,还设有使钳子等处置用具突出且作为进行体液等的吸引的吸引口而发挥功能的钳子出口、位于观察窗的内部 CCD 图像传感器等摄像元件。在插入部内配设有在摄像元件与处理器装置之间传送控制信号或图像信号的信号线缆、用于供处置用具穿过的钳子通道、用于对弯曲部进行弯曲操作的角线、用于将从光源装置向内窥镜供给的光向照明窗引导的光导管等内置物。

[0005] 作为内窥镜系统的光源,通常为氙气灯或卤素灯的白色光源。在使用氙气灯或卤素灯作为光源的情况下,作为光导管,使用将多根单线的光纤捆扎而成的光纤束。

[0006] 另外,由本申请人开发出取代氙气灯或卤素灯,而使用了将激光二极管等半导体光源与荧光体组合而成的光源的内窥镜系统(例如,参照专利文献 1)。如专利文献 1 中记载的那样,作为半导体光源,使用发出蓝色光的蓝色光源,作为荧光体,使用由蓝色光激发而发出包含绿色成分及红色成分的荧光的荧光体。蓝色光的一部分被荧光体的激发发光消耗,剩余部分透过荧光体。通过透过荧光体的蓝色光和荧光的混合而生成白色光。

[0007] 半导体光源设置于光源装置,荧光体设置在内窥镜的插入部的前端部。作为光导管,取代光纤束而使用单线的光纤,通过光纤将从光源装置供给的半导体光源的光向在内窥镜的前端部设置的荧光体引导。

[0008] 信号线缆或钳子通道等配设在插入部内的各种内置物通过插入部的挠曲而在插入部内向轴向或径向移动,因此产生内置物彼此的互相摩擦或碰撞等接触。当光纤与其他内置物直接接触时可能断裂,因此在光纤上设置覆盖其外周的保护管。

[0009] 如专利文献 1 中记载的那样,在内窥镜的插入部内配设的保护管所要求的特性因内窥镜的插入部的部位而不同。具体而言,弯曲部与和其基端侧连接的挠性管部相比,弯曲程度大的弯曲动作多,因此对在弯曲部配置的保护管要求高的柔软性。另一方面,挠性管部的全长比弯曲部的全长长,因此为了提高与其他内置物的滑动性(滑移性)而要求外表面的摩擦系数低。

[0010] 因此,专利文献 1 中记载的保护管由特性不同的第一管及第二管这两种管、以及成为第一管及第二管的连接构件的接头构成。接头由在内部具有供光纤穿过的插通孔的中空状的导管(筒状体)构成,接头的两端的具有开放端的连接部嵌合而连接于第一管和第二管的内孔。

[0011] 【在先技术文献】

[0012] 【专利文献】

[0013] 【专利文献 1】日本特开 2012-161591 号公报

[0014] 【实用新型的概要】

[0015] 【实用新型要解决的课题】

[0016] 如专利文献 1 中记载的保护管那样,在单线的光纤用的保护管的情况下,与使用光纤束的情况相比,能够使保护管的外径变细。保护管的细径化有助于插入部的细径化,并且还能够期待减轻与其他内置物的干涉这样的效果。另一方面,保护管供光纤穿过,因此内径尽可能大为好。这样,为了不妨碍外径的细径化的优点,不得不使保护管的外径与内径之差即壁厚变薄。接头的尺寸也根据这样的制约来决定,因此接头的壁厚也变薄。

[0017] 在接头上的与第一管及第二管的内孔嵌合的两端的连接部上,在各自的端面中的插通孔的开口缘上形成有边缘。由于接头的壁厚薄,因此边缘尖,当边缘与插通孔内的光纤接触时,光纤可能断裂。在专利文献 1 中没有对这样的问题和这样的问题解决方案进行明示或启示。

实用新型内容

[0018] 本实用新型鉴于上述课题而提出,其目的在于提供一种即使在光纤的保护管上使用了接头的情况下,也能够防止光纤的断裂的光纤用保护管及内置有该光纤用保护管的内窥镜。

[0019] 【用于解决课题的手段】

[0020] 本实用新型的内窥镜具有插入部,该插入部由设有向观察部位照射照明光的照明窗的前端部、与前端部的基端侧连接且使前端部的方向变化的弯曲部、以及与弯曲部的基端侧连接且具有挠性的挠性管部构成,所述内窥镜的特征在于,具备:单线的光纤,其配设在插入部内,将来自半导体光源的光从插入部的基端侧朝向前端部引导;以及保护管,其是使光纤穿过内部来保护所述光纤的保护管,由第一管、第二管和接头构成,所述第一管配置在弯曲部内,所述第二管配置在挠性管部内,且与所述第一管的特性不同,所述接头由具有供光纤穿过的插通孔的筒状体形成,在两端具有与所述第一管及所述第二管各自的内孔匹配的第一及第二连接部,且所述接头用于将所述第一管和所述第二管连接,其中,第一管及第二管各自的内径在未被施加外力的自然状态下比接头的插通孔的内径小,第一管及第二管各自的内径被扩大而与第一连接部及第二连接部嵌合。

[0021] 优选第一管及第二管通过弹性变形而将所述内径扩大。优选在接头的第一及第二连接部上分别嵌合第一及第二管时,在第一及第二连接部上形成的边缘附近,形成使第一及第二管的内壁朝向内孔的中心而向径向鼓出的鼓出部。

[0022] 在接头处,例如第一连接部及第二连接部的外径与内径之差即壁厚为 0.2mm 以下。另外,例如,第一及第二管以及接头的内径全部为 1mm 以下。在此,“0.2mm”或“1mm”例

如还包括约 10 ~ 30% 程度的范围的误差。

[0023] 优选接头在第一及第二连接部之间具有外径比第一及第二连接部的外径大的大径部。优选第一管由柔软性比第二管的柔软性高的材料形成,第二管由外表面的摩擦系数比第一管的外表面的摩擦系数小的材料形成。

[0024] 优选在接头处,与第二管连接的第二连接部成为其外径朝向开放端变细的锥状。第一管的材料例如是包含硅橡胶或氟系橡胶中的任一个的橡胶系材料,所述第二管的材料例如是包含聚四氟乙烯 (PTFE) 或者四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物 (PFA) 中的任一个的材料。

[0025] 接头例如为金属制。优选接头配置在挠性管部内。

[0026] 例如,在前端部设有由激发光激发而发出荧光的荧光体,光纤将半导体光源发出的激发光向荧光体引导。另外,例如,激发光为蓝色光,荧光体由蓝色光激发而发出包含绿色成分及红色成分的荧光,照明窗照射出一部分透过了荧光体的蓝色光与荧光混合后的白色光。

[0027] 本实用新型的光纤用保护管使用于内窥镜,该内窥镜具有插入部,该插入部由设有向观察部位照射照明光的照明窗的前端部、与前端部的基端侧连接且使前端部的方向变化的弯曲部、以及与弯曲部的基端侧连接且具有挠性的挠性管部构成,光纤用保护管使单线的光纤穿过内部而保护所述光纤,该光纤配设在插入部内,将来自半导体光源的光从插入部的基端侧朝向前端部引导,所述光纤用保护管的特征在于,所述光纤用保护管具备保护管,该保护管由第一管、第二管和接头构成,所述第一管配置在弯曲部内,所述第二管配置在挠性管部内,且与第一管的特性不同,所述接头由具有供光纤穿过的插通孔的筒状体形成,在两端具有与第一管及第二管各自的内孔匹配的第一及第二连接部,且所述接头用于将第一管和第二管连接,第一管及第二管各自的内径在未被施加外力的自然状态下比所述接头的插通孔的内径小,所述第一管及第二管各自的内径被扩大而与第一连接部及第二连接部嵌合。

[0028] 【实用新型的效果】

[0029] 根据本实用新型,由特性不同的第一及第二管、将第一及第二管连接的接头构成保护管,第一及第二管各自的内径比接头的插通孔的内径小,因此在接头的端部形成的边缘附近,形成使第一及第二管的内壁朝向内孔的中心鼓出的鼓出部。通过该鼓出部来限制光纤的通道,从而防止光纤与边缘的接触。因此,能够提供一种即使在光纤的保护管上使用了接头的情况下,也能够防止光纤的断裂的光纤用保护管及内置有该光纤用保护管的内窥镜。

附图说明

[0030] 图 1 是本实用新型的内窥镜系统的外观图。

[0031] 图 2 是内窥镜的前端部的主视图。

[0032] 图 3 是表示内窥镜系统的电气结构的框图。

[0033] 图 4 是投光单元的剖视图。

[0034] 图 5 是保护管的立体图。

[0035] 图 6 是保护管的分解图。

- [0036] 图 7 是保护管的剖视图。
- [0037] 图 8 是表示第二管与接头的连接部分的剖视图。
- [0038] 图 9 是表示第一管与接头的连接部分的剖视图。
- [0039] 【符号说明】
- [0040] 10 内窥镜系统
- [0041] 11 内窥镜
- [0042] 12 处理器装置
- [0043] 13 光源装置
- [0044] 28 连接器
- [0045] 28b 通信用连接器
- [0046] 39 光纤
- [0047] 41 荧光体
- [0048] 46 保护管
- [0049] LD1 ~ LD3 激光二极管

具体实施方式

[0050] “第一实施方式”

[0051] 如图 1 所示,本实用新型的第一实施方式的内窥镜系统 10 具备:拍摄生物体内的观察部位的内窥镜 11;基于通过拍摄得到的信号来生成观察部位的观察图像的处理器装置 12;将对观察部位进行照射的光向内窥镜 11 供给的光源装置 13;显示观察图像的监视器 14。在处理器装置 12 上设有键盘、鼠标等操作部 15。

[0052] 内窥镜 11 具备:插入到生物体的消化管内的插入部 16;在插入部 16 的基端部分设置的手持操作部 17;将手持操作部 17 与处理器装置 12 及光源装置 13 之间连结的通用软线 18。

[0053] 插入部 16 由从前端朝向基端侧顺次连设的前端部 19、弯曲部 20 及挠性管部 21 构成。如图 2 所示,在前端部 19 的前端面设有:向观察部位照射照明光的照明窗 22;由观察部位反射的图像光所入射的观察窗 23;为了清洗观察窗 23 而进行送气・送水用的送气・送水喷嘴 24;使钳子、电手术刀这样的处置用具突出且作为用于吸引体液、清洗水的吸引口而发挥功能的钳子出口 25 等。在观察窗 23 的内部内置有摄像元件 52(参照图 3)或成像用的光学系统。照明窗 22 设有两个,两个照明窗 22 夹着观察窗 23 而配置在对称的位置。

[0054] 前端部 19 由不锈钢等金属构成,其外周由外皮管覆盖。在前端部 19 的内部收容有摄像元件 44 或投光单元 40(参照图 3)等。

[0055] 弯曲部 20 由沿轴向连结的多个弯曲部分 20a 构成,且弯曲部分 20a 由外皮管覆盖。在弯曲部分 20a 上安装有从手持操作部 17 延伸的角线(未图示)。通过操作手持操作部 17 的弯角钮 26 来推拉角线,使弯曲部 20 向上下左右方向进行弯曲动作,从而使前端部 19 的方向朝向所期望的方向。弯曲部 20 的弯曲角度根据上下左右的方向而不同,但还存在最大超过 180° 的情况。

[0056] 挠性管部 21 具有挠性,从而能够插入到食道或肠等弯弯曲曲的管道中。挠性管部 21 中,作为芯材,使用被称为花线的金属制的螺管,并通过将金属细线形成为网孔状的网眼

来覆盖螺管,且将其外周进一步利用树脂制的外皮进行覆盖。前端部 19 的轴向的全长为几厘米左右,与此相对,挠性管部 21 的全长根据内窥镜 11 的种类而不同,但具有约 2 ~ 3 米左右的长度,比前端部 19、弯曲部 20 长。

[0057] 在手持操作部 17 上,除了弯角钮 26 之外,还设有用于供处置用具插入的钳子口 27、进行送气・送水操作的送气・送水按钮、用于拍摄静止图像的释放按钮等。

[0058] 在插入部 16 内配设有用于传播驱动摄像元件 44 的驱动信号或摄像元件 44 所输出的图像信号的信号线缆、将从光源装置 13 供给的光向照明窗 22 引导的光纤 39 (参照图 3)。光纤 39 与两个照明窗 22 对应而设有两根。在插入部 16 内,除了信号线缆或光纤 39 之外,还穿过有钳子通道、送气・送水用的管、角线(都未图示)等内置物。

[0059] 从插入部 16 延伸设置的信号线缆或光纤 39 在通用软线 18 中穿过,且在通用软线 18 的一端的处理装置 12 及光源装置 13 侧安装有连接器 28。连接器 28 是由通信用连接器 28a 和光源用连接器 28b 构成的复合类型的连接器。在通信用连接器 28a 上配设信号线缆的一端,通信用连接器 28a 以装拆自如的方式与处理装置 12 连接。在光源用连接器 28b 上配设光纤 39 的入射端,光源用连接器 28b 以装拆自如的方式与光源装置 13 连接。

[0060] 如图 3 所示,光源装置 13 具备:发光波长分别不同的三种半导体光源即激光二极管 LD1 ~ LD3;对激光二极管 LD1 ~ LD3 进行驱动控制的光源控制部 34。光源控制部 34 进行光源装置 13 的各部分的驱动时刻或同步时刻等的控制。

[0061] 内窥镜系统 10 具备:在白色光下对观察部位进行观察用的通常观察模式;利用特殊光,对存在于观察部位的血管的性状进行观察用的血管信息观察模式。血管信息观察模式是掌握血管的图案或氧饱和度等性状,来进行肿瘤的良恶鉴别等的诊断用的特殊光观察模式,作为特殊光,利用对血中血红蛋白的吸光度高的波带的窄带光。在血管信息观察模式中存在:对强调了血管的血管强调图像进行显示的血管强调观察模式;对显示血中血红蛋白的氧饱和度的氧饱和度图像进行显示的氧饱和度观察模式。

[0062] 激光二极管 LD1 ~ LD3 分别发出特定的波带的窄带光。激光二极管 LD1 在蓝色区域中,发出例如波带被限制为 $440 \pm 10\text{nm}$ 且中心波长为 445nm 的窄带光。激光二极管 LD2 在蓝色区域中,发出例如波带被限制为 $410 \pm 10\text{nm}$ 且中心波长为 405nm 的窄带光即窄带光。激光二极管 LD3 在蓝色区域中,发出例如波带被限制为 $470 \pm 10\text{nm}$ 且中心波长为 473nm 的窄带光即窄带光。作为激光二极管 LD1、LD2、LD3,可以使用 InGaN 系、InGaAs 系、GaAs 系的激光二极管。另外,作为激光二极管 LD1 ~ LD3,优选能够实现高输出化的条纹宽度(导波路的宽度)宽的大面积型的激光二极管。

[0063] 激光二极管 LD1 与在内窥镜 11 的前端部 19 配设的荧光体 41 组合而构成发出通常观察用的白色光的光源部。荧光体 41 由激光二极管 LD1 发出的 445nm 的窄带光激发,而发出具有从绿色区域到红色区域的波带的荧光。荧光体 41 将激光二极管 LD1 所发出的窄带光的一部分吸收而发出荧光,并使剩余的窄带光透过。透过的窄带光与被激发的荧光混合而生成白色光,且白色光被从照明窗 22 照射。荧光体 41 发出的荧光能够得到用于确保比较宽的照射区域的发散角(扩展角),但激光二极管的光与荧光相比,发散角窄。荧光体 41 具有使光扩散的功能,透过荧光体 41 的激光二极管的光由荧光体 41 扩散而发散角被扩宽。作为荧光体,例如使用 YAG 系、BAM($\text{BgMgAl}_{10}\text{O}_{17}$) 系等的荧光体。激光二极管 LD1 设置有两个,来确保白色光的必要的光量。

[0064] 激光二极管 LD2 用作血管强调观察用的光源。血中血红蛋白的光吸收特性具有波长依赖性,吸光系数在波长为 450nm 以下的区域中急剧上升,在 405nm 附近具有峰值。当将吸光系数大的波长的光向观察部位照射时,在血管中吸收大,因此能够得到血管与其以外的部分的对比度大的像。在血管强调观察模式中,将激光二极管 LD2 发出的窄带光用作照明光,由此来拍摄强调了血管的观察图像。

[0065] 激光二极管 LD3 用作氧饱和度观察用的光源。对于血中血红蛋白而言,在不与氧结合的还原血红蛋白和与氧结合的氧化血红蛋白中分别具有不同的光吸收特性。在还原血红蛋白与氧化血红蛋白的吸光系数存在差异的波长区域中,即使照射相同的光强度的光,若氧饱和度变化,则反射率也变化。在氧饱和度观察模式中,作为吸光系数存在差异的波长,将激光二极管 LD3 发出的窄带光用作照明光,由此来测定氧饱和度。

[0066] 光源控制部 34 进行激光二极管 LD1 ~ LD3 的点亮、熄灭、光量的控制。具体而言,光源控制部 34 对激光二极管 LD1 ~ LD3 施加驱动脉冲,使其点亮。并且,通过进行控制驱动脉冲的占空比的 PWM(Pulse Wide Modulation) 控制,使驱动电流值变化来控制发光量。驱动电流值的控制也可以为改变驱动脉冲的振幅(电压)的 PAM(Pulse Wide Modulation) 控制等。

[0067] 激光二极管 LD1 ~ LD3 的光由单线的中继用光纤 36a、36b 和耦合器 37 向内窥镜 11 的光纤 39 引导。各耦合器 37a ~ 37b 为例如将来自两根光纤的光合波并将合波后的光向一根光纤输出的双输入单输出类型的光合波部。各激光二极管 LD1 ~ LD3 与耦合器 37a、37b 之间以及各耦合器 37a ~ 37d 之间通过中继用光纤 36a 连接。各耦合器 37a ~ 37b 通过使输出和输入颠倒,还作为单输出双输入的光分波部而发挥功能。在本例中,耦合器 37d 作为光分波部而发挥功能。

[0068] 更具体而言,两个激光二极管 LD1 的光和激光二极管 LD2、LD3 的光分别由耦合器 37a、37b 合波,且各个耦合器 37a、37b 的输出由耦合器 37c 合波。然后,利用耦合器 37d 接受耦合器 37c 的输出,且耦合器 37d 向两根中继用光纤 36b 分波而进行输出。由此,以在激光二极管 LD1 点亮时,从两根中继用光纤 36b 分别输出中心波长为 445nm 的光,且在激光二极管 LD2 点亮时,从两根中继用光纤 36b 分别输出中心波长为 405nm 的光的方式,根据各激光二极管 LD1 ~ LD3 的点亮状态来输出相同的光。两根中继用光纤 36b 经由光源用连接器 28b 而与内置在内窥镜 11 中的两根光纤 39 分别连接。

[0069] 两根光纤 39 与中继用光纤 37 同样,为单线的光纤。光纤 29 例如使用在芯线内以多个传播路径(模)传送光的多模光纤。对于光纤 39 的尺寸而言,作为一例,包含芯线直径 105 μ m、包覆层直径 125 μ m、成为外皮的保护层在内的直径约为 0.3mm 左右。作为光纤 39,既可以为径向的折射率在芯线和包覆层中阶段性地变化的阶段折射率类型,也可以为折射率变化连续的折光指数渐变类型。另外,还可以代替多模光纤,而为以单模传送光的单模光纤。

[0070] 光纤 39 经由通用软线 18 及手持操作部 17 而延伸到插入部 16 的前端部 19,且出射端分别安装到在插入部 16 的前端部 19 配设的两个投光单元 40 上。两根光纤 39 作为将从光源装置 13 供给的光向投光单元 40 引导的光导管而发挥功能。

[0071] 投光单元 40 将通过光纤 39 供给的光朝向观察部位投射。投光单元 40 在内部收容有荧光体 41,且在前端安装有照明窗 22。光纤 39 除了激光二极管 LD1 的光,还对激光二

极管 LD2、LD3 的光进行引导,因此激光二极管 LD2、LD3 的光也向荧光体 41 入射,并透过荧光体 41 而射出。

[0072] 在观察窗 23 的内部配置有由聚光透镜或棱镜构成的物镜光学系统 51 和摄像元件 52。从照明窗 22 向观察部位照射并由观察部位反射的图像光通过观察窗 23 而向物镜光学系统 51 入射,并由物镜光学系统 51 成像到摄像元件 52 的摄像面上。

[0073] 摄像元件 52 由 CCD 图像传感器或 CMOS 图像传感器等构成,具有将光电二极管等构成像素的多个光电转换元件呈矩阵地排列的摄像面。摄像元件 52 对由摄像面接受的光进行光电转换,并在各像素中对与各自的受光量对应的信号电荷进行蓄积。信号电荷由放大器转换为电压信号而被读出。电压信号作为图像信号而被从摄像元件 52 输出,且图像信号被送往 AFE53。

[0074] 摄像元件 52 为彩色摄像元件,在摄像面上按各像素分配有 B、G、R 这三色微型滤色片。微型滤色片的排列例如为拜耳配列。AFE53 由相关双取样电路 (CDS)、自动增益控制电路 (AGC) 及模拟 / 数字转换器 (A/D) (都省略图示) 构成。CDS 对来自摄像元件 44 的模拟的图像信号实施相关双取样处理,来除去信号电荷的复位引起的噪声。AGC 对由 CDS 除去噪声后的图像信号进行放大。A/D 将由 AGC 放大后的图像信号转换成具有与规定的位数对应的灰度值的数字的图像信号而向处理器装置 12 输入。

[0075] 摄像控制部 54 与处理器装置 12 内的控制器 56 连接,与从控制器 56 输入的步时钟信号同步地对摄像元件 52 输入驱动信号。摄像元件 52 基于来自摄像控制部 54 的驱动信号,以规定的帧频率将图像信号向 AFE53 输出。

[0076] 处理器装置 12 除了控制器 56 之外,还具备执行信号处理的 DSP(Digital Signal Processor)57、执行图像处理的 DIP(Digital Image Processor)58、作为图像存储器的 VRAM59、显示控制电路 60。控制器 56 由 CPU、ROM、RAM 等构成,该 ROM 存储控制程序或控制所需要的设定数据,该 RAM 载入程序而作为作业存储器发挥功能,CPU 通过执行控制程序,来控制处理器装置 12 的各部分。

[0077] DSP57 取得摄像元件 44 所输出的图像信号。DSP57 将混有与 B、G、R 各像素对应的信号的图像信号分离成 B、G、R 的图像信号,并对各色的图像信号进行像素插补处理。此外,DSP57 还实施 γ 修正或对 B、G、R 的各图像信号的色平衡修正等信号处理。DIP58 除了灰度修正、边缘强调、频率处理等之外,还执行血管强调观察模式中的图像处理、氧饱和度观察模式中的氧饱和度算出处理等图像处理。

[0078] VRAM59 存储 DIP58 进行处理后的图像处理完成的图像数据。显示控制电路 60 从 VRAM59 读出图像处理完成的图像数据,并转换成混合信号或分离信号等视频信号而向监视器 14 输出。

[0079] 如图 4 所示,投光单元 40 具有插芯 62,该插芯 62 形成有供光纤 39 的出射端插入的插入孔。荧光体 41 安装在插芯 62 的前端。插芯 62 的插入孔沿轴向贯通,光纤 39 以其前端面与荧光体 41 的后端面相抵的状态安装。

[0080] 在插芯 62 的外周安装有套管 63,照明窗 22 安装在套管 63 的前端,也作为对荧光体 41 进行保护的罩而发挥功能。符号 66 是后述的保护光纤 39 的保护管,在套管 63 的后端安装保护管 66 的前端。

[0081] 如图 5 所示,光纤 39 在从安装于投光单元 40 的前端侧至光源用连接器 28b 的整

个区域而在保护管 66 内穿过,并收容在保护管 66 内。如上所述,在插入部 16 内除了光纤 39 之外,还配设有信号线缆、钳子通道、角线等内置物,因此因插入部 16 的挠曲会产生内置物彼此相互摩擦或碰撞等接触。保护管 66 防止光纤 39 与内置物直接接触的情况,从而防止内置物彼此的接触引起的光纤 39 的断裂。

[0082] 保护管 66 由第一管 67、第二管 68、接头 69 构成。第一管 67 配置于前端部 19 及弯曲部 20。第二管 68 配置于挠性管部 21。接头 69 将第一管 67 及第二管 68 连接。接头 69 配置在位于弯曲部 20 与挠性管部 21 的交界附近的挠性管部 21 的前端部。

[0083] 第一管 67 和第二管 68 由不同的材料形成,特性不同。具体而言,第一管 67 由硅橡胶、氟系橡胶等橡胶系材料形成。第二管 68 由包含聚四氟乙烯 (PTFE) 或四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物 (PFA) 等的材料形成。硅橡胶等橡胶系材料与 PTFE 或 PFA 相比,柔软性高,另一方面,PTFE 或 PFA 与橡胶系材料相比,外表面的摩擦系数低,外表面的滑动性高。需要说明的是,第一管 67 还可以由在橡胶系材料的外表面通过 PTFE 或 PFA 的氟系材料实施了涂覆后的材料构成。由此,对第一管 67 也可赋予高的滑动性。

[0084] 弯曲部 20 的最小曲率半径大多比挠性管部 21 的最小曲率半径小,且与挠性管部 21 内相比,在弯曲部 20 内,保护管 66 大多弯曲程度大。在弯曲部 20 内,当保护管 66 发生压曲时,内部的光纤 39 会断裂。在保护管 66 中,在弯曲部 20 内配置的部分由富有柔软性的第一管 67 构成,因此可防止保护管 66 的压曲,进而防止保护管 66 的压曲引起的光纤 39 的断裂。

[0085] 另外,在保护管 66 中,在挠性管部 21 内配置的部分由滑动性高的第二管 68 构成,因此可减轻因与其他的内置物的接触而产生的摩擦力。当保护管 66 与其他的内置物的摩擦力大时,因保护管 66 的扭转等而在内部的光纤 39 上施加有无用的外力,从而使光纤 39 断裂。通过提高保护管 66 的滑动性,可减轻施加在光纤 39 上的外力,来防止光纤 39 的断裂。

[0086] 关于第一管 67 及第二管 68,在本例中示出的材料为一例,只要是根据它们各自配置的部位而具有要求的特性的材料即可,也可以为其他的材料。

[0087] 挠性管部 21 的轴向的长度比弯曲部 20 的轴向的长度长,挠性管部 21 内的保护管 66 与其他的内置物接触的总面积比弯曲部 20 内的保护管 66 与其他的内置物接触的总面积大。接触面积越大,摩擦力的总量越增加,因此与弯曲部 20 相比,在挠性管部 21 内提高保护管 66 的滑动性的必要性高。在与挠性管部 21 的比较中,即使牺牲弯曲部 20 内的保护管 66 的滑动性,由于保护管 66 与其他的内置物的接触面积小,因此因摩擦而光纤 39 发生断裂的危险也少。因此,在弯曲部 20 中,与滑动性相比,优先柔软性来选择保护管 66 的材料。

[0088] 在图 6 中,接头 69 为不锈钢等金属制的中空状的导管(筒状体),光纤 39 在插通孔 69a 中穿过。接头 69 的轴向的两端形成有将第一管 67 的一端连接的第一连接部 71 和将第二管 68 的一端连接的第二连接部 72。第一连接部 71 及第二连接部 72 成为一端开放的开放端。第一连接部 71 从开放端侧插入到第一管 67 的内孔 67a 中,通过与内孔 67a 的嵌合而进行连接。同样,第二连接部 72 从开放端侧插入到第二管 68 的内孔 68a 中,通过与内孔 68a 的嵌合而进行连接。

[0089] 优选接头 69 配置在挠性管部 21 内。这是因为弯曲部 20 与挠性管部 21 相比,弯曲程度大的弯曲动作多,当接头 69 位于弯曲部 20 内时,会阻碍这样的弯曲动作。

[0090] 接头 69 的轴向的长度例如为约 10mm ~ 15mm 左右。在挠性管部 21 的端部配置有成为与弯曲部 20 连接的连接部的管接头 21a。在本例中,接头 69 以与管接头 21 的位置重叠的方式配置。由于管接头 21 的部分不会挠曲,因此通过在管接头 21 的部分配置接头 69,从而避免在接头 69 上施加有弯曲方向的力。

[0091] 需要说明的是,接头 69 只要配置在挠性管部 21 内即可,也可以不与管接头 21 重叠配置,而在挠性管部 21 内比管接头 21 靠基端侧配置。在该情况下,既可以使接头 69 的一部分配置在管接头 21 的位置,且使剩余的部分比管接头 21 靠基端侧配置,也可以使接头 69 的全部比管接头 21 靠基端侧配置。

[0092] 接头 69 的轴向的中间部(第一连接部 71 与第二连接部 72 之间)形成具有比第一及第二连接部 71、72 的外径大的外径的大径部 73。大径部 73 在保护管 66 的组装时,作为用于抓握接头 69 的把持部而发挥功能。由于接头 69 为全长短的小部件,因此通过设置大径部 73,容易抓握接头 69。另外,大径部 73 的两端还作为规定第一及第二连接部 71、72 向第一及第二管 67、68 插入的插入量的限动件而发挥功能。

[0093] 如图 7 所示,第一管 67 的内径 d_2 及第二管 68 的内径 d_3 在未施加外力的自然状态下比接头 69 的插通孔 69a 的内径 d_1 小。插通孔 69a 的内径 d_1 在接头 69 的全长上恒定。当然,第一管 67 及第二管 68 的内径 d_2 、 d_3 比接头 69 的第一连接部 71 及第二连接部 72 的外径 D_1 小。即,它们各自的大小关系成为外径 $D_1 >$ 内径 $d_1 >$ 内径 d_2 、 d_3 这样的关系。具体的尺寸例如是外径 D_1 为约 0.9mm,内径 d_1 为约 0.7mm,内径 d_2 、 d_3 为约 0.5mm,全部为 1mm 以下。

[0094] 使接头 69 的内径 d_1 比第一及第二管 67、68 的内径 d_2 、 d_3 大的理由是用于防止光纤 39 的断裂。即,通过增大内径 d_1 ,由此外径 D_1 变大,因此第一及第二管 67、68 通过弹性变形使其内径 d_2 、 d_3 扩大到外径 D_1 而与第一及第二连接部 71、72 连接。

[0095] 如图 8 及图 9 所示,由于第一管 67、68 具有弹性,因此在与边缘 71a 和边缘 71a 接触的部分,且在第一管 67、68 上产生要恢复成自然状态的复原力,从而第一管 67、68 各自的内壁朝向径向的中心鼓出,其中,该边缘 71a 在第一连接部 71 的开放端形成开口缘,该边缘 72a 在第二连接部 72 的开放端形成开口缘。由此,在各边缘 71a、72a 部分上,且在第一及第二的各管 67、68 的内壁上形成朝向内孔 67a、68a 的中心而向径向鼓出的鼓出部 67b、68b。

[0096] 鼓出部 67b 在从第一管 67 的前端侧观察时,以遮盖边缘 71a 的方式形成,鼓出部 68b 在从第二管 68 的基端侧观察时,以遮盖边缘 72a 的方式形成。当利用上述的尺寸进行计算时,第一连接部 71 及第二连接部 72 的外径 D_1 与内径 d_1 之差即壁厚 t_1 为约 0.1mm。这样,壁厚 t_1 非常薄,因此能够通过利用第一管 67、68 的弹性而形成的鼓出部 67b、68b 来覆盖边缘 71a、72a。

[0097] 由于壁厚 t_1 非常薄,因此当光纤 39 与边缘 71a、72a 接触时,光纤 39 可能发生断裂。通过鼓出部 67b、68b,来避免在第一管 67、68 的内孔 67a、68a 及接头 69 的插通孔 69a 中穿过的光纤 39 与边缘 71a、72a 的接触,从而防止光纤 39 的断裂。

[0098] 需要说明的是,边缘 71a、72a 也可以不由鼓出部 67b、68b 完全覆盖。这是由于即使在不完全覆盖的情况下,也能够期待通过鼓出部 67b、68b 限制光纤 39 的通道,从而防止光纤 39 与边缘 71a、72a 的接触这样的效果。

[0099] 作为防止光纤 39 与边缘 71a、72a 的接触引起的断裂的方法,除了本例所示的通过

鼓出部 67b、72a 来避免接触的方法之外,还考虑有例如在边缘 71a、72a 部分上,以使各插通孔 69a 的开口缘的内壁成为喇叭形状的方式对开口缘的内壁侧进行倒角的方法。这样,即使边缘 71a、72a 的开口缘与光纤 39 接触,由于接触部分为曲面,因此也能够得到光纤 39 的断裂防止效果。

[0100] 然而,壁厚 t_1 非常薄,没有进行倒角的厚度。根据实验可知,当进行倒角时,成为边缘 71a、72a 反而像刀尖那样变尖的结果,在本例那样壁厚 t_1 薄的情况下,无法采用倒角的方法。因此,在壁厚 t_1 薄的情况下,形成鼓出部 67b、68b 的方法非常有效。另外,基于倒角的方法是允许边缘 71a、72a 与光纤 39 的接触的方法,与此相对,形成鼓出部 67b、68b 的方法是本身避免边缘 71a、72a 与光纤 39 的接触的方法。因此,与进行倒角的方法相比,光纤 39 的断裂防止效果高。

[0101] 另外,壁厚 t_1 变薄的理由是由于插入部 16 的直径的细径化引起的。在现有的内窥镜中,作为光导管,使用将多根光纤捆扎化的光纤束,但在本实用新型的内窥镜 11 中,作为光导管,使用单线的光纤 39。通过使用单线的光纤 39,能够实现插入部 16 的细径化。为了不妨碍采用单线的光纤 39 得到的细径化的优点,需要使供光纤 39 穿过的保护管 66 的外径也变小。另一方面,由于保护管 66 被光纤 39 穿过,因此保护管 66 的内径尽量大为好。因此,为了不妨碍外径的细径化的优点,不得不使保护管 66 的外径与内径之差即壁厚 t_1 变薄。

[0102] 如上所述,当壁厚 t_1 薄时,无法采用进行倒角的方法,因此如本实用新型所示,使第一管 67、第二管 68 的内径 d_2 、 d_3 比接头 69 的内径 d_1 小,由此形成遮盖边缘 71a、72a 的鼓出部 67b、68d,这样的结构在为了追求插入部 16 的细径化而不得不使接头 69 的壁厚 t_1 变薄的内窥镜 11 中特别有效。

[0103] 另外,由于接头 69 的内径 d_1 比第一及第二管 67、68 的内径 d_2 、 d_3 大,因此在接头 69 内施加在光纤 39 上的应力也被略微缓和。由于接头 69 为金属制,因此不会像具有弹性的第一及第二管 67、68 那样弯曲。因此,与第一管 67、68 内相比,在接头 69 内光纤 39 的移动范围被限制,光纤 39 的移动范围越被限制,施加在光纤 39 上的应力越大。通过增大内径 d_1 来扩宽光纤 39 的径向的移动范围,由此来缓和应力,因此光纤 39 的接头 69 内的断裂防止效果相应地提高。

[0104] 另外,如图 9 所示,第二连接部 72 的端部 72b 以朝向开放端(边缘 72a)而外径变细的方式形成锥形。由于第二管 68 比第一管 67 刚性高(柔软性低),因此若与第一管 67 的鼓出部 67b 相比,则鼓出部 68b 的突出量小。因此,通过在端部 72b 的外周面形成锥形,由此来增大鼓出部 68b 的突出量。另外,通过形成锥形,第二连接部 72 的壁厚 t_1 在边缘 72a 部分减小到壁厚 t_2 ,因此即使鼓出部 68b 的突出量小,也能够通过鼓出部 68b 遮盖边缘 72a。壁厚 t_2 的具体的尺寸例如为约 0.05mm 左右。

[0105] 在组装这样的保护管 66 时,在第一及第二连接部 71、72 的外周面上涂敷粘接剂,来与第一及第二管 67、68 分别粘接。第一连接部 71 向第一管 67 内的插入量及第二连接部 72 向第二管 68 内的插入量由大径部 73 的端面分别规定,因此能够防止各插入量的偏颇。并且,同样还能够抑制内窥镜 11 的个体差之间的插入量的偏差。

[0106] 在内窥镜 11 的使用中,当第一管 67 和第二管 68 从接头 69 脱落时,光纤 39 可能发生断裂。加入粘接剂的粘接力并同时考虑耐久性来设定第一及第二连接部 71、72 的插入

量,因此设置大径部 73 来抑制插入量的偏颇或个体差之间的不均,由此不存在个体差引起的偏颇,能够确保保护管 66 的作为目标的耐久性。相对于这样组装的保护管 66,光纤 39 从第一管 67 顺次插入接头 69、第二管 68,从而整体收容于保护管 66 内。

[0107] 如以上说明的那样,在插入部 16 内配设有单线的光纤 29 的内窥镜 11 中,光纤 39 的保护管 66 由第一管 67、第二管 68 及将各管 67、68 连接的接头 69 构成。并且,在要求柔软性的弯曲部 20 中配设由柔软性高的材料形成的第一管 67,在要求滑动性的挠性管部 21 中配设外表面的摩擦系数低且滑动性高的第二管 68,因此能够满足插入部 16 的各部位的要求特性。

[0108] 另外,由于第一及第二管 67、68 的内径 d_2 、 d_3 比接头 69 的内径 d_1 小,因此在将各管 67、68 与接头 69 的第一及第二连接部 71、72 连接时,通过各管 67、68 的弹性变形而在边缘 71a、72a 的部分形成鼓出部 67b、68b。通过鼓出部 67b、68b 来遮盖边缘 71a、72a,因此可避免光纤 39 与边缘 71a、72a 的接触,从而防止光纤 39 的断裂。

[0109] 上述实施方式中示出的各部分的尺寸为一例,能够适当变更。但是,如上所述,在包含接头 69 的保护管 66 为细径的情况下,鼓出部 67b、68b 为必要性更高的结构。在第一及第二管 67、68 以及接头 69 的内径全部为 1mm 以下的情况下特别有效。另外,优选壁厚 t_1 、 t_2 都为约 0.2mm 以下。这是由于鼓出部 67b、68b 通过第一管 67、68 的弹性而形成,不期望有那么大的突出量。

[0110] 在上述实施方式中,接头 69 的大径部 73 的宽度(轴向的长度)可以适当变更,也可以使宽度变薄而像凸缘形状那样。而且,还可以不设置大径部 73。但是,如上所述,通过设置大径部 73,能够得到接头 69 的把持性的提高、第一及第二连接部 71、72 的插入量的偏差抑制等有利的效果,因此优选设置大径部 73。

[0111] 需要说明的是,接头 69 的第一连接部 71 及第二连接部 72 的外径既可以相同,也可以不同。并且,第一管 67 及第二管 68 的外径既可以相同,也可以不同。

[0112] 在上述实施方式中,说明了保护管 66 由配置于弯曲部 20 及前端部 19 的第一管 67 和配置于挠性管部 21 的第二管 68 这两部分分割构成的例子,但是,例如,也可以以使在前端部 19 设置的部分从配置的第一管 67 切离而构成为第三管的方式将保护管 66 的管部分分割成三部分以上。在该情况下,接头根据管部分的分割数来设置。

[0113] 在上述实施方式中,说明了在插入部 16 内根据照明窗 22 的个数而配设两根单线的光纤 39 的例子,但例如在照明窗 22 的个数为四个的情况下,也可以将光纤 39 以设置四根的方式配设两根以上。另外,光纤 39 也可以为一根。保护管 66 按光纤 39 而设置。在该情况下,在具有多个照明窗 22 的情况,在照明窗 22 的前段将光纤 39 分支。

[0114] 另外,说明了将发光波长不同的多个激光二极管 LD1 ~ LD3 的光进行合波,并通过光纤 39 对合波后的光进行引导的例子,但也可以按各激光二极管 LD1 ~ LD3 的种类设置多根光纤 39。在按各激光二极管 LD1 ~ LD3 的种类设置光纤 39 的情况下,对于激光二极管 LD2、LD3 的光那样不作为荧光体 41 的激发光使用的光而言,可以不使其透过荧光体 41。这种情况下,为了确保激光二极管的光的发散角,优选使用扩散材料。

[0115] 另外,上述实施方式中示出的各激光二极管 LD1 ~ LD3 的发光波长、用途、个数为一例,能够适当变更。

[0116] 在上述实施方式中,说明了光源装置和处理器装置分体构成的例子,但也可以将

两个装置一体构成。另外,本实用新型还能够适用于将摄像元件和超声波转换器内置在前端部的超声波内窥镜等其他方式的内窥镜。并且,不局限于医疗用内窥镜,还能够适用于工业用内窥镜。

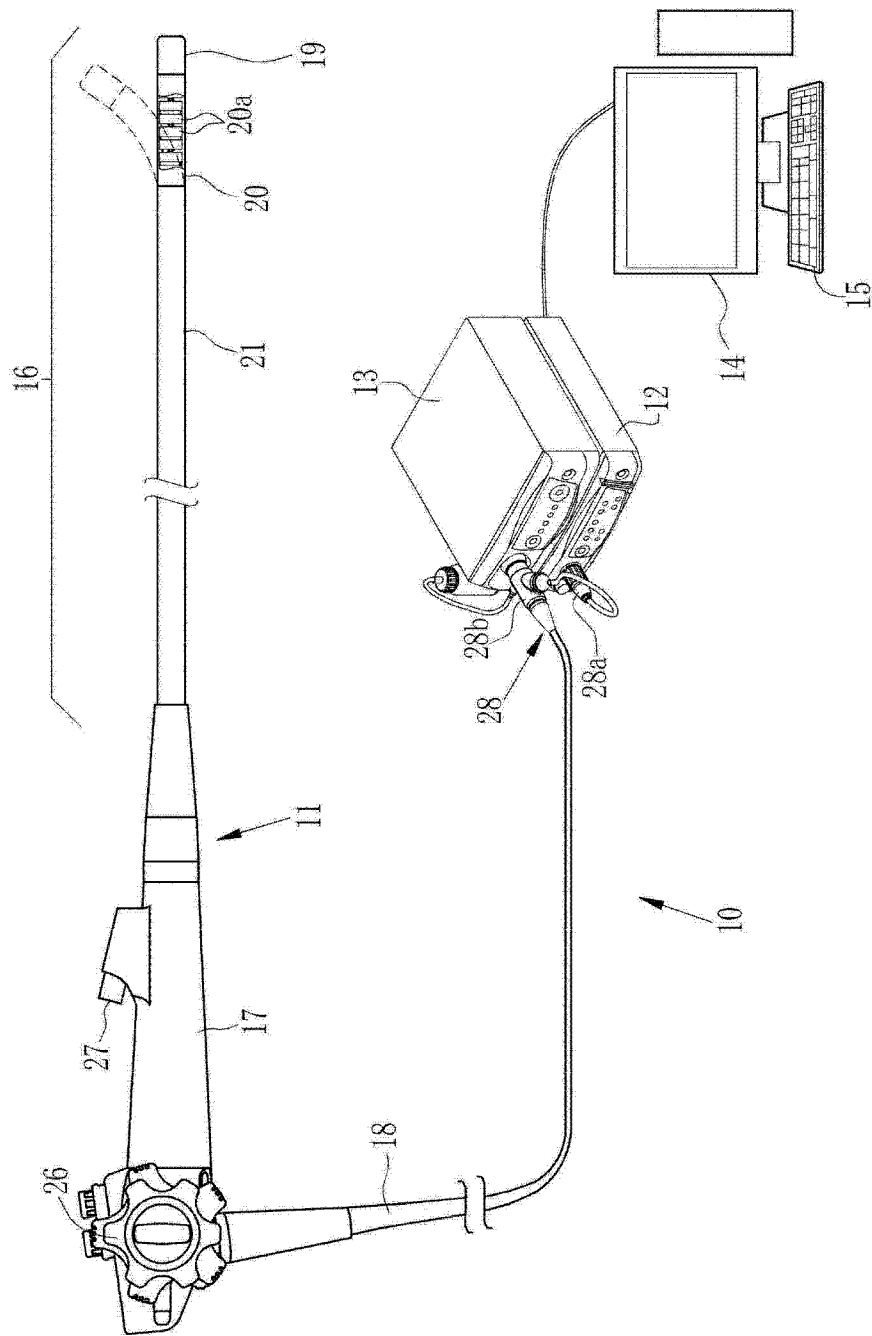


图 1

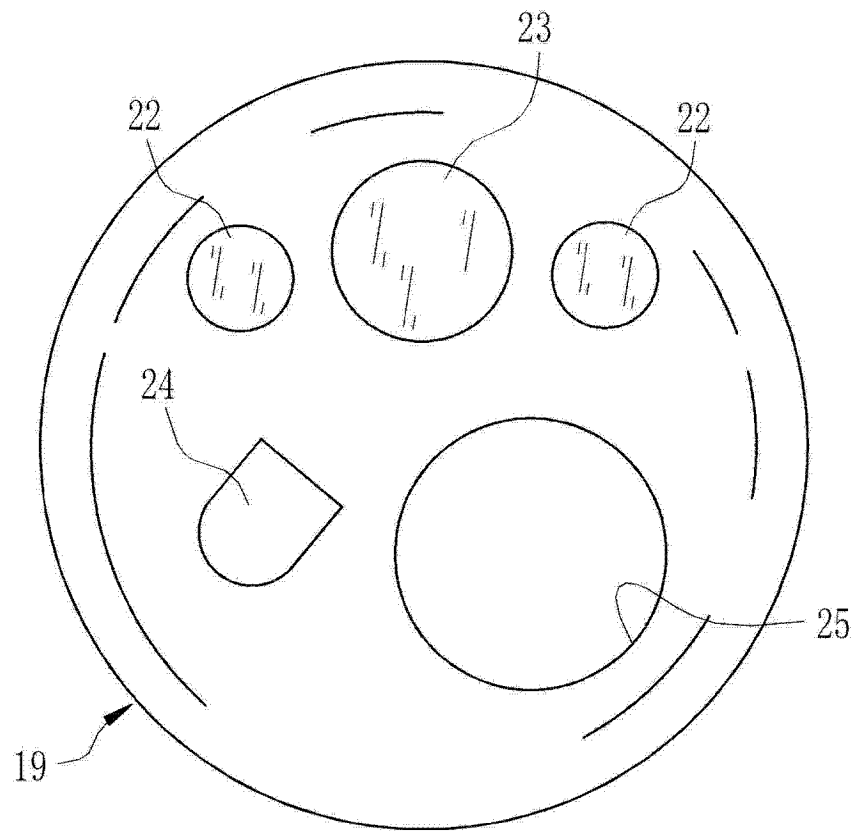


图 2

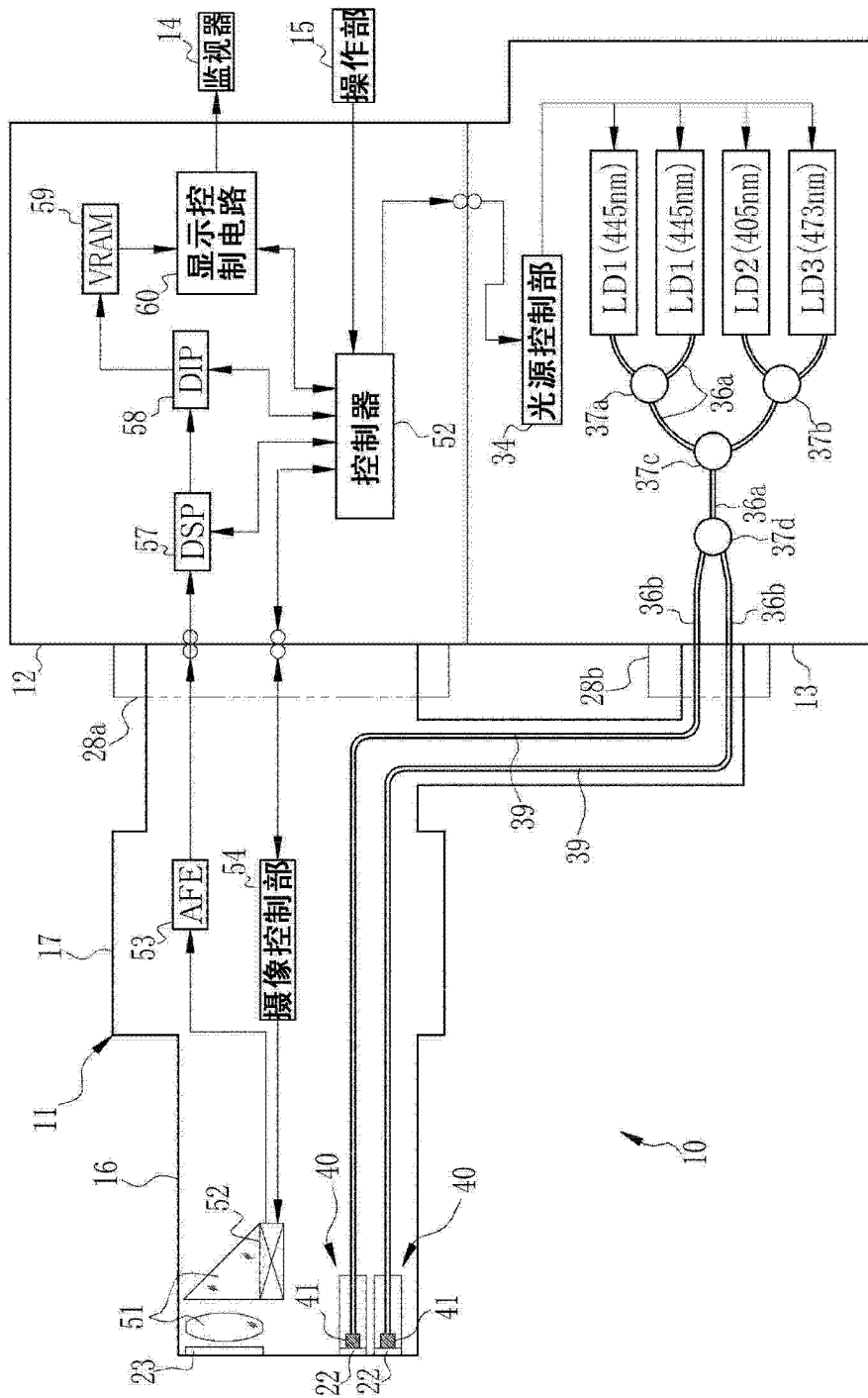


图 3

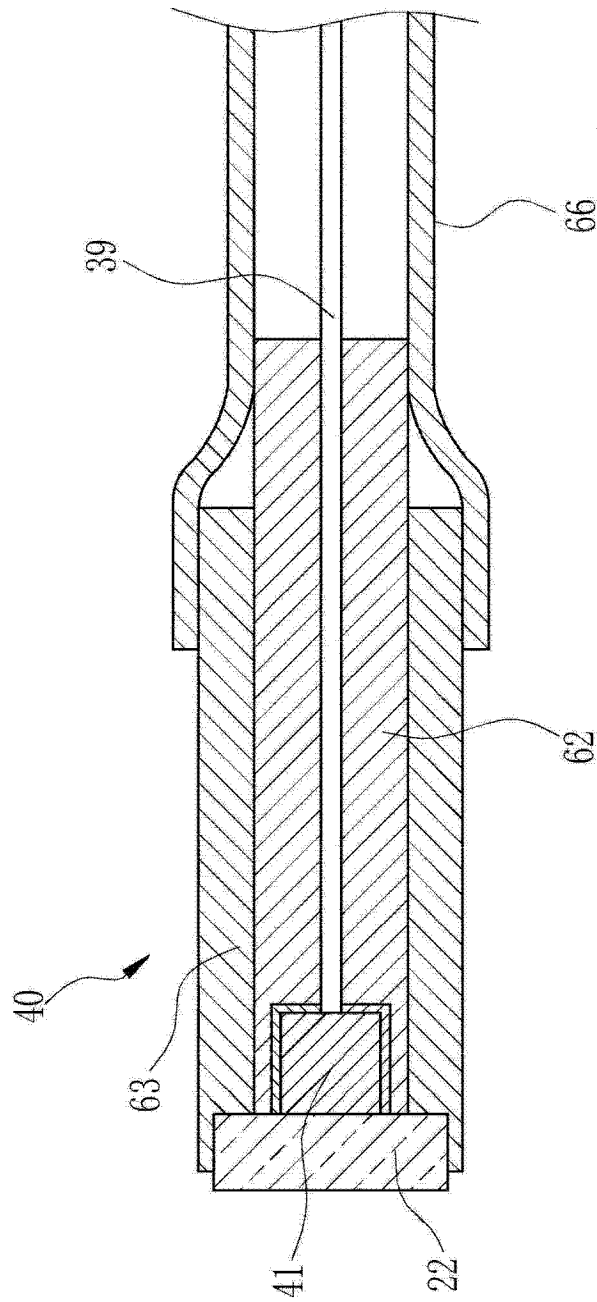


图 4

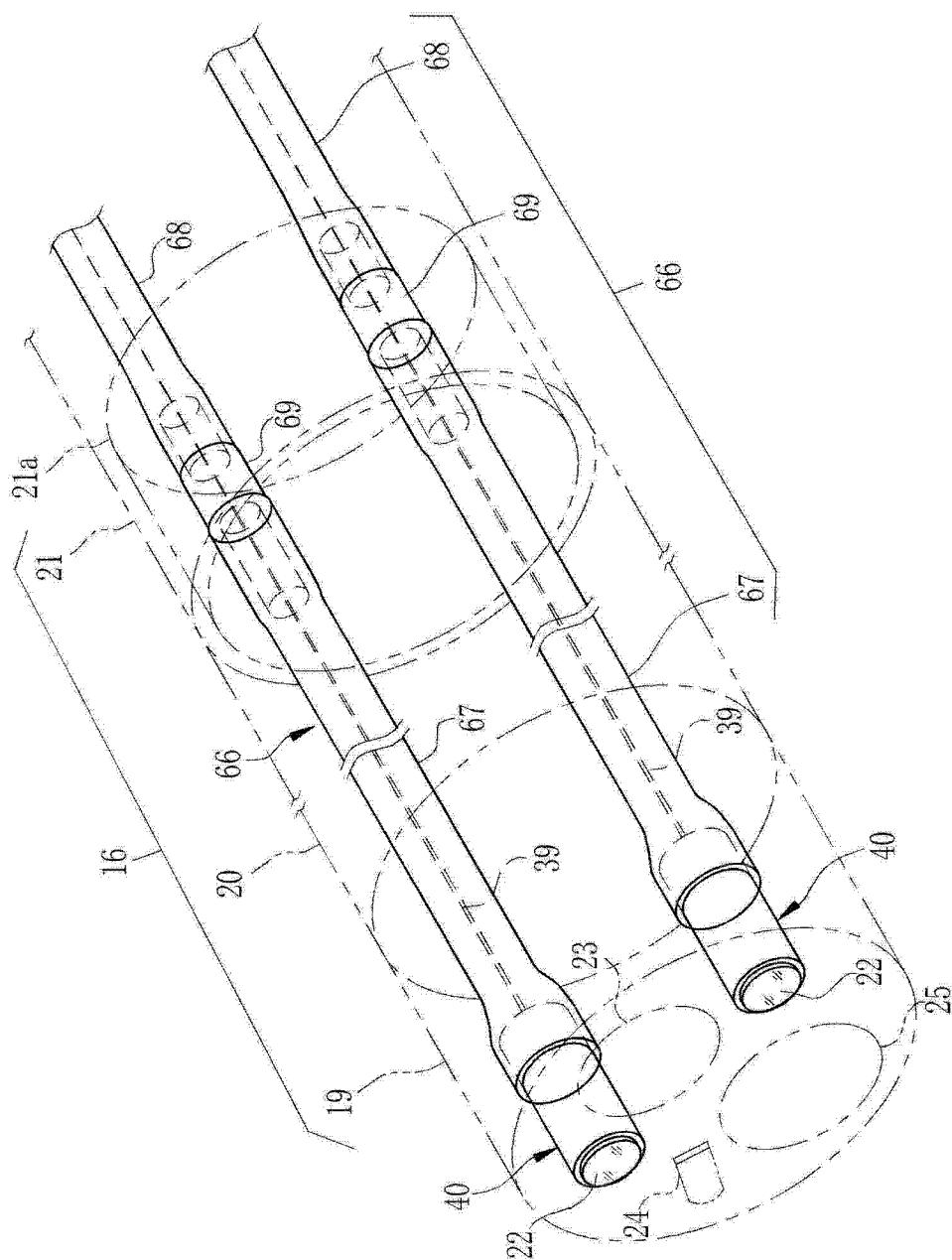


图 5

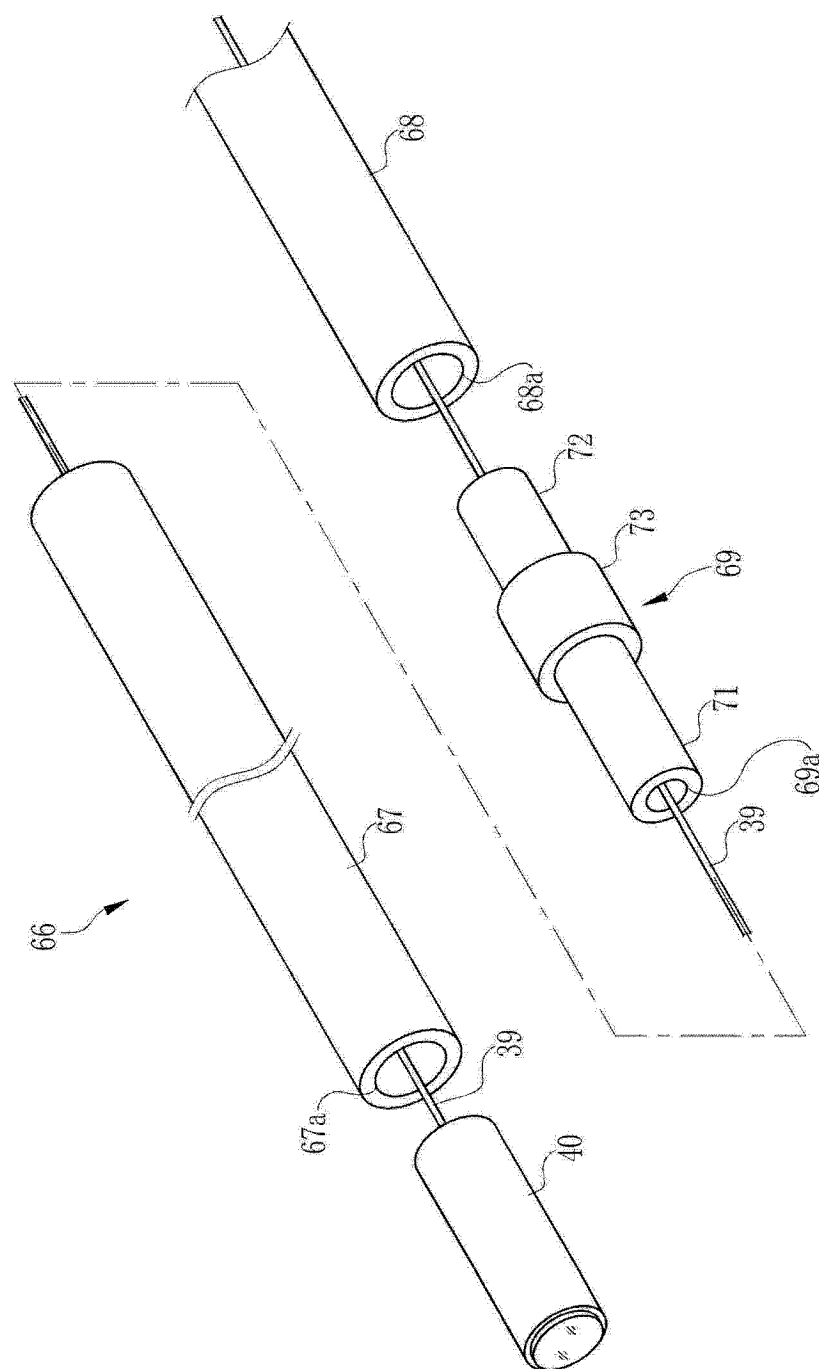


图 6

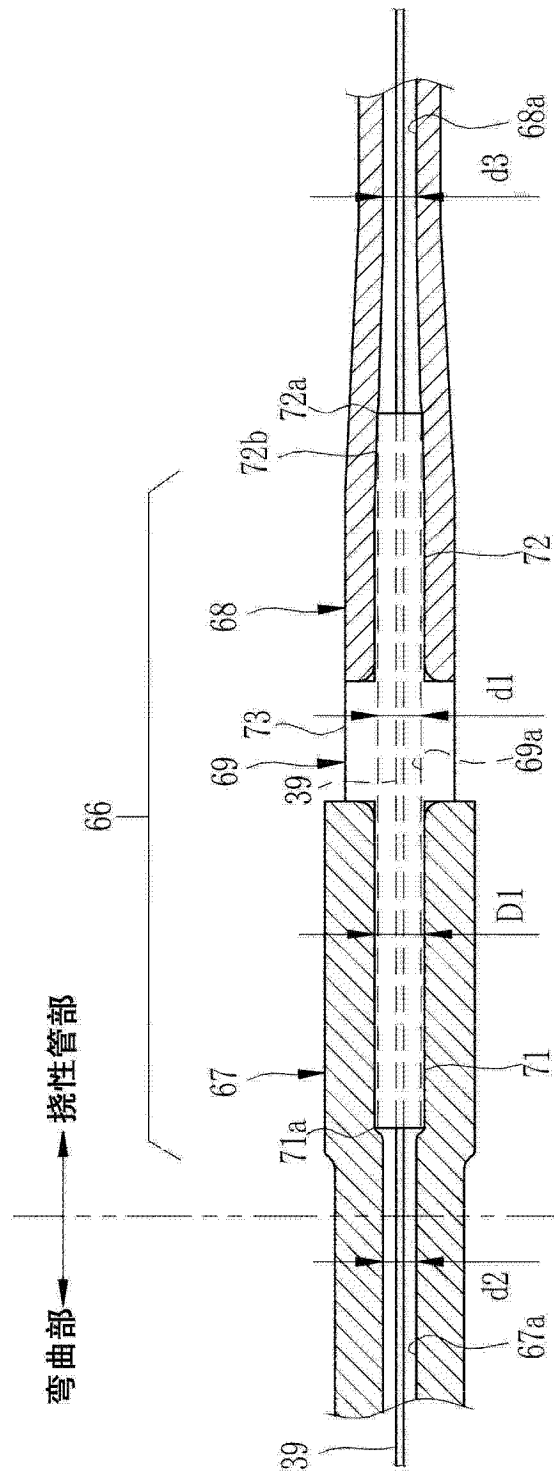


图 7

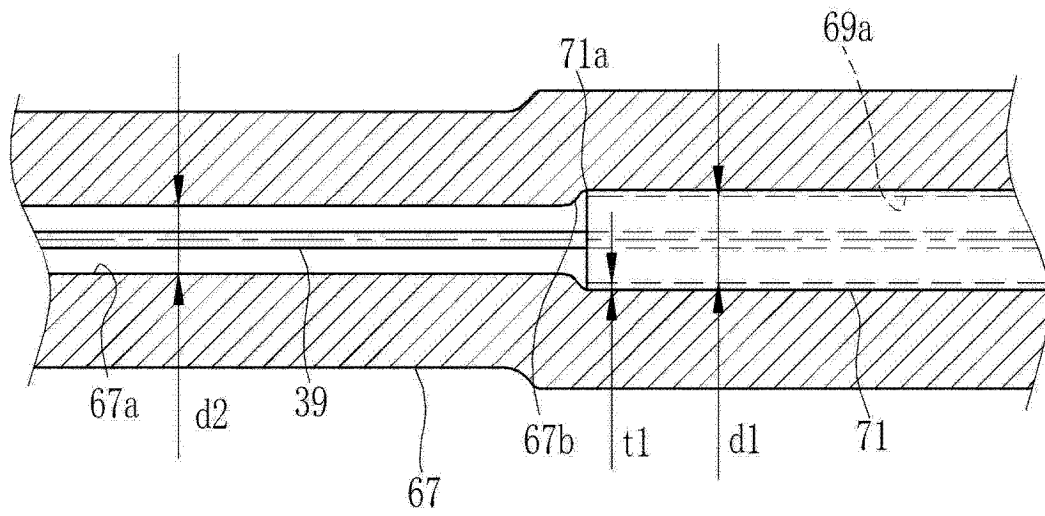


图 8

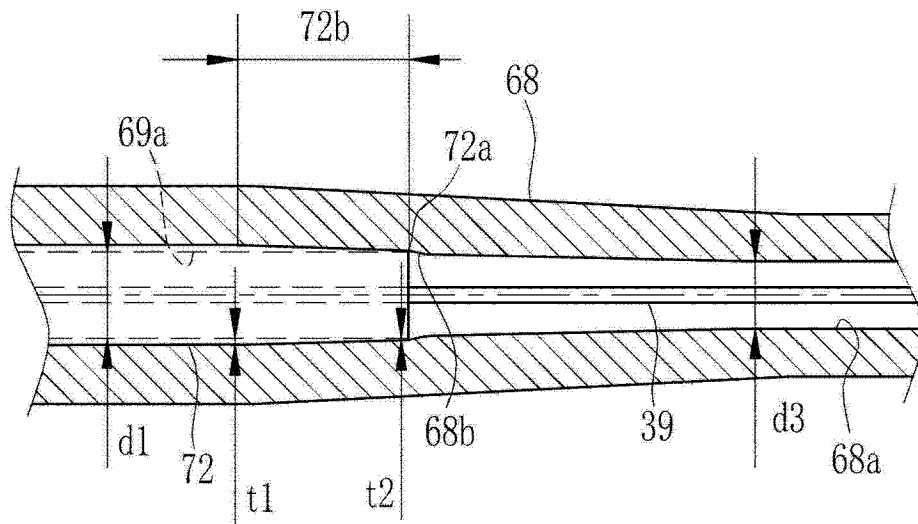


图 9

专利名称(译)	内窥镜及光纤用保护管		
公开(公告)号	CN203662715U	公开(公告)日	2014-06-25
申请号	CN201320620248.9	申请日	2013-10-09
[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	铃木裕章 内藤圭介		
发明人	铃木裕章 内藤圭介		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/00		
代理人(译)	刘文海		
优先权	2012224605 2012-10-09 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种即使在光纤的保护管上使用了接头的情况下，也能够防止光纤的断裂的光纤用保护管及内置有该光纤用保护管的内窥镜。在内窥镜中设有将来自光源的光向插入部的前端引导的光纤(39)。光纤(39)在保护管(66)内穿过。保护管(66)由配置在弯曲部的柔软性高的第一管(67)、配置在挠性管部且外表面的摩擦系数高的第二管(68)、将各管(67、68)连接的接头(69)构成。各管(67、68)的内孔的内径(d2、d3)比接头(69)的插通孔的内径(d1)小。各管(67、68)各自的内径被扩大而与接头(69)嵌合。在接头(69)的两端使各管(67、68)的内壁鼓出而形成鼓出部，因此通过鼓出部来遮盖接头(69)的边缘(71a、72a)。

