



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103781397 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201380002827.X

(22)申请日 2013.03.28

(30)优先权数据

2012-145926 2012.06.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.02.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/059241 2013.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/002556 JA 2014.01.03

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 酒井悠次 舟洼朋树 清水盛通

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

(56)对比文件

US 3861781 ,1975.01.21,

US 2008/0144998 A1,2008.06.19,

EP 1142529 A1,2001.10.10,

CN 101776796 A,2010.07.14,

US 2009/0092364 A1,2009.04.09,

US 7333700 B2,2008.02.19,

US 2010/0125167 A1,2010.05.20,

审查员 何琛

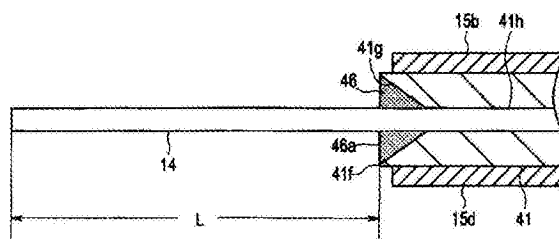
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

扫描型内窥镜和扫描型内窥镜的制造方法

(57)摘要

扫描型内窥镜(2)具有:光纤(14),其引导对活体进行照明的光;保持部件(41),其具有供光纤(14)贯穿插入的贯穿插入孔(41h),光纤(14)从保持部件(41)的前端延伸设置规定的长度,在保持部件(41)的前端形成有与贯穿插入孔(41h)连通的凹部(41g);驱动部(15),其设置在保持部件(41)上,使得扫描从保持部件(41)的前端延伸出的光纤(14)的自由端;以及粘接部(46),其涂布或填充在凹部(41g)中对光纤(14)和保持部件(41)进行固定,粘接部形成有与保持部件(41)的前端一致的平面,由此,消除制造时的各个体间的光纤的自由端的长度的偏差,各个体间的光纤的扫描特性恒定。



1. 一种扫描型内窥镜,其特征在于,该扫描型内窥镜具有:

光纤,其引导对活体进行照明的光;

保持部件,其经由供所述光纤贯穿插入的贯穿插入孔来保持所述光纤,所述光纤从所述保持部件的前端面延伸设置规定的长度,所述保持部件形成有从所述前端面连通到所述贯穿插入孔的凹部;

驱动部,其设置在所述保持部件上,使得扫描从所述保持部件的所述前端面延伸出的所述光纤的自由端;以及

粘接部,其涂布或填充在所述凹部中以对所述光纤和所述保持部件进行固定,所述粘接部形成有与所述保持部件的所述前端面一致的平面,

所述粘接部包括第1粘接部和第2粘接部,所述第1粘接部涂布或者填充到所述凹部,通过第1固化处理固化,所述第2粘接部与所述第1粘接部连接涂布或者填充,通过第2固化处理固化,所述第2粘接部形成所述平面。

2. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜,其特征在于,

所述凹部是形成为在所述保持部件的所述前端面开口并且朝向基端侧变窄的圆锥形状。

3. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜,其特征在于,

所述凹部是形成为在所述保持部件的所述前端面开口并且朝向基端侧变窄的棱锥形状。

4. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜,其特征在于,

所述保持部件为棱柱形状。

5. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜,其特征在于,

所述保持部件为圆柱形状。

6. 一种扫描型内窥镜的制造方法,该扫描型内窥镜具有:

光纤,其引导对活体进行照明的光;

保持部件,其具有供所述光纤贯穿插入的贯穿插入孔,所述光纤从所述保持部件的前端面延伸设置规定的长度,所述保持部件形成有从所述前端面连通到所述贯穿插入孔的凹部;

驱动部,其设置在所述保持部件上,使得扫描从所述保持部件的所述前端面延伸出的光纤的自由端;以及

粘接部,其涂布或填充在所述凹部中以对所述光纤和所述保持部件进行固定,所述粘接部形成有与所述保持部件的所述前端面一致的平面,

所述扫描型内窥镜的制造方法的特征在于,

将所述光纤导入所述保持部件的所述贯穿插入孔中,

使所述光纤从所述保持部件的所述前端面延伸出规定的长度,

在所述凹部中涂布或填充第1粘接剂,

按照所述保持部件的所述前端面削掉多余的所述第1粘接剂而形成平面,

使所述第1粘接剂固化而形成所述粘接部的第1粘接部,

在所述第1粘接部的凹陷了的表面部分涂布或者填充第2粘接剂,

使所述第2粘接剂固化而形成所述粘接部的第2粘接部,所述第2粘接部形成所述平面。

7. 根据权利要求6所述的扫描型内窥镜的制造方法, 其特征在于,
所述粘接剂是热固化型粘接剂,

在由于所述粘接剂的热固化而产生凹陷的情况下, 反复进行所述粘接剂的涂布或填充和热固化处理, 直到所述粘接部的表面部成为与所述保持部件的所述前端面同一面内的平面为止。

扫描型内窥镜和扫描型内窥镜的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对照射照明光的照明光纤进行扫描来检测返回光并形成图像的扫描型内窥镜和扫描型内窥镜的制造方法。

背景技术

[0002] 众所周知,存在如下的电子内窥镜:通过具有CCD、CMOS等固体摄像元件的摄像装置对被检体像进行光电转换,在监视器中显示取得图像。近年来,作为不使用这种固体摄像元件的技术而对被摄体像进行图像显示的装置,公知有如下的扫描型内窥镜装置:对引导来自光源的光的照明用光纤的前端进行二维扫描,利用受光用光纤束接收来自被检体的返回光,使用经时检测到的光强度信号进行二维图像化。

[0003] 这种对光纤进行扫描来取得图像的技术例如被公开在JP特表2010-513949号公报所记载的包含内窥镜的光扫描型光纤装置中。该现有的光扫描型光纤装置以使光纤的一端成为自由端的方式,如悬臂梁那样将光纤粘接在致动器管体上进行安装。此时,在JP特表2010-513949号公报的光扫描型光纤装置中,优选以使光纤的粘接部的形状为正圆锥状的方式进行粘接。

[0004] 但是,现有的光扫描型光纤装置为了扫描光纤,在谐振频率附近驱动致动器。此时的谐振频率在很大程度上受与光纤直径对应的自由端的长度影响,所以,为了提高致动器的谐振频率的再现性,需要使光纤的自由端的长度保持恒定,对在制造时将光纤固定在设有致动器的光纤保持部件上的精度有所要求。

[0005] 但是,在必须进行毫无损伤地将容易由于外力而折断的光纤粘接在光纤保持部件上的粘接作业的状况下,如JP特表2010-513949号公报的光扫描型光纤装置那样,涂布微量的粘接剂而准确地形成为正圆锥状是非常困难的。因此,在现有的光扫描型光纤装置中,存在光纤的自由端的长度不固定、产生光扫描单元的制造个体差、光纤的扫描特性产生偏差这样的问题。

[0006] 因此,本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供消除制造时的各个体间的光纤的自由端的长度的偏差、使各个体间的光纤的扫描特性恒定的扫描型内窥镜和扫描型内窥镜的制造方法。

发明内容

[0007] 用于解决课题的手段

[0008] 为了实现上述目的,本发明的一个方式提供一种扫描型内窥镜,该扫描型内窥镜具有:光纤,其引导对活体进行照明的光;保持部件,其经由供所述光纤贯穿插入的贯穿插入孔来保持所述光纤,所述光纤从所述保持部件的前端面延伸设置规定的长度,所述保持部件形成有从所述前端面连通到所述贯穿插入孔的凹部;驱动部,其设置在所述保持部件上,使得扫描从所述保持部件的所述前端面延伸出的所述光纤的自由端;以及粘接部,其涂布或填充在所述凹部中对所述光纤和所述保持部件进行固定,所述粘接部形成有与所述保

持部件的所述前端面一致的平面。

[0009] 并且,在本发明的一个方式提供一种扫描型内窥镜的制造方法,该扫描型内窥镜具有:光纤,其引导对活体进行照明的光;保持部件,其具有供所述光纤贯穿插入的贯穿插入孔,所述光纤从所述保持部件的前端面延伸设置规定的长度,所述保持部件形成有从所述前端面连通到所述贯穿插入孔的凹部;驱动部,其设置在所述保持部件上,使得扫描从所述保持部件的所述前端面延伸出的光纤的自由端;以及粘接部,其涂布或填充在所述凹部中对所述光纤和所述保持部件进行固定,所述粘接部形成有与所述保持部件的所述前端面一致的平面,其中,将所述光纤导入所述保持部件的所述贯穿插入孔中,使所述光纤从所述保持部件的所述前端面延伸出规定的长度,在所述凹部中涂布或填充粘接剂,按照所述保持部件的所述前端面削掉多余的所述粘接剂而形成平面,使所述粘接剂固化而形成所述粘接部。

附图说明

- [0010] 图1是示出第1实施方式的具有扫描型内窥镜的扫描型内窥镜装置的结构图。
- [0011] 图2是示出第1实施方式的光扫描单元的结构剖视图。
- [0012] 图3是第1实施方式的图2的III-III线剖视图。
- [0013] 图4是第1实施方式的变形例的致动器的剖视图、是扫描型内窥镜的致动器的剖视图。
- [0014] 图5是用于说明第1实施方式的供给到致动器的信号波形的例子图。
- [0015] 图6是用于说明第1实施方式的照明光纤的扫描轨迹的例子图。
- [0016] 图7是示出第1实施方式的光纤直径125 μm 的照明光纤自由端的长度与1次谐振频率的关系的曲线图。
- [0017] 图8是示出第1实施方式的表示驱动频率与振幅的关系的照明光纤的振动特性的曲线图。
- [0018] 图9是示出第1实施方式的光扫描单元的结构立体图。
- [0019] 图10是示出第1实施方式的套圈中形成的凹部的结构立体图。
- [0020] 图11是示出第1实施方式的套圈中形成的凹部的结构主视图。
- [0021] 图12是示出第1实施方式的套圈中形成的凹部的结构剖视图。
- [0022] 图13是示出第1实施方式的变形例的套圈中形成的凹部的结构立体图。
- [0023] 图14是示出第1实施方式的变形例的套圈中形成的凹部的结构主视图。
- [0024] 图15是示出第1实施方式的将照明光纤贯穿插入套圈中的制造过程的剖视图。
- [0025] 图16是示出第1实施方式的在套圈的凹部中涂布或填充粘接剂的制造过程的剖视图。
- [0026] 图17是示出第1实施方式的按照套圈的前端削掉多余的粘接剂的制造过程的剖视图。
- [0027] 图18是示出第1实施方式的由于固化而使粘接剂凹陷的状态的制造过程的剖视图。
- [0028] 图19是示出第1实施方式的在凹陷部分中再次涂布或填充粘接剂的制造过程的剖视图。

[0029] 图20是示出第1实施方式的按照套圈的前端削掉多余的粘接剂的制造过程的剖视图。

[0030] 图21是示出第2实施方式的光扫描单元的结构分解立体图。

[0031] 图22是示出第2实施方式的光扫描单元的结构立体图。

[0032] 图23是示出第2实施方式的变形例的光扫描单元的结构分解立体图。

[0033] 图24是示出第2实施方式的变形例的光扫描单元的结构立体图。

具体实施方式

[0034] 下面,对本发明的内窥镜进行说明。另外,在以下的说明中,基于各实施方式的附图是示意性的,应该留意到各部分的厚度与宽度的关系、各个部分的厚度的比率等与现实不同,在附图相互之间,有时也包含彼此的尺寸关系和比率不同的部分。

[0035] (第1实施方式)

[0036] 首先,下面使用图1~图20对本发明的第1实施方式的具有扫描型内窥镜的扫描型内窥镜装置的结构进行说明。图1是示出具有扫描型内窥镜的扫描型内窥镜装置的结构图,图2是示出光扫描单元的结构剖视图,图3是图2的III-III线剖视图,图4是变形例的致动器的剖视图、是扫描型内窥镜的致动器的剖视图,图5是用于说明供给到致动器的信号波形的例子图,图6是用于说明照明光纤的扫描轨迹的例子图,图7是示出光纤直径125 μm 的照明光纤自由端的长度与1次谐振频率的关系的曲线图,图8是示出表示驱动频率与振幅的关系的照明光纤的振动特性的曲线图,图9是示出光扫描单元的结构立体图,图10是示出套圈中形成的凹部的结构立体图,图11是示出套圈中形成的凹部的结构主视图,图12是示出套圈中形成的凹部的结构剖视图,图13是示出变形例的套圈中形成的凹部的结构立体图,图14是示出变形例的套圈中形成的凹部的结构主视图,图15是示出将照明光纤贯穿插入套圈中的制造过程的剖视图,图16是示出在套圈的凹部中涂布或填充粘接剂的制造过程的剖视图,图17是示出按照套圈的前端削掉多余的粘接剂的制造过程的剖视图,图18是示出由于固化而使粘接剂凹陷的状态的制造过程的剖视图,图19是示出在凹陷部分中再次涂布或填充粘接剂的制造过程的剖视图,图20是示出按照套圈的前端削掉多余的粘接剂的制造过程的剖视图。

[0037] 如图1所示,扫描型内窥镜装置(以下简称为内窥镜装置)1构成为具有:扫描型内窥镜(以下简称为内窥镜)2,其一边扫描一边对被检体照射照明光,并得到来自被检体的返回光;主体装置3,其与该内窥镜2连接;以及监视器4,其显示由主体装置3得到的被检体像。

[0038] 内窥镜2的主体由具有规定的挠性的管体构成,具有被贯穿插入到活体内的细长的插入部11。在插入部11的前端侧设有前端部12。并且,插入部11的基端侧设有未图示的连接器等,内窥镜2构成为经由该连接器等相对于主体装置3拆装自如。

[0039] 在前端部12的前端面12a设有由照明透镜13a、13b构成的照明光学系统13和检测光学系统16a。并且,在插入部11的内部搭载有光扫描单元40,该光扫描单元40设有:照明光学系统13;作为光学元件的光纤即照明光纤14,其从基端侧贯穿插入到前端侧,引导来自后述光源单元24的光,并对活体照射照明光;以及致动器15,其设置在照明光纤14的前端侧,根据来自后述驱动器单元25的驱动信号使得在期望方向上扫描照明光纤14的前端。根据这种结构,由光扫描单元40的照明光纤14引导的来自光源单元24的照明光被照射到被摄体。

[0040] 并且,在插入部11的内部设有作为受光部的检测光纤16,该检测光纤16沿着插入部11的内周从基端侧贯穿插入到前端侧,接收来自被检体的返回光。在该检测光纤16的前端配设有上述检测光学系统16a。

[0041] 另外,检测光纤16也可以是至少2条以上的光纤束。在内窥镜2与主体装置3连接时,检测光纤16与后述分波器36连接。

[0042] 并且,在插入部11的内部设有存储了与内窥镜2有关的各种信息的存储器17。在内窥镜2与主体装置3连接时,存储器17经由未图示的信号线与后述控制器23连接,通过控制器23读出与内窥镜2有关的各种信息。

[0043] 主体装置3构成为具有电源21、存储器22、控制器23、光源单元24、驱动器单元25、检测单元26。光源单元24构成为具有3个光源31a、31b、31c以及合波器32。

[0044] 驱动器单元25构成为具有信号产生器33、数字模拟(以下称为D/A)转换器34a和34b、放大器35。

[0045] 检测单元26构成为具有分波器36、检测器37a~37c、模拟数字(以下称为A/D)转换器38a~38c。电源21根据未图示的电源开关等的操作,控制向控制器23的电源供给。在存储器22中存储有用于进行主体装置3整体控制的控制程序等。

[0046] 控制器23进行如下控制:当从电源21供给电源时,从存储器22中读出控制程序,进行光源单元24、驱动器单元25的控制,并且,进行由检测单元26检测到的来自被摄体的返回光的光强度的解析,对所得到的被摄体像的周围进行遮蔽处理,作为规定的纵横比的图像显示在监视器4中。

[0047] 光源单元24的光源31a、31b、31c根据控制器23的控制,分别将不同波段的光、例如R(红)、G(绿)、B(蓝)波段的光射出到合波器32。合波器32对从光源31a、31b、31c射出的R、G、B波段的光进行合波,将其射出到照明光纤14。

[0048] 驱动器单元25的信号产生器33根据控制器23的控制,输出用于在期望方向上例如以椭圆螺旋状对照明光纤14的前端进行扫描的驱动信号。具体而言,信号产生器33将相对于插入部11的插入轴在左右方向(X轴方向)上驱动照明光纤14的前端的驱动信号输出到D/A转换器34a,将相对于插入部11的插入轴在上下方向(Y轴方向)上驱动照明光纤14的前端的驱动信号输出到D/A转换器34b。

[0049] D/A转换器34a和34b分别将所输入的驱动信号从数字信号转换为模拟信号,并将其输出到放大器35。放大器35对所输入的驱动信号进行放大,并将其输出到致动器15。作为振动部的致动器15根据来自放大器35的驱动信号,使照明光纤14的前端(自由端)摆动,以椭圆螺旋状进行扫描。由此,从光源单元24射出到照明光纤14的光以椭圆螺旋状依次照射被检体。

[0050] 检测光纤16接收在被检体的表面区域反射的返回光,将接收到的返回光引导至分波器36。分波器36例如是分光镜等,以规定的波段对返回光进行分波。具体而言,分波器36将由检测光纤16引导的返回光分波为R、G、B波段的返回光,分别将其输出到检测器37a、37b、37c。

[0051] 检测器37a、37b和37c分别检测R、G、B的波段的返回光的光强度。检测器37a、37b和37c检测到的光强度的信号分别被输出到A/D转换器38a、38b、38c。A/D转换器38a~38c分别将从检测器37a~37c输出的光强度的信号从模拟信号转换为数字信号,并将其输出到控制

器23。

[0052] 控制器23对来自A/D转换器38a~38c的数字信号实施规定的图像处理,生成被摄体像,并显示在监视器4中。

[0053] 这里,使用图2对设于插入部11的前端部12的内部的光扫描单元40的详细结构进行说明。

[0054] 如图2所示,光扫描单元40构成为具有由照明透镜13a、13b构成的照明光学系统13、保持该照明光学系统13的框体43、贯穿插入配置有照明光纤14并设有致动器15的作为保持部件的套圈41、将套圈41与致动器15一起保持在框体43上的保持体44。另外,从致动器15连接有从驱动器单元25(参照图1)延伸设置的引线45。另外,保持体44嵌合着套圈41的基端部分,使得保持作为前端光学系统的照明光学系统13的框体43和套圈41成为一体。而且,在保持体44上形成有供照明光纤14和多个引线45贯穿插入的孔部。

[0055] 进而,详细叙述时,如图3所示,在照明光纤14与致动器15之间配置有作为接合部件的套圈41。套圈41是光通信的领域中使用的部件,材质使用氧化锆(陶瓷)、镍等,相对于照明光纤14的外径(例如125 μm),能够容易地实现高精度(例如 $\pm 1\mu\text{m}$)的中心孔加工。

[0056] 这里的套圈41为四棱柱,具有与X轴方向垂直的侧面42a、42c和与Y轴方向垂直的侧面42b、42d。另外,套圈41不限于四棱柱,可以是任意形状的棱柱。在套圈41的大致中心实施基于照明光纤14的直径的中心孔加工,通过粘接剂等固定照明光纤14。中心孔加工使间隙极小,使粘接剂层极薄。并且,粘接剂使用粘性较低的粘接剂。

[0057] 这里,致动器15由4个致动器15a~15d构成,各致动器15a~15d设置在与四棱柱的套圈41的各侧面42a~42d相邻的分别90°点对称的位置。这些致动器15a~15d例如构成为在压电元件的背离的2个面设有电极,根据来自驱动器单元25的驱动信号进行伸缩。

[0058] 特别地,作为第1驱动部的2个致动器15a、15c根据来自D/A转换器34a的驱动信号进行驱动,作为第2驱动部的其他2个致动器15b、15d根据来自D/A转换器34b的驱动信号进行驱动。由此,各致动器15a~15d对套圈41赋予振动,使照明光纤14的前端摆动,使得以椭圆螺旋状扫描照明光纤14的前端。另外,各致动器15a~15d不限于由具有一对电极的压电元件构成的压电振子,例如,也可以是电磁驱动的线圈型振子。

[0059] 关于各致动器15a~15d的GND电极,在套圈41使用镍等导电素材的情况下,将套圈41本身作为GND电极。并且,关于各致动器15a~15d的GND电极,在套圈41使用氧化锆等非导电素材的情况下,对套圈41的表面实施导电膜加工,作为GND电极。

[0060] 这样,内窥镜2通过在致动器15与照明光纤14之间插入实施了高精度的中心孔加工的作为接合部件的套圈41,使照明光纤14与套圈41的固定所需要的粘接剂层极薄,极力减少温度变化的影响,实现照明光纤14的稳定驱动。

[0061] 另外,如图4所示,致动器15也可以是圆筒形状。在这样设致动器15为圆筒状的情况下,在其截面中心贯穿插入配置有照明光纤14。而且,在包围照明光纤14的致动器15与照明光纤14之间填充粘接剂47。

[0062] 另外,致动器15在内周面设有电极48,并且在外周面设有4个电极49a~49d。隔开规定的间隔配置这4个电极49a~49d。

[0063] 下面,根据图5和图6对如上所述构成的内窥镜装置1的作用进行说明。

[0064] 另外,图5(a)是从D/A转换器34a经由放大器35输出的驱动信号的信号波形。该信

号波形是用于在X轴方向上驱动照明光纤14的驱动信号,被供给到致动器15a和15c。

[0065] 并且,图5(b)是从D/A转换器34b经由放大器35输出的驱动信号的信号波形。该信号波形是用于在Y轴方向上驱动照明光纤14的驱动信号,被供给到致动器15b和15d。

[0066] 该Y轴方向的信号波形成为使X轴方向的信号波形的相位偏移 90° 而得到的信号波形。具体而言,关于X轴方向的信号波形与Y轴方向的信号波形的相位差,在振动轴数N为偶数的情况下通过下述(式1)计算,在振动轴数N为奇数的情况下通过下述(式2)计算。

[0067] 相位差= $360^\circ / (2 \times \text{振动轴数} N) \dots$ (式1)

[0068] 相位差= $360^\circ / \text{振动轴数} N \dots$ (式2)

[0069] 在本实施方式中,由于振动轴数N为2(偶数:X轴和Y轴),所以,根据上述(式1),相位差为 90° 。

[0070] 这样,驱动器单元25构成如下的控制部:生成输出到致动器15a、15c的第1驱动信号和输出到致动器15b、15d的第2驱动信号,根据振动轴数N对第1驱动信号的相位与第2驱动信号的相位的相位差进行控制。

[0071] 如图5(a)、(b)所示,从时间T1到时间T2,信号波形的振幅逐渐增大,在时间T2成为最大振幅值。而且,从时间T2到时间T3,信号波形的振幅逐渐减小,在时间T3成为最小振幅值。

[0072] 此时的照明光纤14的扫描轨迹成为图6所示的轨迹。在时间T1,照明光纤14的前端成为X轴与Y轴的交点O的位置。而且,从时间T1到时间T2,当信号波形的振幅增大时,照明光纤14的前端被从交点O向外侧以螺旋状扫描,在时间T2,例如成为与Y轴的交点Y1的位置。进而,从时间T2到时间T3,当信号波形的振幅减小时,虽然省略图示,但是,照明光纤14的前端被从交点Y1向内侧以螺旋状扫描,在时间T3,成为交点O的位置。

[0073] 如以上说明的那样,内窥镜2在致动器15与照明光纤14之间插入有实施了高精度的中心孔加工的作为接合部件的套圈41。由此,减薄照明光纤14与套圈41的固定所需要的粘接剂层,极力减少温度变化的影响。由此,该内窥镜成为减少温度变化的影响、不进行反馈控制就能够进行照明光纤的稳定驱动的结构。

[0074] 但是,为了高效地对照明光纤14进行扫描,光扫描单元40设定致动器15的驱动振动数,使得以规定的谐振频率进行驱动。照明光纤14大幅振动(摆动)的谐振频率由光纤直径和从套圈41突出的突出量(延伸量)即自由端的长度决定。

[0075] 具体而言,光扫描单元40例如针对光纤直径(外径) $125\mu\text{m}$ 的照明光纤14(以下有时省略光纤直径 $125\mu\text{m}$ 的记载)的自由端的长度(从套圈41延伸的延伸量),根据图7的曲线图所示的理论值设定(假设)用于得到最大振幅的1次谐振频率(驱动频率)。例如,光扫描单元40构成为,在将照明光纤14的自由端的长度设定为 3.5mm 的情况下,通过将致动器15的驱动频率设定为 8.0KHz 左右,得到图8的波形所示的最大振幅 $a_{3.5\text{max}}$ 的振动特性。

[0076] 这里,在光扫描单元40的制造过程中,在将照明光纤14组装在套圈41上进行固定时,在套圈41的前端残存有多余的粘接剂等,在照明光纤14的自由端的长度比 3.5mm 短 0.1mm 而成为 3.4mm 的情况下,根据图7的曲线图所示的理论值,用于得到最大振幅的1次谐振频率(驱动频率)为 8.5KHz 左右,优选进行驱动以成为图8的波形所示的最大振幅 $a_{3.4\text{max}}$ 的振动特性。

[0077] 但是,由于光扫描单元40将照明光纤14的自由端的长度设定(假设)为 3.5mm ,将致

动器15的驱动频率设定为8.0KHz,所以,在制造过程中,当照明光纤14的自由端的长度例如相对于所设定的3.5mm产生-0.1mm的误差而缩短为3.4mm时,用于得到其最大振幅 $a_{3.4\max}$ 的1次谐振频率(驱动频率)为8.5KHz左右,所以,照明光纤14不会大幅振动。

[0078] 即,在光纤直径125 μm 的照明光纤14中,当自由端的长度相对于3.5mm成为3.4mm而产生0.1mm的制造误差时(这里为缩短时),得到最大振幅的1次谐振频率(驱动频率)变化大约1.0KHz,其振动特性在产品间产生非常大的偏差。即,在光纤直径125 μm 的照明光纤14中,振幅根据图8所示的半值宽为大约0.1KHz的振动特性的波形而变化,所以,当自由端的长度从3.5mm缩短0.1mm成为3.4mm而使最大振幅的振动特性偏移大约1.0KHz时,在所设定(假设)的8.0KHz的驱动频率下,几乎不会振动,无法驱动以进行规定的螺旋扫描。

[0079] 因此,本实施方式的光扫描单元40构成为,在套圈41的前端形成用于填充粘接剂的凹部,固定照明光纤14。

[0080] 具体而言,如图9所示,光扫描单元40的套圈41通过作为粘接部的粘接剂46固定照明光纤14,该粘接剂46具有面位置与前端面41f一致的表面部46a。如图10~图12所示,这里的套圈41形成有圆锥状的凹部41g,该凹部41g从前端面41f朝向作为内部方向的基端侧变窄,与进行中心孔加工而得到的光纤贯穿插入孔41h连通。即,凹部41g在套圈41的前端面41f开口,成为形成为朝向基端侧变窄的圆锥形状。

[0081] 在套圈41中,照明光纤14以具有规定的延伸量(规定的长度的自由端)的方式从前端面41f贯穿插入配置在光纤贯穿插入孔41h中,以覆盖照明光纤14的中途外周部分的方式在凹部41g中涂布或填充粘接剂46,进行固化处理。然后,粘接剂46在与套圈41的前端面41f同一面内形成表面部46a,固定照明光纤14和套圈41。

[0082] 另外,在套圈41的前端面41f形成的凹部41g通过成为形成为朝向基端侧变窄的圆锥形状,优选为容易以没有间隙的方式进行粘接剂46的涂布或填充的形状,但是不限于此,例如,如图13和图14所示,也可以是形成为朝向基端侧变窄的棱锥形状,除此之外,还可以是球截形、矩形状等任意的凹部形状。

[0083] 这里,下面根据图15~图20对将照明光纤14组装在套圈41上的方法(制造方法)进行详细说明。

[0084] 首先,组装作业者从套圈41的基端向光纤贯穿插入孔41h导入照明光纤14,如图15所示,从套圈41的前端导出照明光纤14。此时,组装作业者使用测微计等,使照明光纤14从套圈41的前端面41f送出到设定为规定的延伸量的规定的长度L(参照图16)的位置。

[0085] 接着,如图16所示,组装作业者以覆盖照明光纤14的周围的方式,没有间隙地在套圈41的凹部41g中涂布或填充粘接剂46。另外,这里,粘接剂46例如使用热固化型粘接剂。

[0086] 然后,如图17所示,组装作业者以形成与套圈41的前端面41f同一面内的平面的方式,通过刮刀等削掉(刮去)粘接剂46的多余部分,形成作为平面的表面部46a,进行热固化处理,形成粘接部(46)。

[0087] 另外,如图18所示,在固化后的粘接剂46b的表面侧产生凹陷的情况下,如图19所示,组装作业者在凹陷的表面部分再次涂布或填充粘接剂46c。然后,如图20所示,组装作业者再次以形成与套圈41的前端面41f同一面内的平面的方式,通过刮刀等削掉粘接剂46c的多余部分,形成表面部46a,进行热固化处理。另外,组装作业者反复进行粘接剂46的涂布或填充以及热固化处理,直到粘接剂46的表面部46a形成与套圈41的前端面41f同一面内的平

面为止。

[0088] 这里,作为粘接部的粘接剂46使用了热固化型粘接剂,但是,不限于此,也可以使用紫外线固化型粘接剂。通过这样使粘接剂46为紫外线固化型粘接剂,与热固化型粘接剂相比,不容易产生固化后的凹陷,所以,存在不用反复多次进行粘接剂46的涂布或填充以及紫外线固化处理的优点。

[0089] 如上所述,本实施方式的光扫描单元40能够如下制造:在套圈41的前端形成凹部41g,在该凹部41g中涂布或填充用于固定照明光纤14和套圈41的粘接剂46,使粘接剂46的表面部46a固化形成为与套圈41的前端面41f的面位置一致的平面,由此,各个体间的照明光纤14的自由端的长度L不会产生误差。

[0090] 根据以上的说明,本实施方式的扫描型内窥镜2能够如下制造:通过具有消除了制造时的各个体间的照明光纤14的自由端的长度L的偏差的光扫描单元40,各个体间的照明光纤的扫描特性恒定。

[0091] 另外,在以上的说明中,举出套圈41为四棱柱的形式作为一例,但是不限于此,例如,也可以在图4所示的圆柱状的套圈41的前端面形成用于涂布或填充粘接剂46的凹部41g,当然是能够应用于套圈41的任意形状的技术。

[0092] (第2实施方式)

[0093] 接着,下面使用图21~图24对本发明的第2实施方式的光扫描型内窥镜装置进行说明。图21是示出光扫描单元的结构分解立体图,图22是示出光扫描单元的结构立体图,图23是示出变形例的光扫描单元的结构分解立体图,图24是示出变形例的光扫描单元的结构立体图。另外,这里的扫描型内窥镜装置1中的光扫描单元40的结构是第1实施方式的变形例,对已经叙述的结构标注相同标号并省略说明。

[0094] 如图21所示,这里的光扫描单元40构成为,通过与在套圈41的前端面41f上形成的凹部41g的形状大致相同的形状的圆锥形状的作为固定部件的块体50,将照明光纤14组装在套圈41上进行固定。

[0095] 块体50在中心具有供照明光纤14贯穿插入的孔部,通过粘接剂嵌入固定在套圈41的凹部41g中,固定照明光纤14和套圈41。并且,如图22所示,块体50在固定在套圈41的凹部41g中的状态下,表面部50a成为与套圈41的前端面41f同一面内的平面。

[0096] 这样,在本实施方式的光扫描单元40中,也能够如下制造:在套圈41的前端的凹部41g中嵌合块体50,以使块体50的表面部50a成为与套圈41的前端面41f的面位置一致的平面的方式进行固定,由此,各个体间的照明光纤14的自由端的长度L不会产生误差。

[0097] 另外,如图23和图24所示,光扫描单元40能够规定照明光纤14的自由端的长度L即可,也可以是在嵌合在套圈41的凹部41i中进行固定的状态下从套圈41的前端面41f突出的这里为具有圆锥状的前端部分52的形状的块体51。

[0098] 另外,上述实施方式所记载的发明不限于该实施方式和变形例,除此之外,能够在实施阶段在不脱离其主旨的范围内实施各种变形。进而,在上述实施方式中包含各种阶段的发明,通过所公开的多个结构要件的适当组合,可以提取出各种发明。

[0099] 例如,在即使从实施方式所示的全部结构要件中删除若干个结构要件、也能够解决所述课题并得到所述效果的情况下,删除了该结构要件的结构也可以作为发明来提取。

[0100] 本申请以2012年6月28日在日本申请的日本特愿2012-145926号为优先权主张的

基础进行申请,上述内容被日本特愿2012-145926号的说明书、权利要求书和附图引用。

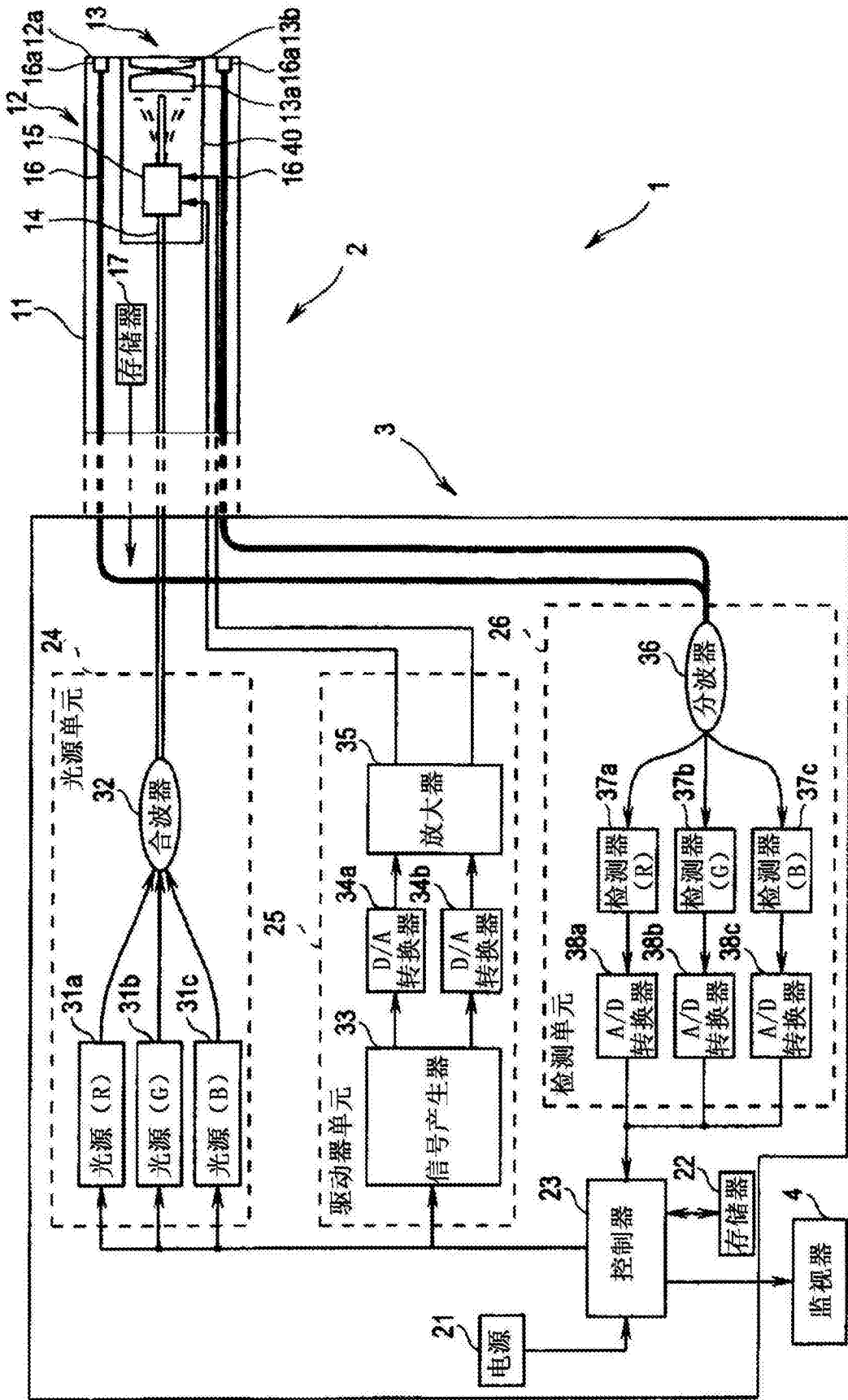


图1

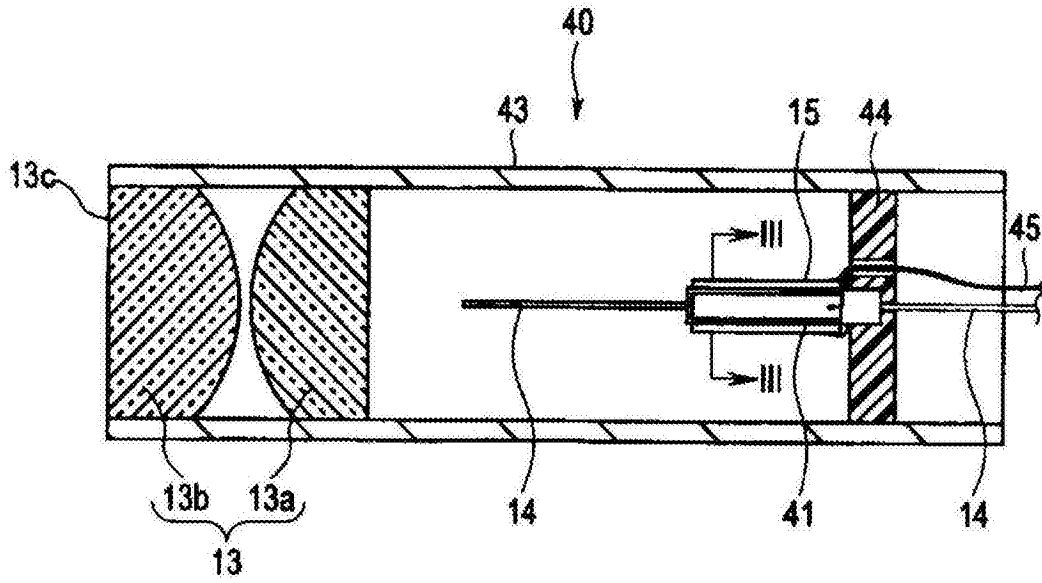


图2

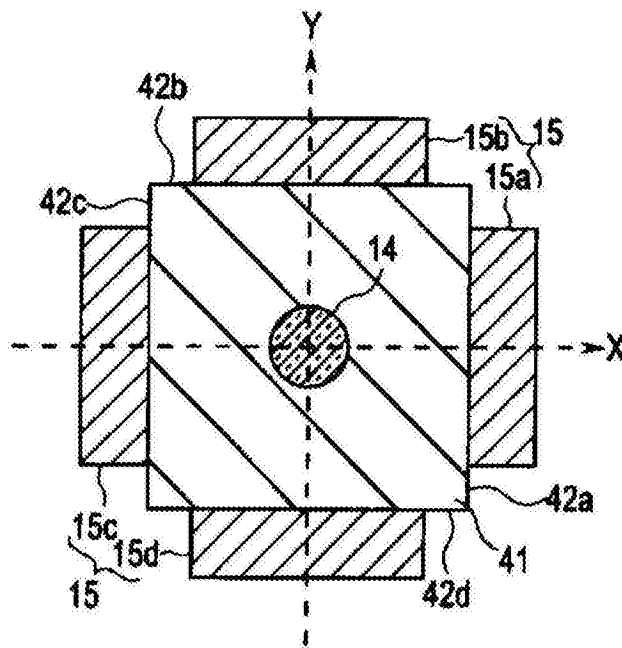


图3

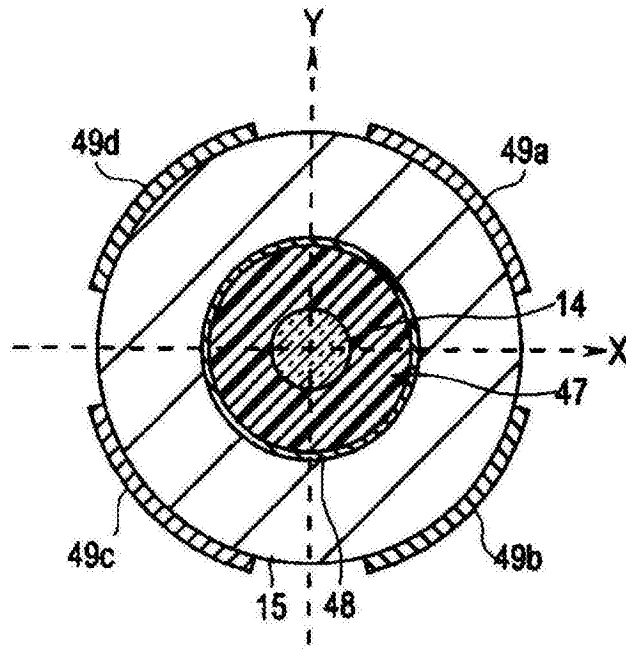
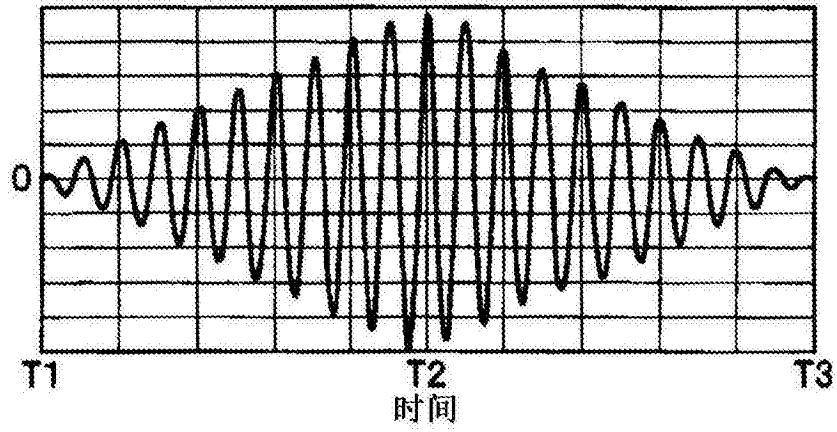


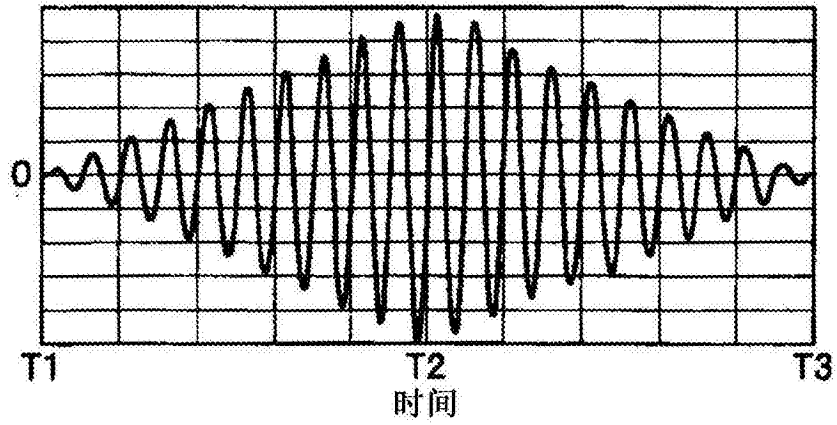
图4

振幅 (信号电平)



(a) X轴

振幅 (信号电平)



(b) Y轴

图5

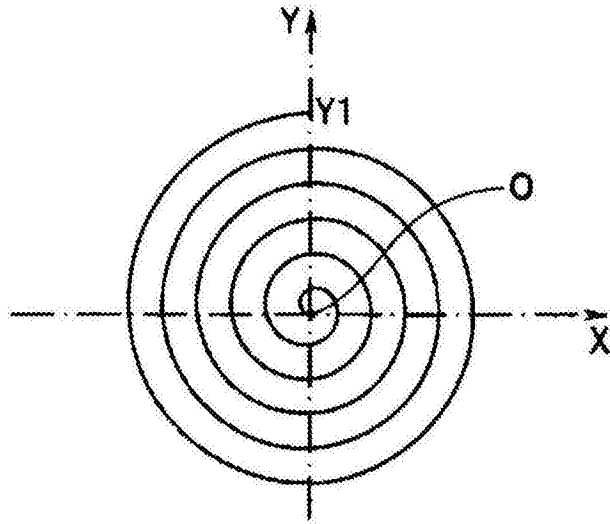


图6

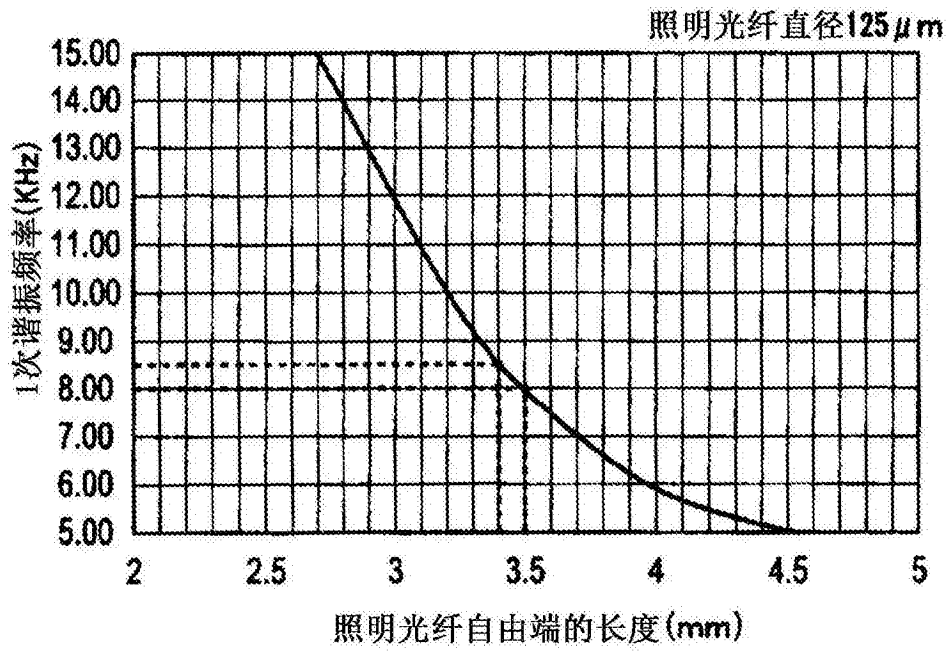


图7

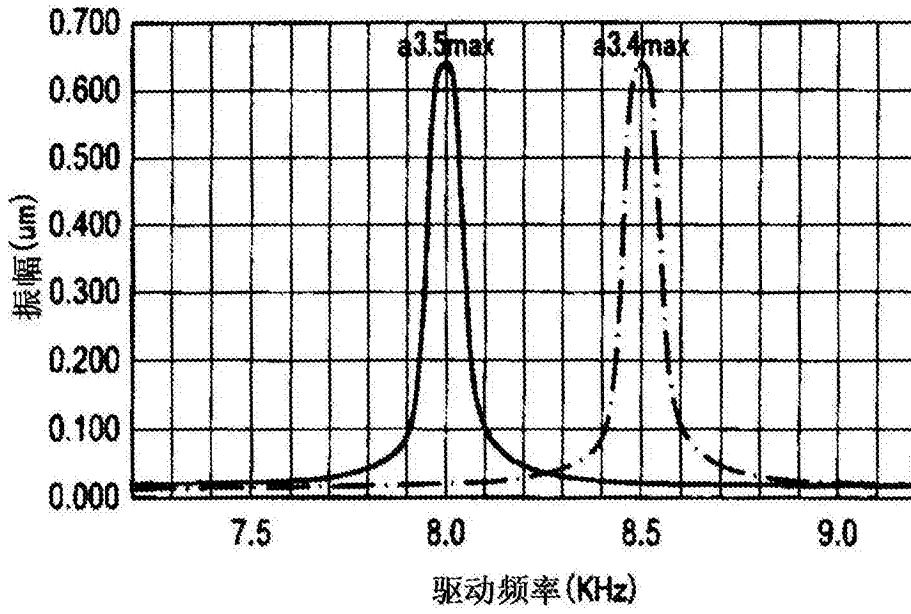


图8

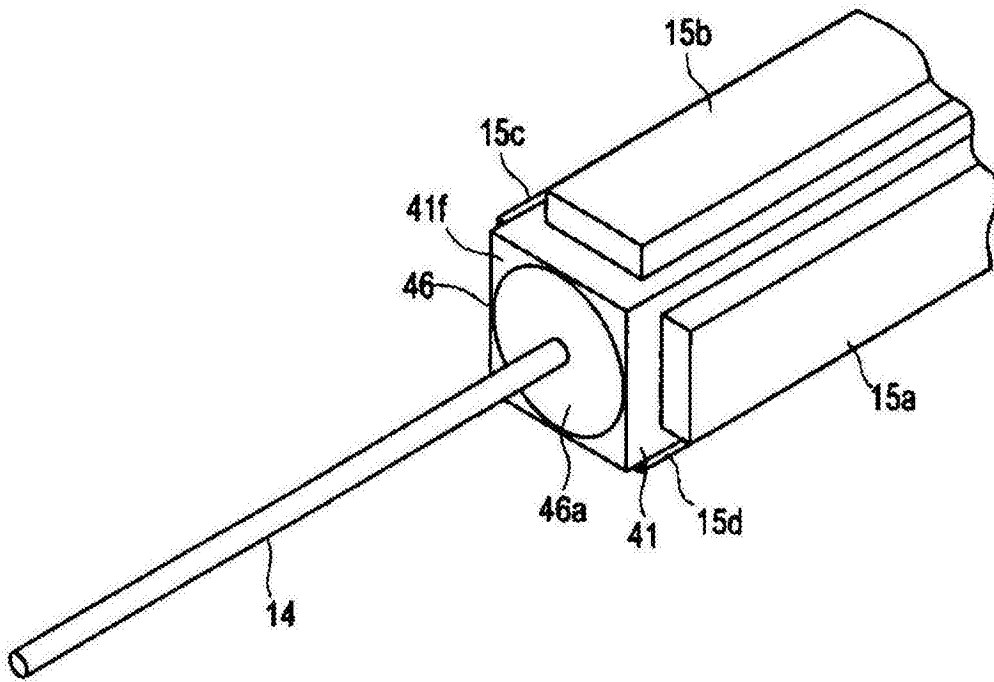


图9

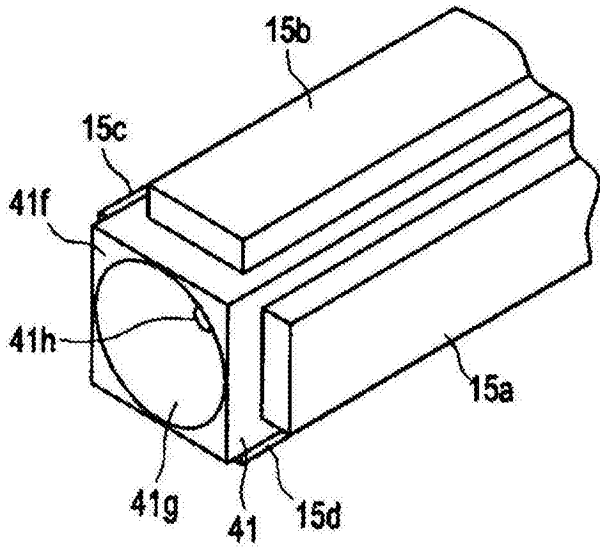


图10

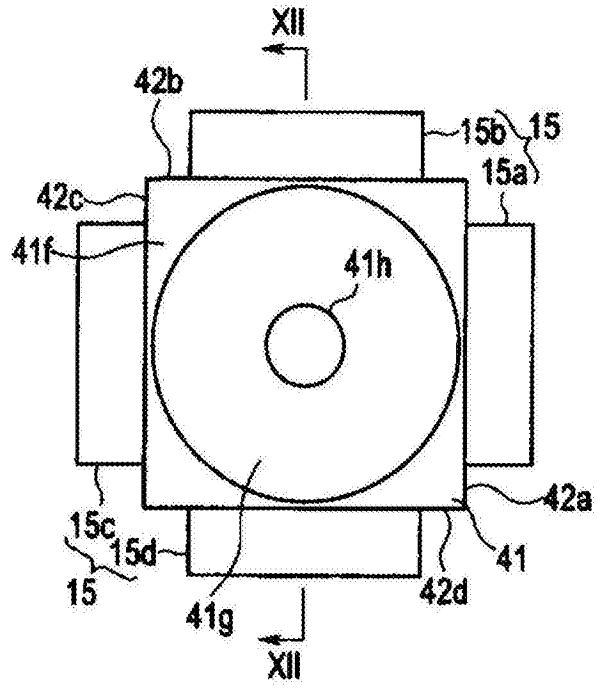


图11

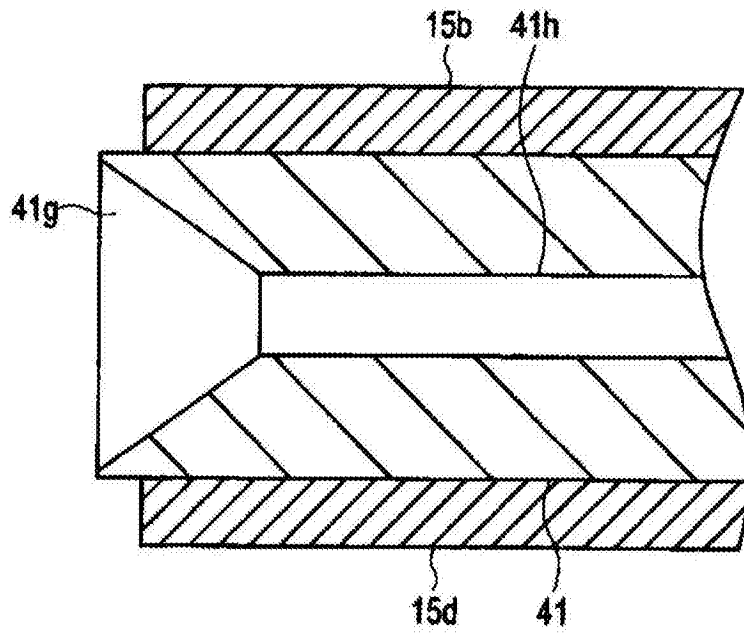


图12

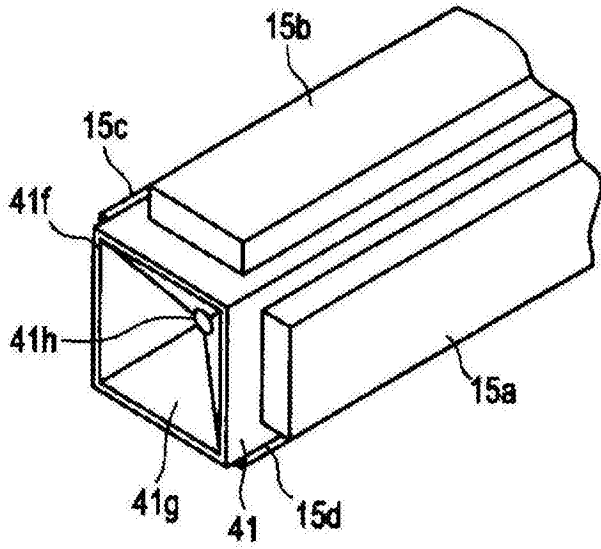


图13

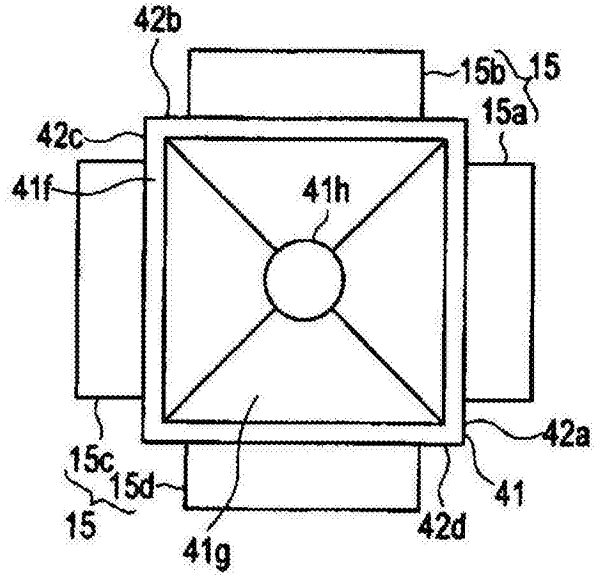


图14

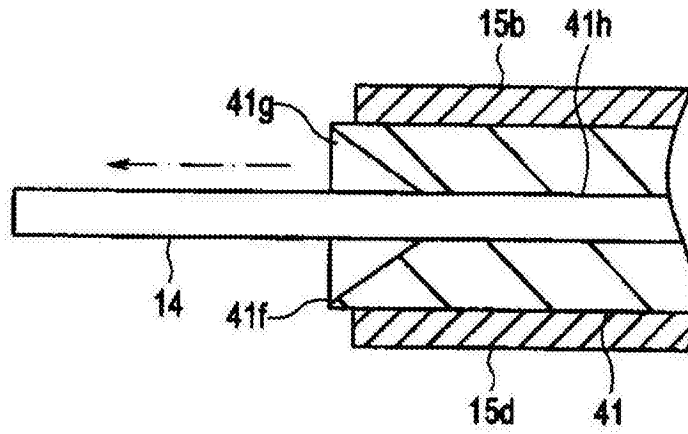


图15

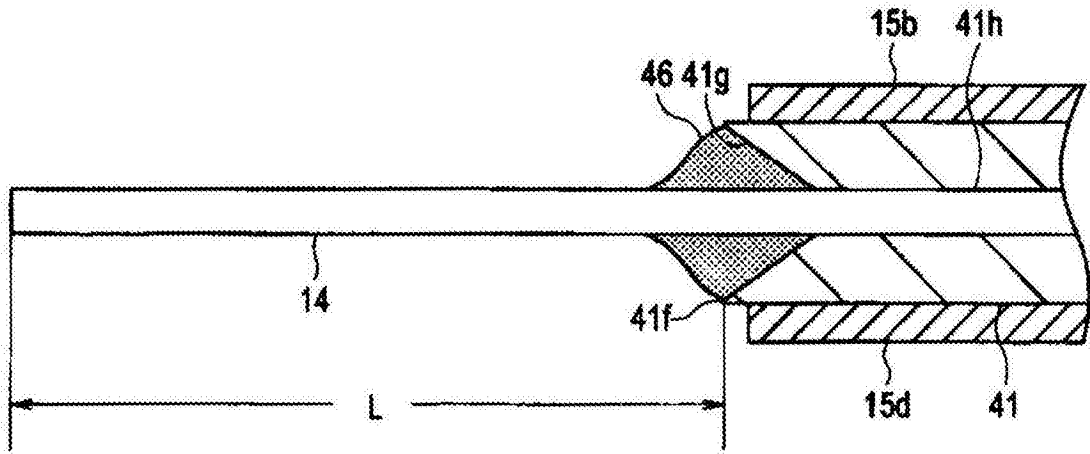


图16

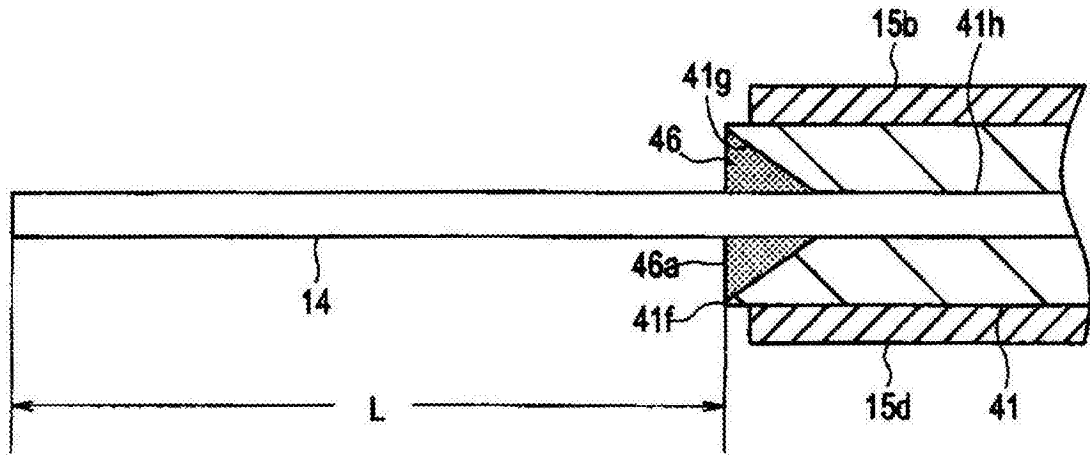


图17

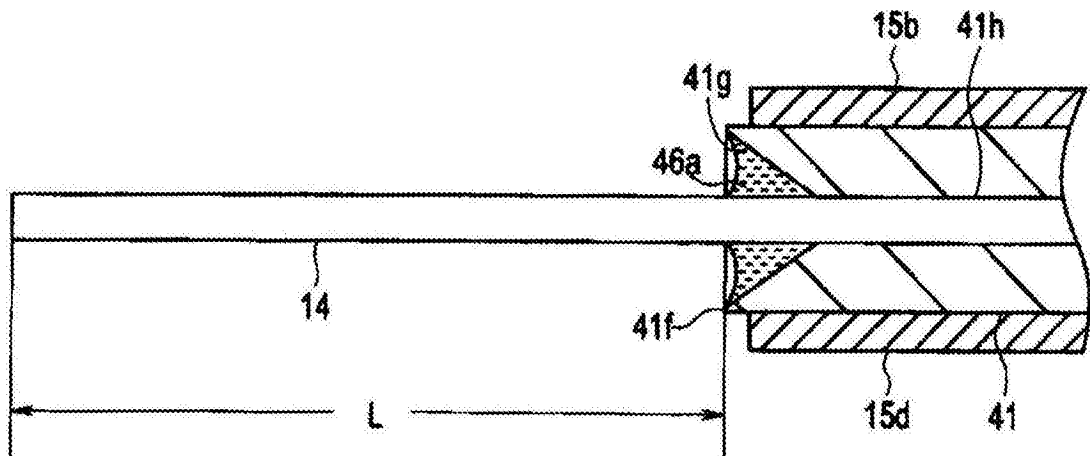


图18

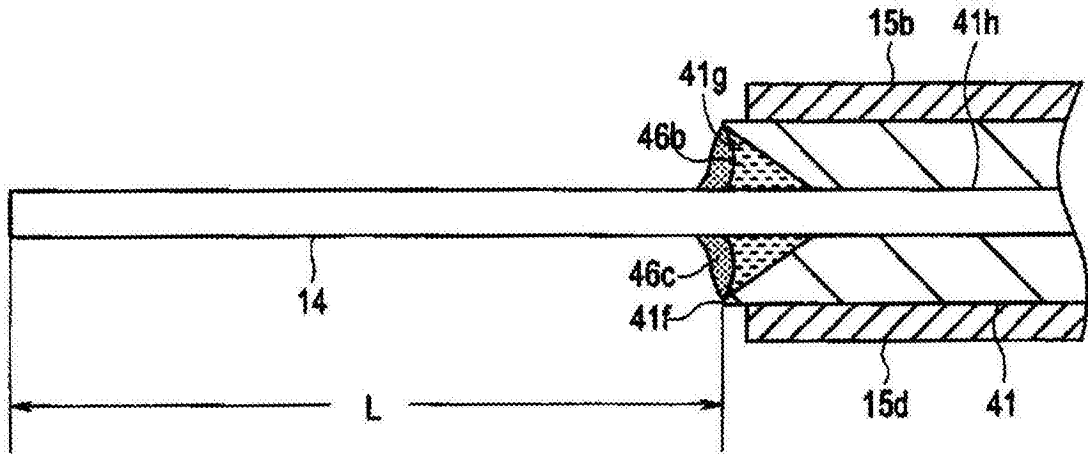


图19

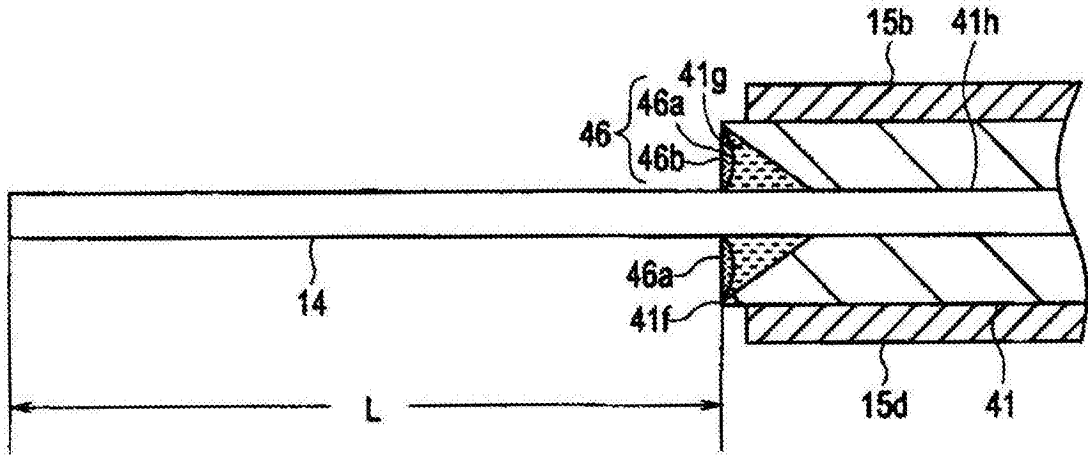


图20

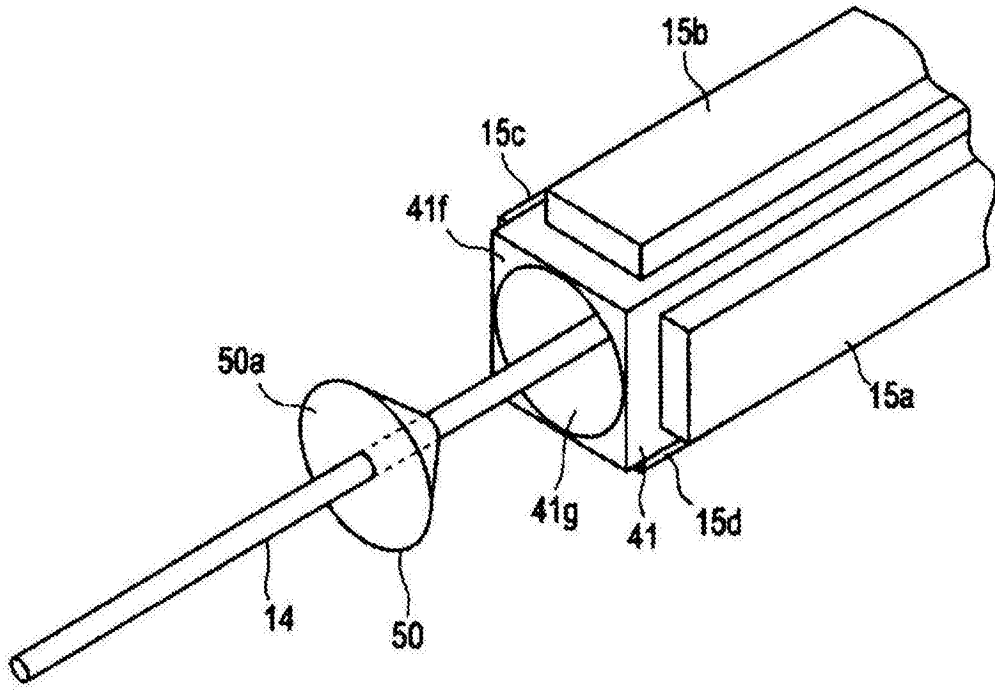


图21

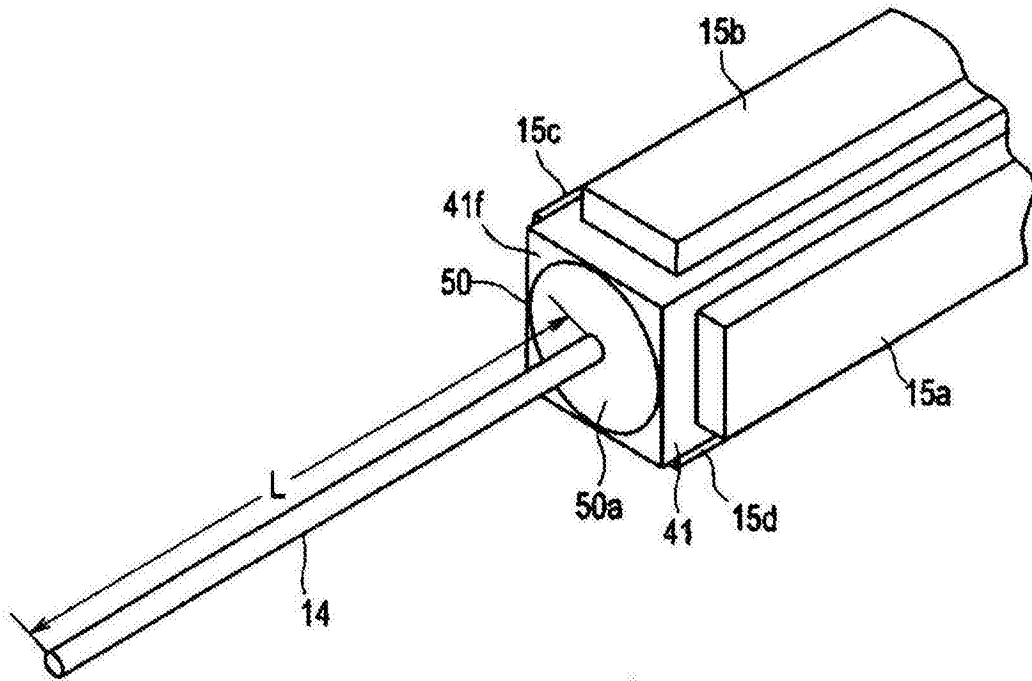


图22

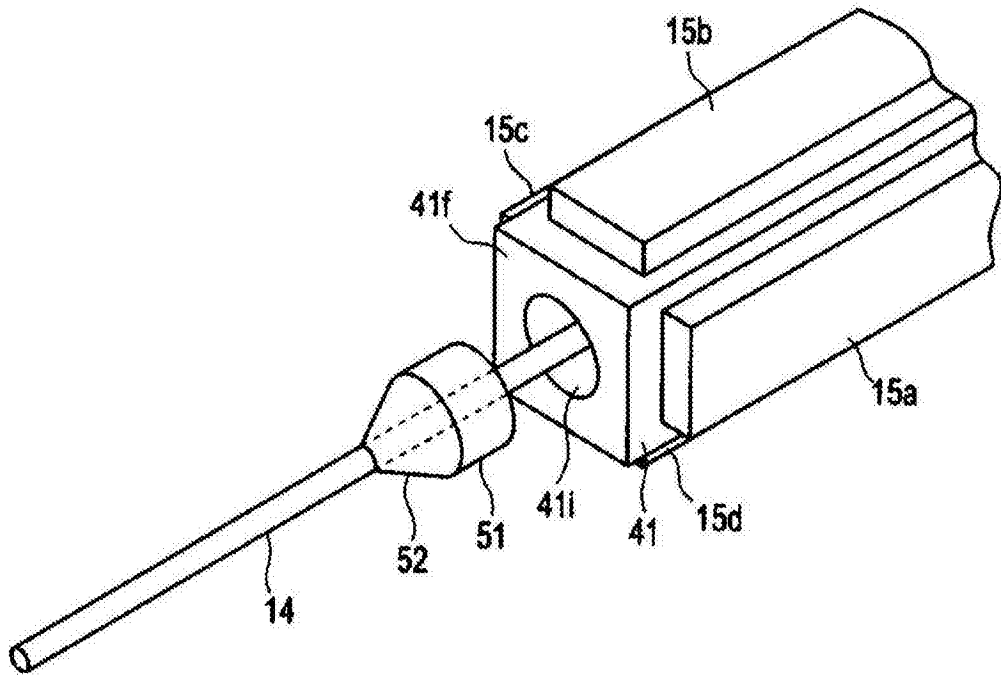


图23

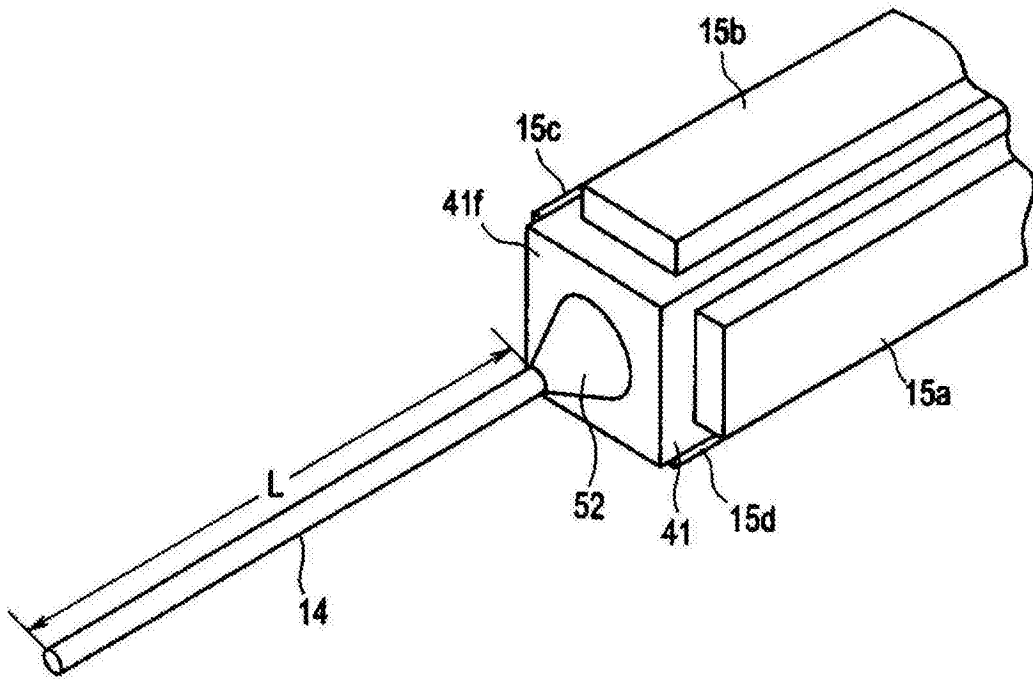


图24

专利名称(译)	扫描型内窥镜和扫描型内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	CN103781397B	公开(公告)日	2016-08-17
申请号	CN201380002827.X	申请日	2013-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	酒井悠次 舟注册树 清水盛通		
发明人	酒井悠次 舟注册树 清水盛通		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00172 A61B1/0011 A61B1/00165 A61B1/07 G02B21/0028 G02B23/2423 G02B23/2469 G02B23/26 G02B26/103		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	何琛		
优先权	2012145926 2012-06-28 JP		
其他公开文献	CN103781397A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

扫描型内窥镜(2)具有:光纤(14),其引导对活体进行照明的光;保持部件(41),其具有供光纤(14)贯穿插入的贯穿插入孔(41h),光纤(14)从保持部件(41)的前端延伸设置规定的长度,在保持部件(41)的前端形成有与贯穿插入孔(41h)连通的凹部(41g);驱动部(15),其设置在保持部件(41)上,使得扫描从保持部件(41)的前端延伸出的光纤(14)的自由端;以及粘接部(46),其涂布或填充在凹部(41g)中对光纤(14)和保持部件(41)进行固定,粘接部形成有与保持部件(41)的前端一致的平面,由此,消除制造时的各个体间的光纤的自由端的长度的偏差,各个体间的光纤的扫描特性恒定。

