



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106455922 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580027325.1

(22)申请日 2015.05.12

(30)优先权数据

2014-101649 2014.05.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/063611 2015.05.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/174406 JA 2015.11.19

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 西原辉幸

(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 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

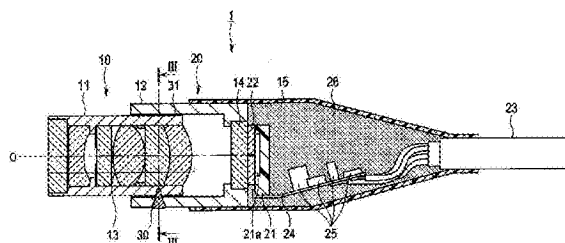
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

光学单元和具有该光学单元的内窥镜

(57)摘要

光学单元(1)具有:透镜保持框(11),其对物镜光学系统(13)进行保持;摄像元件保持框(12),其供第一保持框内插而嵌合,对具有受光部(21a)的摄像元件(21)进行保持,该受光部(21a)检测物镜光学系统(13)所成的被摄体像;焊接部(30),其设置于透镜保持框(11)与摄像元件保持框(12)的嵌合部,将透镜保持框(11)和摄像元件保持框(12)固定在使物镜光学系统(13)所成的被摄体像的成像面与受光部(21a)一致的嵌合位置;以及接合材料(31),其填埋透镜保持框(11)与摄像元件保持框(12)之间所形成的间隙。



1. 一种光学单元,其特征在于,该光学单元具有:

筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;

筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;

焊接部,其设置于所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部,将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置;以及

接合材料,其填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

2. 根据权利要求1所述的光学单元,其特征在于,

所述焊接部形成于与所述受光部的像高较低的位置对置的延长线上的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的光学单元,其特征在于,

所述焊接部形成于所述摄像元件保持框的外周部的一个部位。

4. 根据权利要求1或2所述的光学单元,其特征在于,

所述焊接部形成于所述嵌合部的前端且所述摄像元件保持框的前端缘部的一个部位。

5. 根据权利要求1或2所述的光学单元,其特征在于,

所述焊接部绕着所述摄像元件保持框的中心等间隔地形成于多个部位。

6. 根据权利要求5所述的光学单元,其特征在于,

所述多个所述焊接部是偶数个,它们中的两个成对地对置配置在关于所述摄像元件保持框的中心呈点对称的位置。

7. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

所述透镜保持框具有对所述物镜光学系统进行保持的孔部,所述透镜保持框的所述嵌合部的外径中心与所述孔部的内径中心分开规定的距离,所述物镜光学系统被保持为相对于所述透镜保持框的所述嵌合部的外径向规定的偏心方向偏心,

所述焊接部形成于所述透镜保持框的与所述偏心方向相反的方向。

8. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

在所述摄像元件保持框中,所述摄像元件保持框的所述嵌合部的内径中心相对于所述受光部的规定的成像中心位置向规定的第一方向分开规定的距离,

所述焊接部形成于所述摄像元件保持框的与所述第一方向相反的方向。

9. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

在所述透镜保持框的所述嵌合部上形成有第一平面部,在所述摄像元件保持框的所述嵌合部上形成有与所述第一平面部抵接而面接触的第二平面部,

所述焊接部形成于所述第一平面部与所述第二平面部面接触的位置。

10. 一种光学单元,其特征在于,该光学单元具有:

筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;

筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;以及

焊接部,其将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置,该焊接部是绕着所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部中的所述透镜保持框的外周无间隙且连续地通过多个部

位的焊接而形成的,以填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

11. 根据权利要求1或2、5、6中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

所述透镜保持框具有对所述物镜光学系统进行保持的孔部,所述透镜保持框的所述嵌合部的外径中心与所述孔部的内径中心分开规定的距离,所述物镜光学系统被保持为相对于所述透镜保持框的所述嵌合部的外径向规定的偏心方向偏心,

关于所述焊接部,通过首先焊接多个所述焊接部中的位于与所述透镜保持框的所述偏心方向相反的方向的焊接部而形成。

12. 根据权利要求1或2、5、6中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

在所述摄像元件保持框中,所述摄像元件保持框的所述嵌合部的内径中心相对于所述受光部的规定的成像中心位置向规定的的第一方向分开规定的距离,

关于所述焊接部,通过首先焊接多个所述焊接部中的位于与所述摄像元件保持框的所述第一方向相反的方向的焊接部而形成。

13. 根据权利要求1或2、5、6中的任意一项所述的光学单元,其特征在于,

在所述透镜保持框的所述嵌合部上形成有第一平面部,在所述摄像元件保持框的所述嵌合部上形成有与所述第一平面部抵接而面接触的第二平面部,

关于所述焊接部,通过首先焊接多个所述焊接部中的所述第一平面部与所述第二平面部面接触的位置而形成。

14. 一种内窥镜,其特征在于,

该内窥镜具有所述权利要求1至13中的任意一项所述的光学单元。

光学单元和具有该光学单元的内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内窥镜的光学单元,该光学单元将透镜框和元件框嵌合固定。

背景技术

[0002] 为了观察活体的体内或构造物的内部等难以观察的部位,能够从活体或构造物的外部导入到内部的内窥镜例如被用于医疗领域或工业领域,该内窥镜具有用于拍摄光学像的摄像单元等光学单元。

[0003] 内窥镜的摄像单元等光学单元具有:物镜,其使被摄体像成像;以及通常为CCD(电荷耦合元件)、CMOS(互补金属氧化物半导体)传感器等摄像元件,其配设于物镜的成像面处。

[0004] 这样的光学单元例如公知有日本特开2002-238837号公报中所公开那样的摄像单元,通常将透镜框与元件框相互嵌合,通过热固化型的粘接剂或焊料等基于钎焊的接合材料进行粘接固定。

[0005] 然而,在现有的光学单元中存在如下的问题:在使透镜的焦点位置与摄像元件的受光部一致地对透镜框和元件框进行嵌合固定时,由于在接合材料的固化处理时所产生的包含接合材料在内的透镜框和元件框的膨胀、收缩等导致透镜框与元件框的规定的嵌合位置偏移地被固定从而无法得到期望的光学性能。

[0006] 并且,尤其在內窥镜这样的医疗设备中,在使用前后进行高温高压杀菌消毒(高压灭菌处理)。此时,通过使内窥镜暴露于高温下,使光学单元也变为高温,将透镜框和元件框粘接固定的接合材料软化,存在透镜框与元件框的规定的嵌合位置有可能偏移这样的问题。

[0007] 在近年来的内窥镜中,所拍摄的内窥镜图像的高像素化和用于提高插入性的插入部的细径化得到了发展,使用在摄像单元中具有高分辨率的摄像元件的装置或者使用小型的装置,因此新产生了如下的课题:即使透镜框与元件框的嵌合位置的偏移很小,也无法满足光学性能的适当品质或者会导致其光学性能的劣化。

[0008] 因此,本发明是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于,提供如下的光学单元和具有该光学单元的内窥镜:即使在制造时和高温高压杀菌消毒时等高温环境下,也维持透镜框和元件框无偏移地固定在规定的嵌合位置的状态,满足光学性能的适当品质,防止其光学性能的劣化。

发明内容

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个方式的光学单元具有:筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;焊接部,其设置于所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部,将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使

所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置;以及接合材料,其填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

[0011] 本发明的另一方式的光学单元具有:筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;以及焊接部,其将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置,该焊接部是绕着所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部中的所述透镜保持框的外周无间隙且连续地通过多个部位的焊接而形成的,以填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

[0012] 本发明的一个方式的内窥镜具有光学单元,该光学单元具有:筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;焊接部,其设置于所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部,将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置;以及接合材料,其填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

[0013] 本发明的另一方式的内窥镜具有光学单元,该光学单元具有:筒状的透镜保持框,其对物镜光学系统进行保持;筒状的摄像元件保持框,其供所述透镜保持框内插而嵌合,对具有受光部的摄像元件进行保持,该受光部检测所述物镜光学系统所成的被摄体像;以及焊接部,其将所述透镜保持框和所述摄像元件保持框固定在使所述物镜光学系统所成的所述被摄体像的成像面与所述受光部一致的嵌合位置,该焊接部是绕着所述透镜保持框与所述摄像元件保持框的嵌合部中的所述透镜保持框的外周无间隙且连续地通过多个部位的焊接而形成的,以填埋所述透镜保持框与所述摄像元件保持框之间所形成的间隙。

[0014] 根据以上所记载的本发明,能够提供如下的光学单元和具有该光学单元的内窥镜:即使在制造时和高温高压杀菌消毒时等高温环境下,也维持透镜框和元件框无偏移地固定在规定的嵌合位置的状态,满足光学性能的适当品质,防止其光学性能的劣化。

附图说明

[0015] 图1是示出第一实施方式的内窥镜的结构图。

[0016] 图2是示出第一实施方式的摄像单元的结构剖视图。

[0017] 图3是示出第一实施方式的沿着图2的III-III线的光学单元的结构剖视图。

[0018] 图4是示出第一实施方式的透镜单元与摄像元件单元的嵌合前的状态的剖视图。

[0019] 图5是示出第一实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合并由焊接部固定的状态下的剖视图。

[0020] 图6是示出第一实施方式的透镜单元与摄像元件单元由接合材料固定的状态的剖视图。

[0021] 图7是示出第一实施方式的第一变形例的光学单元的结构横剖视图。

[0022] 图8是示出第一实施方式的第二变形例的光学单元的结构横剖视图。

[0023] 图9是示出第一实施方式的第三变形例的光学单元的结构横剖视图。

- [0024] 图10是示出第一实施方式的第四变形例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0025] 图11是示出第一实施方式的第一参考例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0026] 图12是示出第一实施方式的第二参考例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0027] 图13是示出第一实施方式的第三参考例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0028] 图14是示出第一实施方式的第四参考例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0029] 图15是示出第一实施方式的第五参考例的光学单元的结构纵剖视图。
- [0030] 图16是示出第二实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0031] 图17是示出第二实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0032] 图18是示出第二实施方式的第一变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0033] 图19是示出第二实施方式的第二变形例的透镜单元与摄像元件单元的嵌合前的状态的剖视图。
- [0034] 图20是示出第二实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0035] 图21是示出第二实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0036] 图22是示出第二实施方式的第三变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0037] 图23是示出第三实施方式的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。
- [0038] 图24是示出第三实施方式的变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定状态下的光学单元的结构横剖视图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图对本发明的优选的方式进行说明。另外,在以下的说明所使用的各图中,使各结构要素为能够在附图上识别的程度大小,因此按照每个结构要素而使比例尺不同,本发明不仅限于这些图中记载的结构要素的数量、结构要素的形状、结构要素的大小的比例以及各结构要素的相对的位置关系。并且,在以下的说明中,有时将朝向图的纸面观察到的上下方向作为结构要素的上部和下部进行说明。

[0040] (第一实施方式)

[0041] 首先,以下根据附图对本发明的第一实施方式的光学单元和内窥镜进行说明。

[0042] 另外,图1是示出内窥镜的结构图,图2是示出光学单元的结构剖视图,图3是示出沿着图2的III-III线的光学单元的结构剖视图,图4是示出透镜单元与摄像元件单元的嵌合前的状态的剖视图,图5是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合并由焊接部固定的状态的剖视图,图6是示出透镜单元和摄像元件单元由接合材料固定的状态的剖视图,图7是示出第一变形例的光学单元的结构横剖视图,图8是示出第二变形例的光学单元的结构横剖视图,图9是示出第三变形例的光学单元的结构横剖视图,图10是示出第四变形

例的光学单元的结构纵剖视图,图11是示出第一参考例的光学单元的结构纵剖视图,图12是示出第二参考例的光学单元的结构纵剖视图,图13是示出第三参考例的光学单元的结构纵剖视图,图14是示出第四参考例的光学单元的结构纵剖视图,图15是示出第五参考例的光学单元的结构纵剖视图。

[0043] 以下,对本发明的实施方式的一例进行说明。首先,参照图1,对具有作为本发明的光学单元的摄像单元1的内窥镜101的结构的一例进行说明。

[0044] 本实施方式的内窥镜101具有能够导入人体等被检体内且对被检体内的规定的观察部位进行光学性拍摄的结构。

[0045] 另外,被导入内窥镜101的被检体不限于人体,也可以是其他的活体,还可以是机械、建筑物等人造物品。

[0046] 内窥镜101主要由如下部分构成:插入部102,其被导入被检体的内部;操作部103,其位于该插入部102的基端;以及作为复合线缆的通用线缆104,其从该操作部103的侧部延伸。

[0047] 插入部102是将前端部110、弯曲自如的弯曲部109以及具有挠性的挠性管部108连接设置而构成的,该前端部110配设于前端,该弯曲部109配设于该前端部110的基端侧,该挠性管部108配置于该弯曲部109的基端侧且与操作部103的前端侧连接。

[0048] 另外,内窥镜101也可以采用在插入部102中不具备具有挠性的部位的被称为所谓硬性镜的方式。

[0049] 关于详细内容后述说明,在前端部110中设置有摄像单元1。并且,在操作部103上设置有用以对弯曲部109的弯曲进行操作的角度操作旋钮106。

[0050] 在通用线缆104的基端部设置有与外部装置120连接的内窥镜连接器105。内窥镜连接器105所连接的外部装置120经由线缆与监视器等图像显示部121连接。

[0051] 并且,内窥镜101具有电缆115和光纤束(未图示),该电缆115贯穿插入于通用线缆104、操作部103以及插入部102内,该光纤束传送来自设置于外部装置120的光源部的照明光。

[0052] 电缆115构成为将内窥镜连接器105和摄像单元1电连接。通过使内窥镜连接器105与外部装置120连接,而使摄像单元1经由电缆115与外部装置120电连接。

[0053] 经由该电缆115进行从外部装置120向摄像单元1的电力的供给以及外部装置120与摄像单元1之间的通信。

[0054] 在外部装置120中设置有图像处理部。该图像处理部根据从摄像单元1输出的摄像元件输出信号而生成影像信号并输出给图像显示部121。即,在本实施方式中,摄像单元1所拍摄的光学像(内窥镜像)作为影像显示于图像显示部121上。

[0055] 另外,内窥镜101不限于与外部装置120或图像显示部121连接的结构,例如也可以是具有图像处理部或监视器的一部分或全部的结构。

[0056] 并且,光纤束构成为将从外部装置120的光源部发出的光传送至前端部110的作为照明光出射部的照明窗。而且,光源部也可以是配设于内窥镜101的操作部103或前端部110的结构。

[0057] 接下来,对设置于前端部110的作为光学单元的摄像单元1的结构进行说明。

[0058] 以下,有时将沿着被摄体像的摄影光轴0从摄像单元1朝向被摄体的方向(在各图

中为左方)称为前端、前方或物体侧,将其相反的方向称为基端、后方或像侧。

[0059] 如图2所示,作为本实施方式的光学单元的摄像单元1从作为前方的物体侧依次具有透镜单元10和摄像元件单元20。

[0060] 透镜单元10具有作为透镜框的筒状的透镜保持框11和由该透镜保持框11保持的作为物镜光学系统的多个物镜组13。

[0061] 摄像元件单元20具有作为元件框的筒状的摄像元件保持框12、透明的玻璃板等光学部件14和盖玻璃22、摄像元件21。

[0062] 在摄像元件单元20的光学部件14上通过光学粘接剂等粘接有作为透明的盖体的盖玻璃22,该盖玻璃22保护摄像元件21的受光部21a。而且,光学部件14嵌合固定于摄像元件保持框12中。即,在摄像元件单元20中,前端侧的摄像元件保持框12经由光学部件14和盖玻璃22对基端侧的摄像元件21进行保持。

[0063] 摄像元件21(这里是安装有矩形状的受光部21a的摄像基板部)经由FPC等电子基板部24与电缆115连接。另外,在电子基板部24上安装有多个电子部件25。

[0064] 摄像元件21是将在规定的时机输出与所入射的由摄影光轴0所示的光对应的电信号的多个元件排列于面状的受光部而成的,例如通常应用被称为CCD(电荷耦合元件)、CMOS(互补型金属氧化膜半导体)传感器等的形式或其他的各种形式。

[0065] 并且,透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部的外周与摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的内周嵌合固定。

[0066] 由此,摄像元件21被配设为上述的受光部21a位于透镜单元10的物镜组13的成像面上。

[0067] 另外,在摄像单元1上设置有用进行内部的水密保持的热缩管15,该热缩管15的前端部分固定于摄像元件保持框12的外框部分而形成外部封装。

[0068] 而且,在热缩管15内填充有覆盖摄像元件21、电子基板部24等的粘接剂等填充剂26而对摄像单元1的内部进行水密保持。

[0069] 这里,关于作为本实施方式的光学单元的摄像单元1中的透镜单元10与摄像元件单元20的嵌合固定,以下详细地进行说明。

[0070] 如图2和图3所示,在摄像单元1中,透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部以内插的方式嵌合于摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部中。此时,以透镜保持框11的嵌合部的外周与摄像元件保持框12的嵌合部的内周的中心一致的方式进行嵌合。

[0071] 另外,透镜保持框11的嵌合部的外周和摄像元件保持框12的嵌合部的内周的中心与通过透镜保持框11所保持的物镜组13的被摄体像的摄影光轴0一致。

[0072] 而且,透镜保持框11和摄像元件保持框12的嵌合部在相互嵌合的状态(这里是通过一个部位的焊接部30进行接合并且以填埋相互重叠的部分的微小的间隙的方式填充有粘接剂等接合材料31而被气密(水密)保持的状态)下被固定。

[0073] 对其制造过程进行说明,从图4所示那样透镜单元10和摄像元件单元20彼此分离的状态将透镜保持框11嵌合插入到摄像元件保持框12的内部。

[0074] 此时,使透镜保持框11相对于摄像元件保持框12沿着沿摄影光轴0的长度方向向物体侧和像侧的前后移动,调节透镜保持框11相对于摄像元件保持框12的规定的嵌合位置,以使得透镜保持框11处于使物镜组13在摄影光轴0上的光的成像面与摄像元件保持框

12所保持的摄像元件21的受光部21a一致的规定的位置。

[0075] 即,调节透镜保持框11与摄像元件保持框12的长度方向上的规定的嵌合位置,以使得透镜单元10和摄像元件单元20处于使排列在摄像元件21的受光部21a上的元件组所检测的由物镜组13会聚的被摄体像具有规定的光学性能的对焦位置(所谓的能够取得焦点对准的被摄体像的位置)。

[0076] 而且,透镜单元10和摄像元件单元20被未图示的夹具等固定以使得透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的嵌合位置不偏移,例如,如图5所示,在外方侧的摄像元件保持框12的外周中途部形成有通过基于激光光线的照射的激光焊接而将彼此焊接的焊接部30,从而透镜保持框11和摄像元件保持框12被固定为不移动。

[0077] 接着,如图6所示,在透镜单元10和摄像元件单元20中,以填埋透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部所产生的微小的间隙的方式填充有例如作为热固化型的粘接剂的接合材料31。另外,接合材料31沿着摄像元件保持框12的嵌合部的物体侧的端面进行涂敷,从而借助所谓毛细现象浸入到微小的间隙内。

[0078] 而且,透镜单元10和摄像元件单元20进行使填充于透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的间隙的接合材料31固化的热固化处理。

[0079] 这样,摄像单元1采用如下的结构:透镜单元10的透镜保持框11与摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合位置由焊接部30固定,并且通过填充固化于透镜保持框11与摄像元件保持框12所重叠的间隙中的接合材料31进行气密(水密)地固定。

[0080] 即,摄像单元1采用如下的结构:透镜单元10与摄像元件单元20被焊接部30牢固地固定在物镜组13的焦点位置与摄像元件21的受光部21a一致的满足规定的光学性能的位置,并且由接合材料31进行气密(水密)地接合。

[0081] 在像上述那样构成的摄像单元1中,即使在制造时在对将透镜单元10和摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31进行热固化处理时以及在对内窥镜101进行高温高压杀菌处理(高压灭菌处理)时,接合材料31、透镜保持框11以及摄像元件保持框12进行膨胀、收缩等,透镜保持框11与摄像元件保持框12也被焊接部30牢固地固定,因此防止透镜单元10与摄像元件单元20的偏移。

[0082] 因此,在摄像单元1中,即使在制造时和高温高压杀菌消毒时等高温环境下,也能够维持透镜单元10和摄像元件单元20的规定的嵌合位置不偏移地被固定的状态,满足规定的光学性能的适当品质,并且也能够防止其光学性能的劣化。

[0083] 另外,进行固定以使得透镜单元10的透镜保持框11和摄像元件单元20的摄像元件保持框12不偏移的焊接部30不限于激光焊接,也可以使用超声波焊接、点焊等各种焊接方法。

[0084] 而且,摄像单元1优选为,用于固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的焊接部30形成于与摄像元件21的受光部21a的像高较低的位置(即,由于这里受光部21a为矩形状因此为该受光部21a的某边的中心)对置的位置的延长线上。

[0085] 这是因为在形成焊接部30时产生的热、压力等有可能导致设置于透镜保持框11的物镜组13变形等而影响光的折射率,并且因该影响而导致内窥镜图像变形。

[0086] 即,在摄像单元1中,如果焊接部30形成于受光部21a的像高较高的位置(这里为矩形状的受光部21a的对角线方向的延长线上),则当形成焊接部30的焊接时与该焊接部30接

近且对置的物镜组13的一部分发生变形时,有可能在受光部21a上成像出因该变形部分的光的折射而变形的被摄体像。

[0087] 因此,在摄像单元1中,用于固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的焊接部30形成于与摄像元件21的受光部21a的像高较低的位置对置的延长线上,从而即使该部分的物镜组13发生变形等,也能够极力降低在受光部21a上所成像的范围的被摄体像的变形的影响。

[0088] 而且,关于摄像单元1,也可以在制造时,预先将接合材料31涂敷于透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部的基端外周部或摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的前端内周部,然后使该透镜保持框11与摄像元件单元20嵌合并形成焊接部30,最后进行接合材料31的热固化处理。

[0089] (变形例)

[0090] 另外,摄像单元1也可以采用以下说明的各种变形例的结构。

[0091] (第一变形例)

[0092] 如图7所示,在本变形例的摄像单元1中,通过焊接而形成于透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部和摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的焊接部30a、30b在关于透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心(通过摄影光轴O的点)呈点对称的位置上形成有两个。

[0093] 这里,在摄像单元1中,用于固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的两个焊接部30a、30b形成于与摄像元件21的受光部21a的像高较低的位置对置的延长线上的位置。

[0094] 另外,在透镜单元10和摄像元件单元20中,通过同时形成两个焊接部30a、30b,而能够在透镜保持框11的嵌合部的外径中心与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心不偏移的情况下固定透镜保持框11和摄像元件保持框12。

[0095] 这样构成的摄像单元1采用如下的结构:通过形成两个焊接部30a、30b而将透镜单元10和摄像元件单元20更牢固地固定在物镜组13的焦点位置与摄像元件21的受光部21a一致的满足规定的光学性能的位置。

[0096] (第二变形例)

[0097] 如图8所示,在本变形例的摄像单元1中,用于固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的四个焊接部30a~30d绕着透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心等间隔地形成。

[0098] 另外,两个焊接部30a、30b与第一变形例同样地形成于关于透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心呈点对称的位置。

[0099] 并且,两个焊接部30c、30d形成于相对于其他的两个焊接部30a、30b绕着透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心旋转了90度的、关于透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心呈点对称的位置。

[0100] 而且,关于四个焊接部30a~30d,这里用于固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的两个焊接部30也形成于与摄像元件21的受光部21a的像高较低的位置对置的延长线上的位置。

[0101] 这样构成的摄像单元1采用如下的结构:通过形成四个焊接部30a~30d而将透镜单元10和摄像元件单元20更牢固地固定于物镜组13的焦点位置与摄像元件21的受光部21a

一致的满足规定的光学性能的位置。

[0102] (第三变形例)

[0103] 如图9所示,在本变形例的摄像单元1中,也可以通过多个(这里为十二个)焊接部30a~30j对透镜保持框11和摄像元件保持框12进行固定。

[0104] 该多个焊接部30a~30j优选绕着透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心等间隔地形成偶数个。

[0105] 另外,焊接部30a~和焊接部30b中的两个成对地形成在关于透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部的中心呈点对称的位置上对置配置。

[0106] (第四变形例)

[0107] 如图10所示,在本变形例的摄像单元1中,固定透镜保持框11和摄像元件保持框12的焊接部30形成于摄像元件保持框12的嵌合部的前端且摄像元件保持框12的前端面一部分的缘部(边缘部)。

[0108] 在这样构成的摄像单元1中,由于未将焊接部30形成于摄像元件保持框12的嵌合部的中途部分,因此接合材料31容易没有遗漏地填充于透镜保持框11与摄像元件保持框12所重叠的部分的间隙,能够更可靠地使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合。

[0109] (参考例)

[0110] 除了以上记载的各变形例之外,摄像单元1也可以采用以下说明的各种参考例的结构。

[0111] (第一参考例)

[0112] 如图11所示,摄像单元1也可以采用如下的结构:使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31被涂敷于摄像元件保持框12的嵌合部的前端面一部分的缘部(边缘部)而进行固化。

[0113] (第二参考例)

[0114] 如图12所示,摄像单元1也可以采用如下的结构:作为供多余的粘接剂等流入的接合材料积存部(粘接积存部)发挥功能的凹部状的周槽12a形成于摄像元件保持框12的内周部,其中,多余的粘接剂是使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31。

[0115] 另外,在本参考例中,将周槽12a设置于摄像元件保持框12的比嵌合部靠基端侧的内周部,但不限于此,也可以形成于摄像元件保持框12的嵌合部的内周部。

[0116] (第三参考例)

[0117] 如图13所示,摄像单元1也可以采用如下的结构:作为供多余的粘接剂等流入的接合材料积存部(粘接积存部)发挥功能的凹部状的周槽11a形成于透镜保持框11的外周部,其中,多余的粘接剂是使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31。

[0118] 另外,在本参考例中,将周槽11a设置于透镜保持框11的嵌合部的外周部,但不限于此,也可以形成于透镜保持框11的比嵌合部靠基端侧的外周部。

[0119] (第四参考例)

[0120] 如图14所示,摄像单元1也可以采用如下的结构:使摄像元件单元20的摄像元件保持框12的比嵌合部靠前端侧的摄像元件框的前端形成为锥面12b,使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31也填充于由锥面12b形成的摄像元件保持框12的

前端部分而覆盖摄像元件单元20的前端整周,由此进一步提高了气密(水密)性。而且,通过使摄像元件保持框12的前端面为锥面12b,而使接合材料31的填充作业也变得容易进行。

[0121] (第五参考例)

[0122] 如图15所示,摄像单元1也可以采用如下的结构:在透镜单元10的透镜保持框11的比嵌合部靠前端侧的位置设置凸缘部11b,使该凸缘部11b的基端面形成成为锥面11c,使透镜单元10与摄像元件单元20气密(水密)地接合的接合材料31也填充于锥面12b与摄像元件保持框12的前端面之间而覆盖摄像元件单元20的前端整周,由此进一步提高了气密(水密)性。这里,通过使透镜保持框11的凸缘部11b的基端面为锥面11c,而使接合材料31的填充作业也变得容易进行。

[0123] (第二实施方式)

[0124] 接下来,根据附图对本发明的第二实施方式的光学单元和内窥镜进行以下说明。

[0125] 另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式中记载的相同的结构要素使用相同的标号,并省略这些结构要素的详细的说明。

[0126] 并且,图16是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合的状态下的光学单元的结构横剖视图,图17是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图,图18是示出第一变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图,图19是示出第二变形例的透镜单元与摄像元件单元的嵌合前的状态的剖视图,图20是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合的状态下的光学单元的结构横剖视图,图21是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图,图22是示出第三变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图。

[0127] 但是,在摄像单元1中,在使透镜单元10的透镜保持框11和摄像元件单元20的摄像元件保持框12嵌合而形成焊接部30时,有时在透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部中虽然非常小但存在间隙,并且由于焊接部30在凝固时收缩,因此有时透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部的外径中心与摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心会偏心、错开,在与摄影光轴0垂直的方向上透镜单元10相对于摄像元件单元20从规定的位置偏移地被固定。

[0128] 这样,如果透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部相对于摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部偏心,则在与摄影光轴0垂直的方向上透镜单元10的透镜保持框11所保持的物镜组13的中心相对于摄像元件单元20会从规定的位置偏移。由此,被摄体像的摄影光轴0会从设置于摄像元件单元20的摄像元件保持框12的摄像元件21的受光部21a的规定的成像中心位置(这里为受光部21a的中心)偏移,有可能无法得到规定的光学性能的适当品质。

[0129] 因此,如图16所示,本实施方式的摄像单元1采用如下的结构:使透镜单元10的筒状的透镜保持框11的嵌合部的外径中心O1与透镜保持框11的对物镜组13进行保持的透镜保持孔的内径中心O2错开规定的距离h1。另外,透镜保持框11的内径中心O2与所保持的物镜组13的中心即被摄体像的摄影光轴0一致。

[0130] 因此,透镜保持框11采用如下的结构:透镜保持孔的内周面相对于嵌合部的外周面偏移规定的距离h1,而使各自的中心偏心。即,透镜单元10采用如下的结构:透镜保持框

11的对物镜组13进行保持的透镜保持孔的内径中心02相对于透镜保持框11的嵌合部的外径中心01向规定的方向偏心了规定的距离 h_1 。

[0131] 因此,在透镜保持框11中具备具有规定的厚度 d_1 的最小壁厚部18,相对于该最小壁厚部18呈点对称的位置成为具有比规定的厚度 d_1 厚的规定的厚度 d_2 ($d_1 < d_2$) 的最大壁厚部19。

[0132] 另外,规定的距离 h_1 被设定为与缝隙 C_1 大致相同的距离 ($h_1 \approx C_1$),该缝隙 C_1 是在透镜单元10插嵌于摄像元件单元20中的状态下在透镜保持框11的嵌合部的外周面与摄像元件保持框12的嵌合部的内周面之间在周向上所形成的微小的间隙。

[0133] 在像上述那样构成的摄像单元1中,在透镜单元10插嵌于摄像元件单元20中后,如图17所示,在作为透镜保持框11的嵌合部的最大壁厚部19侧的摄像元件保持框12的嵌合部的外周中途部形成有焊接部30,进行固定以使得透镜保持框11和摄像元件保持框12不移动。

[0134] 此时,在形成焊接部30的过程中,焊接部30在凝固时收缩,而将透镜保持框11的嵌合部的最大壁厚部19拉向摄像元件保持框12的嵌合部的内周面侧(即与透镜保持孔的内径中心02相对于嵌合部的外径中心01的偏心方向相反一侧的方向),成为最大壁厚部19的外周面与摄像元件保持框12的嵌合部的内周面抵接的状态,从而透镜保持框11被焊接部30固定于摄像元件保持框12。

[0135] 而且,以填埋透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部所产生的间隙的方式填充接合材料31并进行热固化处理,从而透镜单元10与摄像元件单元20被气密(水密)地固定。

[0136] 这样,透镜单元10和摄像元件单元20以在接合的状态下透镜保持框11的透镜保持孔的内径中心02与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致的状态被接合。

[0137] 由此,摄像单元1采用如下的结构:由于透镜保持框11所保持的物镜组13的中心与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致,因此被摄体像的摄影光轴0入射到摄像元件保持框12所保持的摄像元件21的受光部21a的规定的成像中心位置(这里为受光部21a的中心)。

[0138] 另外,最大壁厚部19的规定的厚度 d_2 为最小壁厚部18的规定的厚度 d_1 与二倍的缝隙 C_1 的和 ($d_2 = d_1 + 2C_1$)。

[0139] 像上述说明的那样,摄像单元1采用预先使透镜保持框11的嵌合部的外径中心01与透镜保持孔的内径中心02偏移而偏心的结构,以在通过焊接部30固定透镜单元10和摄像元件单元20时透镜单元10向形成焊接部30的方向移动为前提,使被摄体像的摄影光轴0入射到摄像元件21的受光部21a的规定的成像中心位置(这里为受光部21a的中心),从而满足规定的光学性能的适当品质。

[0140] 另外,可以在透镜单元10上设置标识部,该标识部用于容易地识别从摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的外周部侧形成焊接部30的位置(即透镜保持框11的嵌合部的最大壁厚部19的位置)。只要该标识部通过表示最大壁厚部19的位置的例如切口、平面部或者利用电镀、蒸镀、涂装等设置标记的局部表面处理而形成在透镜保持框11的不与摄像元件保持框12重叠的位置上即可。

[0141] (第一变形例)

[0142] 如图18所示,在本变形例的摄像单元1中,也可以在将透镜单元10插嵌于摄像元件单元20中之后,首先在作为透镜保持框11的嵌合部的最大壁厚部19侧的摄像元件保持框12的嵌合部的外周中途部形成上述的焊接部30(在图18中无标号),然后绕着摄像元件保持框12的嵌合部的外周形成对整体连续地焊接的焊接部35。

[0143] 另外,在透镜单元10和摄像元件单元20中,首先通过焊接部30固定透镜保持框11的嵌合部的最大壁厚部19侧的摄像元件保持框12的嵌合部的外周中途部,由此即使之后绕着摄像元件保持框12的嵌合部的外周对整体连续地焊接来形成焊接部35,透镜单元10和摄像元件单元20也不会偏移,以透镜保持框11的透镜保持孔的内径中心02与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致的状态进行固定。

[0144] 这样构成的摄像单元1在上述效果的基础上,由于能够通过焊接部35填埋透镜单元10与摄像元件单元20之间所形成的间隙,因此即使不在该间隙处设置接合材料31,透镜单元10与摄像元件单元20也被气密(水密)地固定。

[0145] (第二变形例)

[0146] 如图19所示,本变形例的摄像单元1采用如下的结构:摄像元件保持框12筒状部的中心03与摄像元件21的受光部21a的中心04错开规定的距离 h_2 。

[0147] 另外,规定的距离 h_2 被设定为与缝隙 C_1 大致相同的距离($h_2 \approx C_1$),该缝隙 C_1 是在透镜单元10插嵌于摄像元件单元20中的状态下在透镜保持框11的外周面与摄像元件保持框12筒状部的内周面之间在周向上形成的微小的间隙。

[0148] 在像上述那样构成的本变形例的摄像单元1中,在像图20所示那样透镜单元10插嵌于摄像元件单元20中后,像图21所示那样形成焊接部30而进行固定以使得透镜保持框11和摄像元件保持框12不移动。

[0149] 此时,在形成焊接部30的过程中,焊接部30在凝固时收缩而将透镜保持框11拉向摄像元件保持框12筒状部的内周面侧,成为透镜保持框11的外周面与摄像元件保持框12筒状部的内周面抵接的状态,从而透镜保持框11被焊接部30固定于摄像元件保持框12。

[0150] 而且,以填埋透镜保持框11与摄像元件保持框12筒状部的重叠的部分所产生的间隙的方式填充接合材料31并进行热固化处理,从而透镜单元10与摄像元件单元20被气密(水密)地固定。

[0151] 这样,透镜单元10和摄像元件单元20以在接合的状态下透镜保持框11的内径中心02与摄像元件21的受光部21a的中心04一致的状态被接合。

[0152] 像上述说明的那样,摄像单元1采用预先使摄像元件保持框12筒状部的中心03与摄像元件21的受光部21a的中心04偏移而偏心的结构,以在通过焊接部30固定透镜单元10和摄像元件单元20时透镜单元10向形成焊接部30的方向移动为前提,使被摄体像的摄影光轴0入射到摄像元件21的受光部21a的中心,从而满足规定的光学性能的适当品质。

[0153] 另外,可以在透镜单元10上设置标识部,该标识部用于容易地识别从摄像元件单元20的摄像元件保持框12筒状部的外周部侧形成焊接部30的位置。只要该标识部通过表示摄像元件21的受光部21a的偏心方向的位置的例如切口、平面部或者利用电镀、蒸镀、涂装等设置标记的局部表面处理而形成在摄像元件保持框12的外周部即可。

[0154] (第三变形例)

[0155] 如图22所示,在本变形例的摄像单元1中,也可以在将透镜单元10插嵌于摄像元件

单元20中后,首先在摄像元件保持框12筒状部的外周中途部形成上述的焊接部30,然后绕着摄像元件保持框12筒状部的外周形成对整体连续地焊接的焊接部35。

[0156] 另外,在透镜单元10和摄像元件单元20中,通过焊接部30固定摄像元件保持框12筒状部的外周中途部,由此即使之后绕着摄像元件保持框12筒状部的外周对整体连续地焊接来形成焊接部35,透镜单元10与摄像元件单元20也不会偏移,以透镜保持框11的内径中心02与摄像元件保持框12的中心一致的状态进行固定。

[0157] 这样构成的摄像单元1在上述效果的基础上,由于能够通过焊接部35填埋透镜单元10与摄像元件单元20之间所形成的间隙,因此即使不在该间隙处设置接合材料31,透镜单元10与摄像元件单元20也被气密(水密)地固定。

[0158] (第三实施方式)

[0159] 接下来,根据附图对本发明的第三实施方式的光学单元和内窥镜进行以下说明。

[0160] 另外,在以下的说明中,对与上述的第一实施方式和第二实施方式中记载的相同的结构要素使用相同的标号,并省略这些结构要素的详细的说明。

[0161] 并且,图23是示出透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图,图24是示出变形例的透镜单元与摄像元件单元嵌合固定的状态下的光学单元的结构横剖视图。

[0162] 如图23所示,在本实施方式的摄像单元1中,在透镜单元10的透镜保持框11的嵌合部的外周一部分上形成有平面部16,与该平面部16抵接而面接触的平面部17形成于摄像元件单元20的摄像元件保持框12的嵌合部的内周一部分。

[0163] 而且,在透镜保持框11的平面部16与摄像元件保持框12的平面部17抵接而面接触的状态下,成为透镜保持框11的嵌合部的外径中心与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致的状态。

[0164] 并且,在摄像单元1中,在透镜保持框11的平面部16与摄像元件保持框12的平面部17抵接而面接触的部分中形成有焊接部30,而进行固定以使得透镜保持框11与摄像元件保持框12不移动,以填埋透镜保持框11与摄像元件保持框12的嵌合部所产生的间隙的方式填充有接合材料31并进行热固化处理,从而被气密(水密)地固定。

[0165] 在以上的结构的摄像单元1中,当在透镜单元10的透镜保持框11与摄像元件单元20的摄像元件保持框12各自的嵌合部所形成的平面部16、17抵接而面接触的部分中形成焊接部30时,即使焊接部30在凝固时收缩透镜单元10相对于摄像元件单元20也不移动,因此被固定为不会从透镜保持框11的嵌合部的外径中心与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致的状态偏移。

[0166] 由此,摄像单元1采用如下的结构:由于透镜保持框11所保持的物镜组13的中心也与摄像元件保持框12的嵌合部的内径中心一致,因此被摄体像的摄影光轴0入射到摄像元件保持框12所保持的摄像元件21的受光部21a的规定的成像中心位置(这里为受光部21a的中心)。

[0167] (变形例)

[0168] 如图24所示,在本变形例的摄像单元1中,也可以首先在透镜保持框11的平面部16与摄像元件保持框12的平面部17抵接而面接触的部分中形成上述的焊接部30(在图24中无标号),然后绕着摄像元件保持框12的嵌合部的外周形成对整体连续地焊接的焊接部35。

[0169] 这样构成的摄像单元1在上述效果的基础上,与第二实施方式的变形例同样,通过焊接部填埋透镜单元10与摄像元件单元20的嵌合部之间所形成的间隙,因此即使不在该间隙处设置接合材料31,透镜单元10与摄像元件单元20也被气密(水密)地固定。

[0170] 以上的各实施方式所记载的发明不限于这些实施方式和变形例,除此之外还能够在实施阶段在不脱离其主旨的范围内实施各种变形。而且,在上述各实施方式中包含有各种阶段的发明,也能够通过适当组合所公开的多个结构要素而提取各种发明。

[0171] 例如,在即使从各实施方式所示的所有的结构要素中删除几个结构要素也能够解决上述的课题并得到上述效果的情况下,删除了该结构要素后的结构也可以作为发明被提取出。

[0172] 本申请是以2014年5月15日在日本申请的日本特愿2014-101649号为优先权主张的基础进行申请的,上述的内容被引用于本申请说明书、权利要求书以及附图。

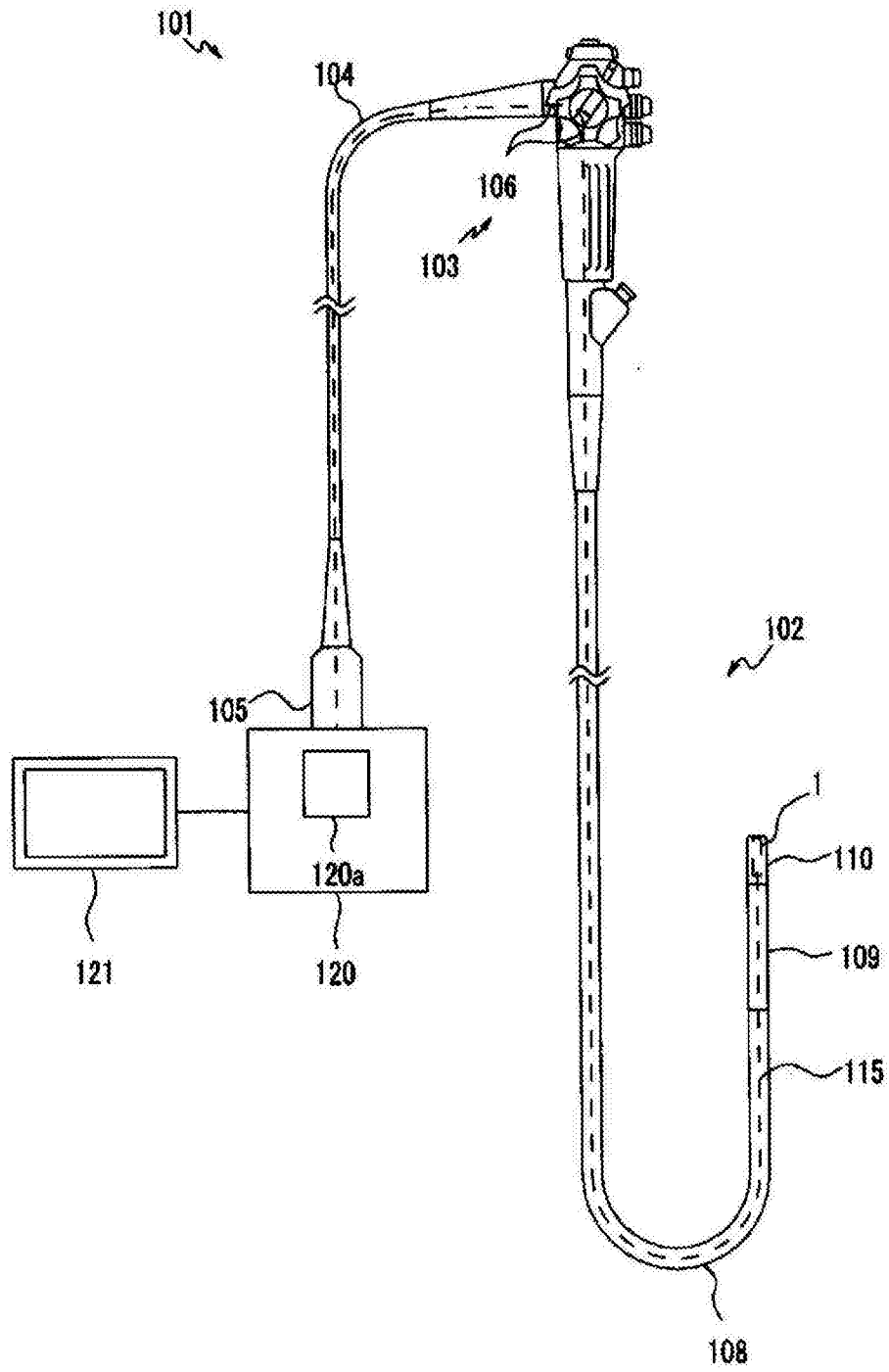


图1

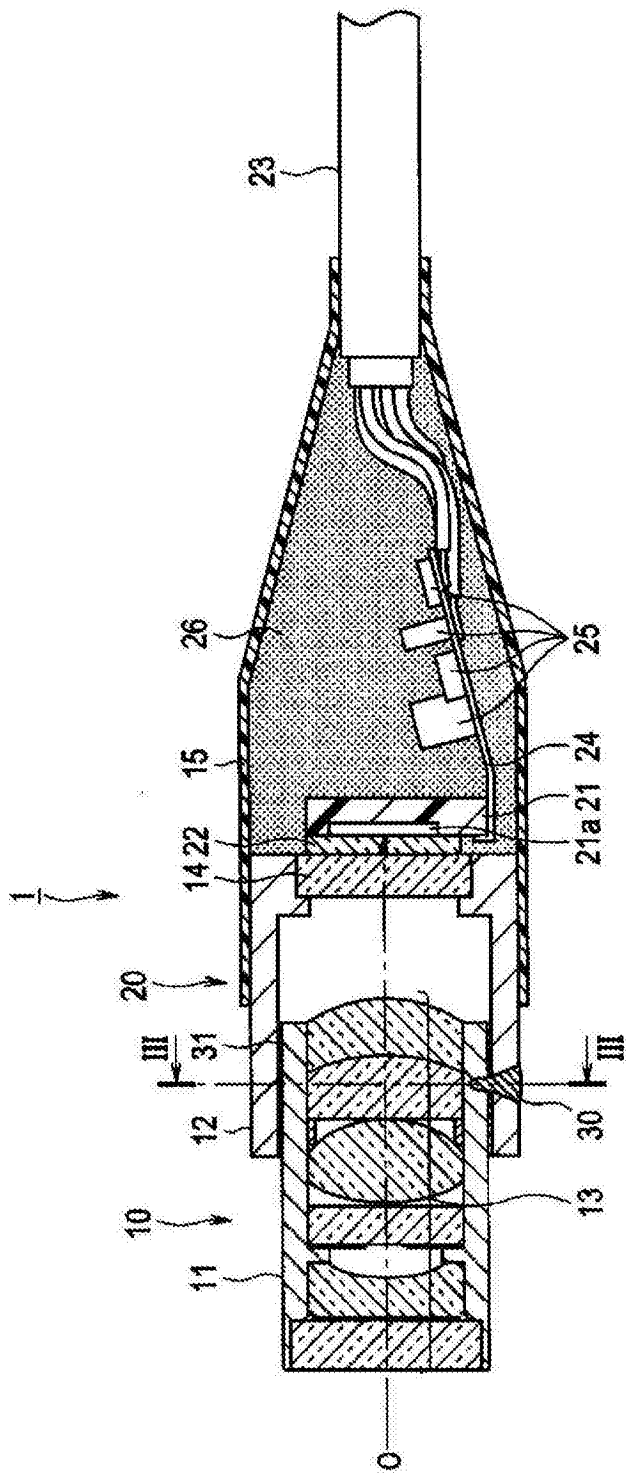


图2

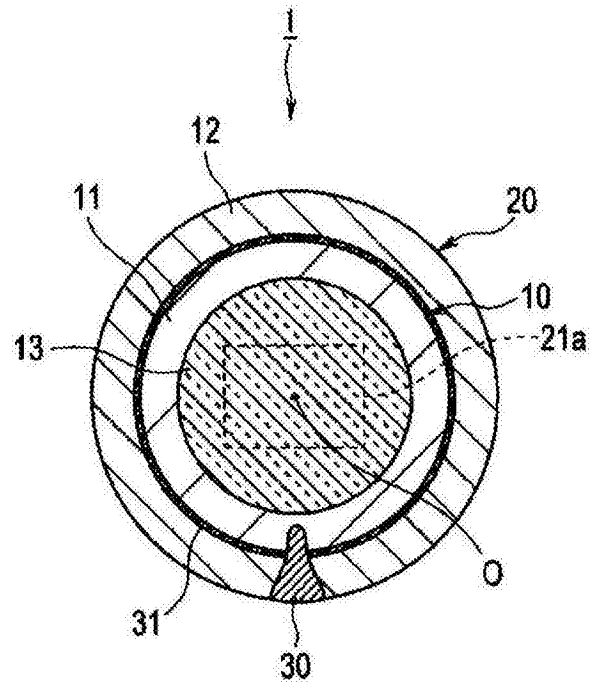


图3

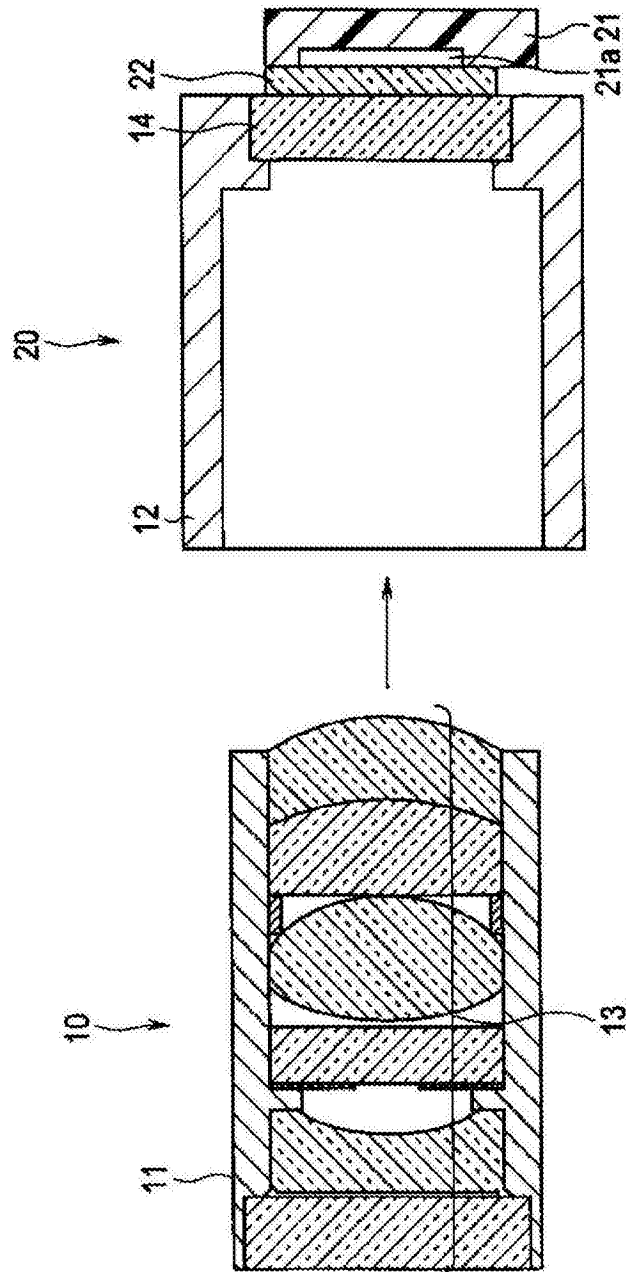


图4

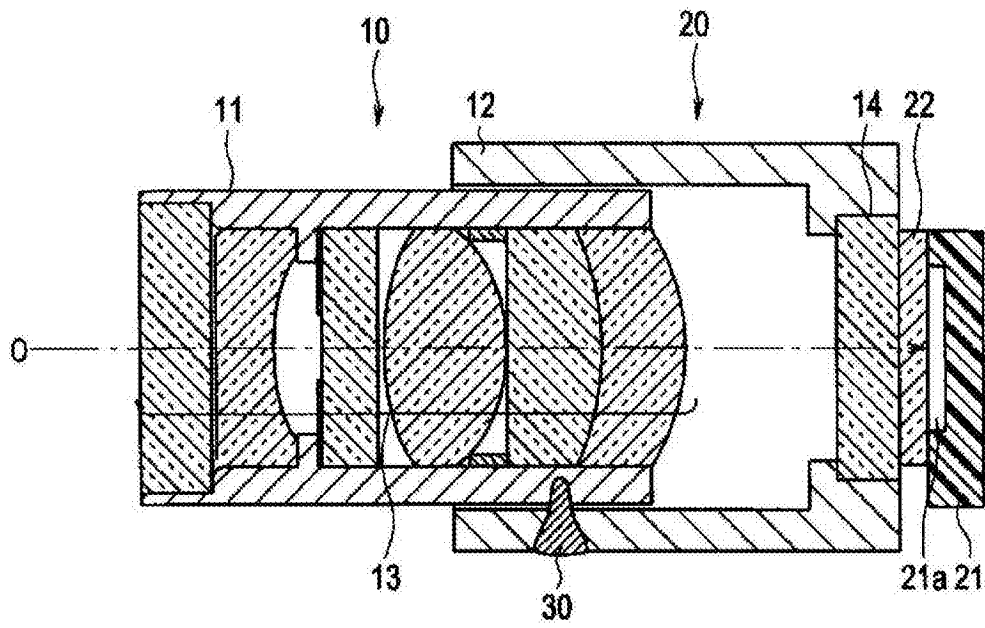


图5

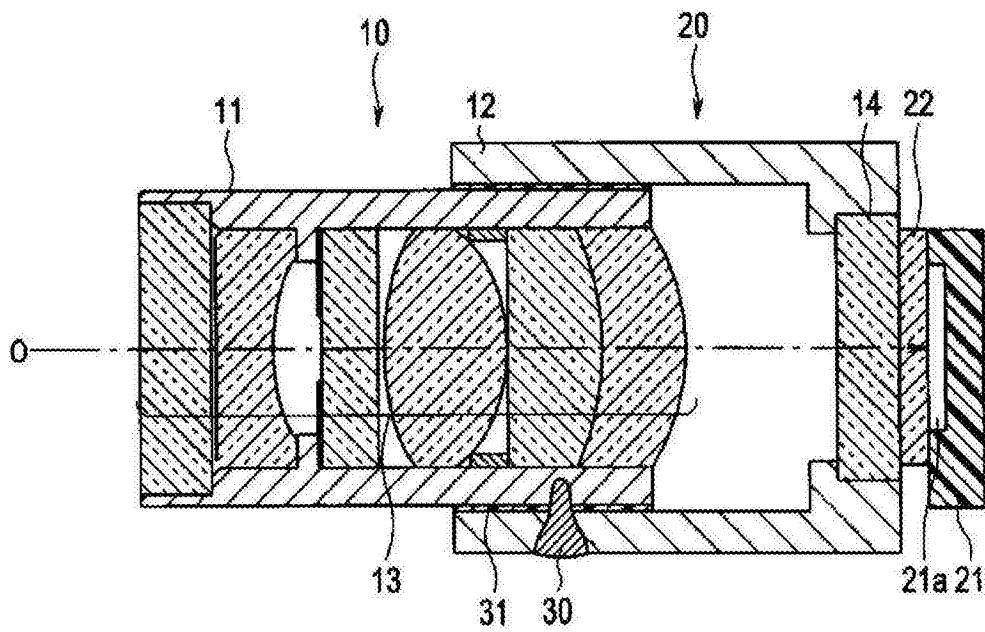


图6

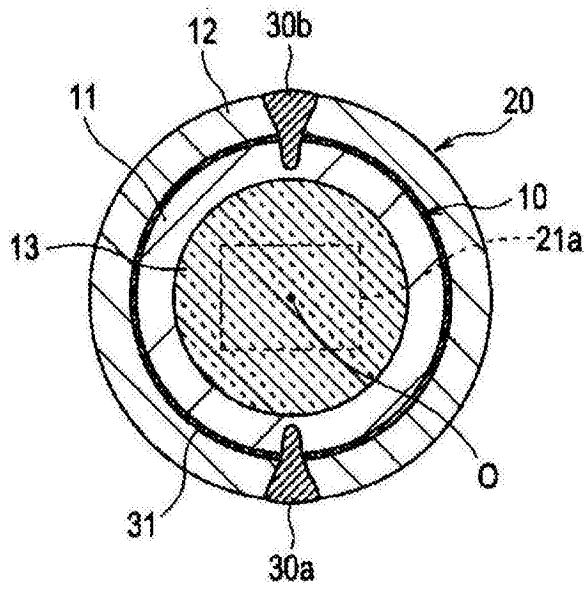


图7

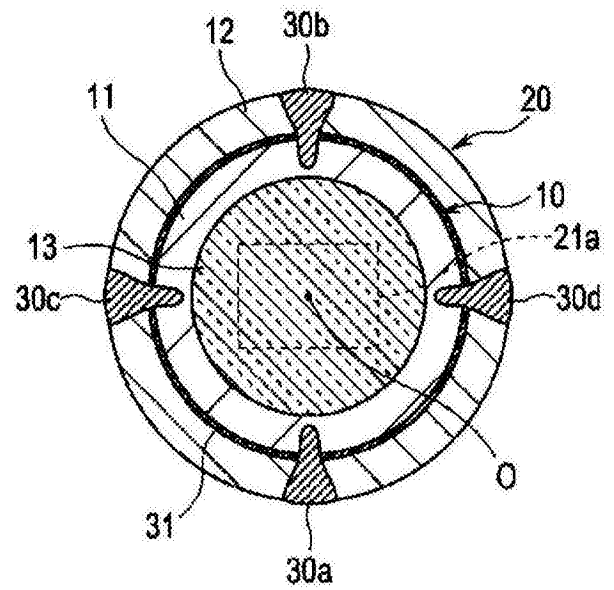


图8

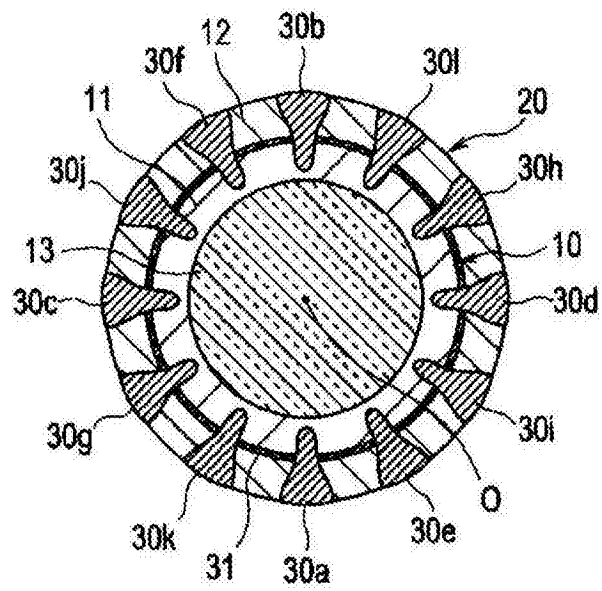


图9

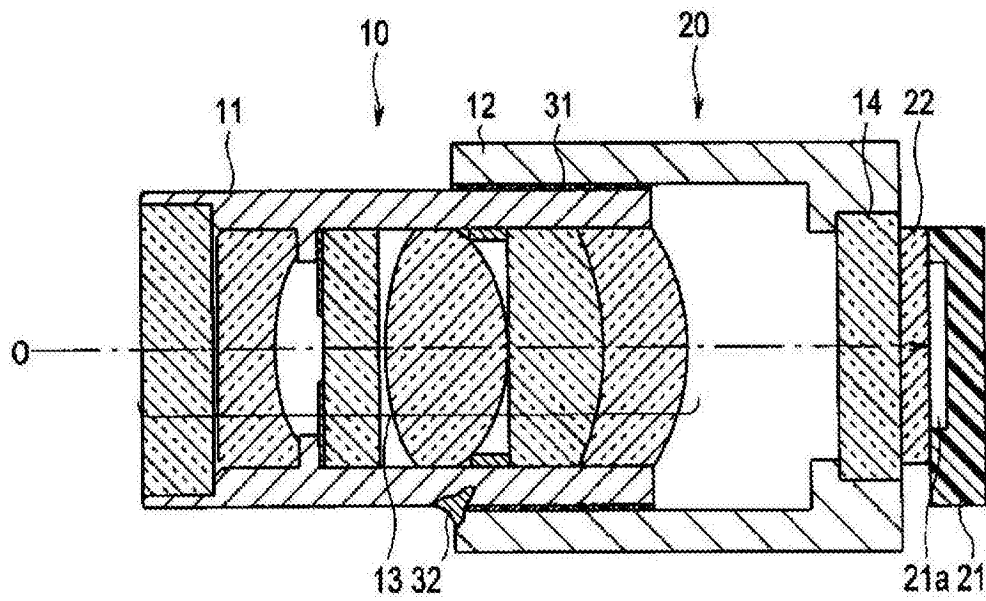


图10

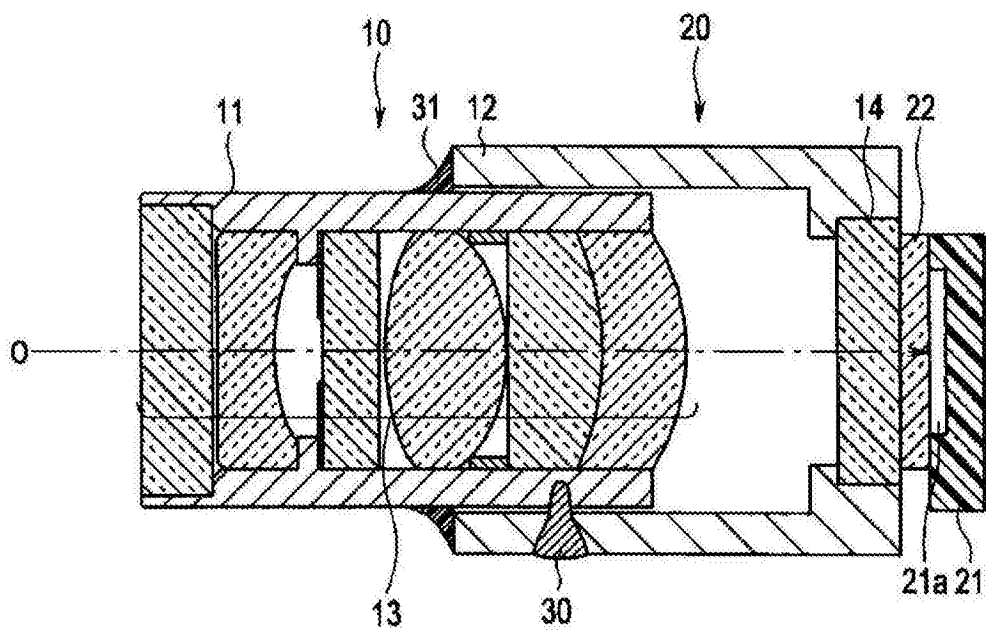


图11

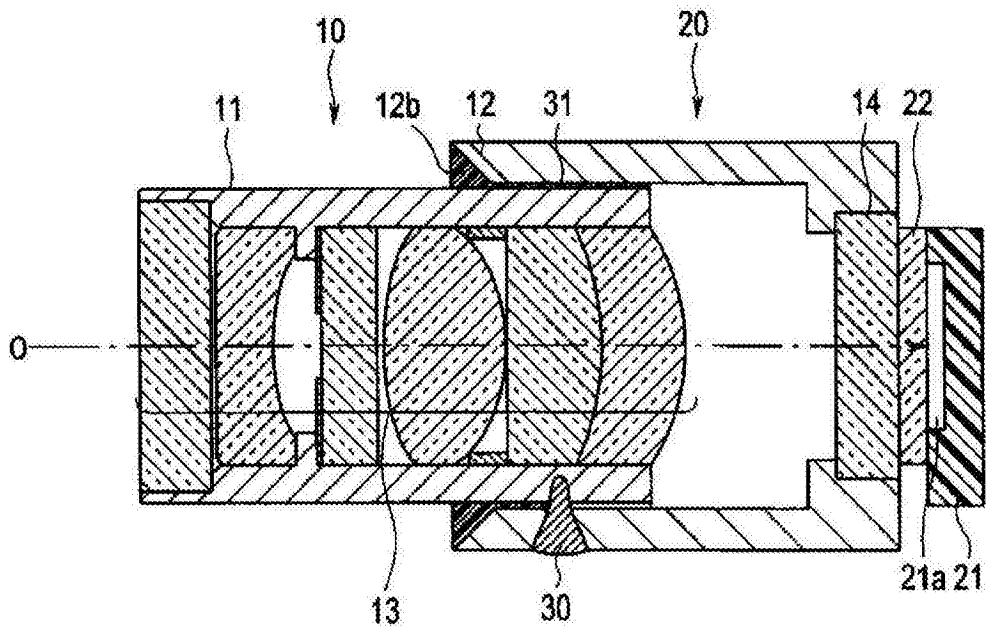


图14

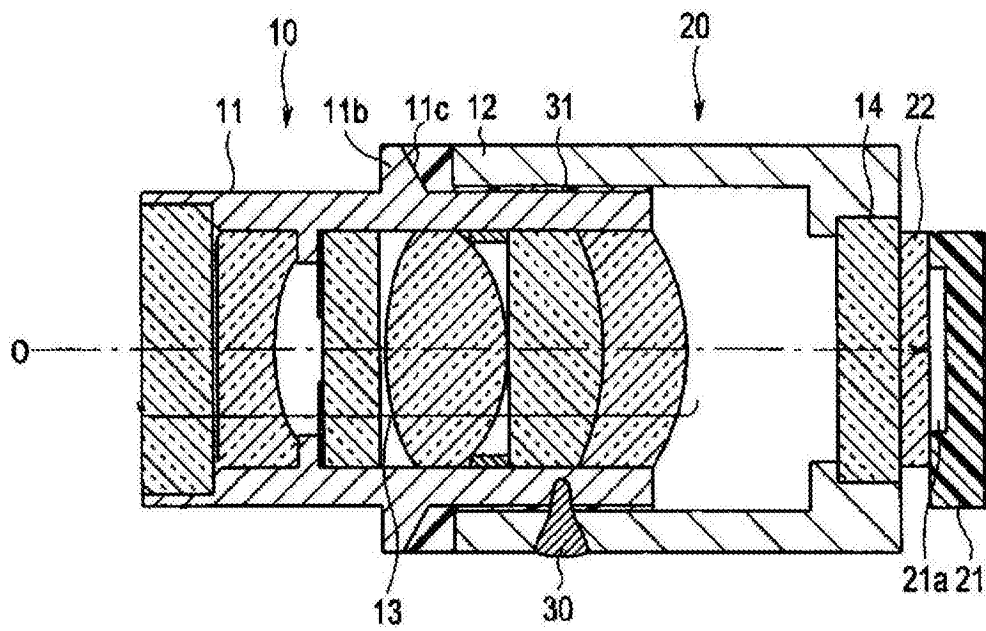


图15

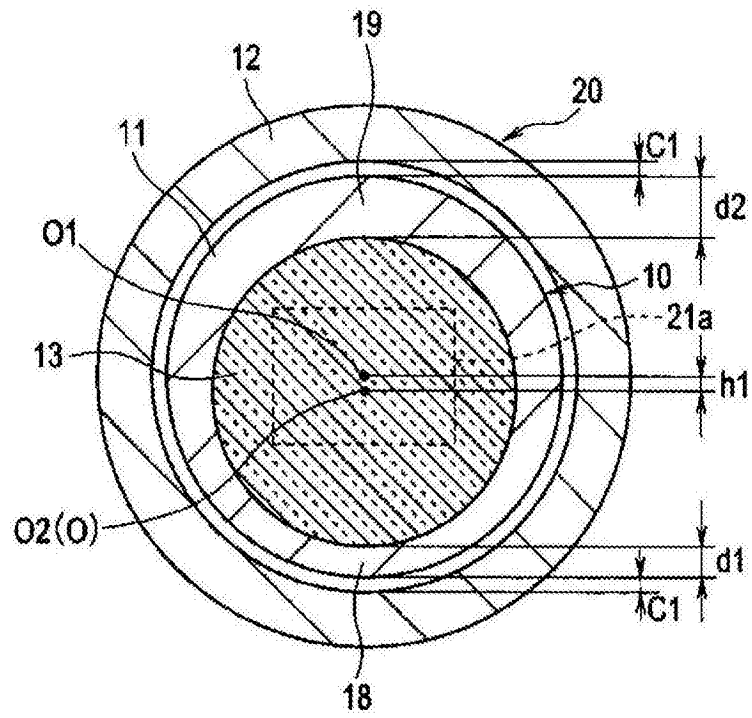


图16

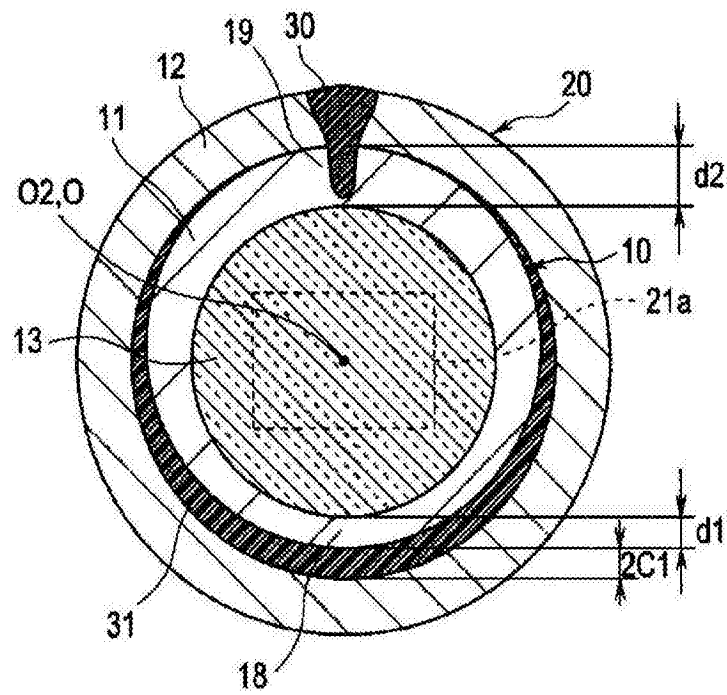


图17

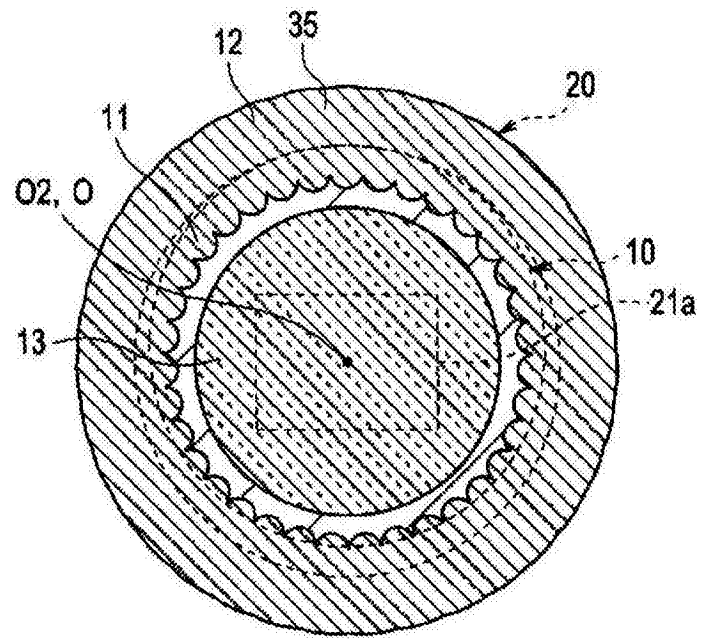


图18

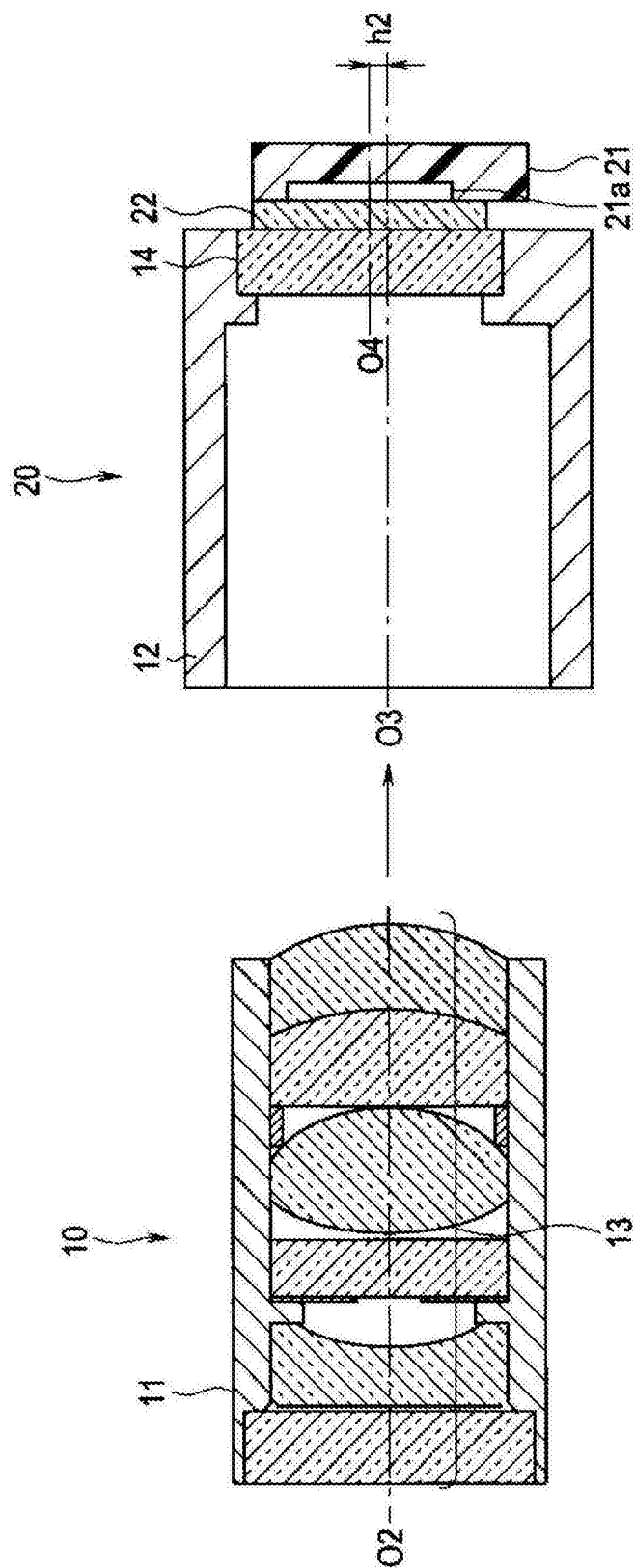


图19

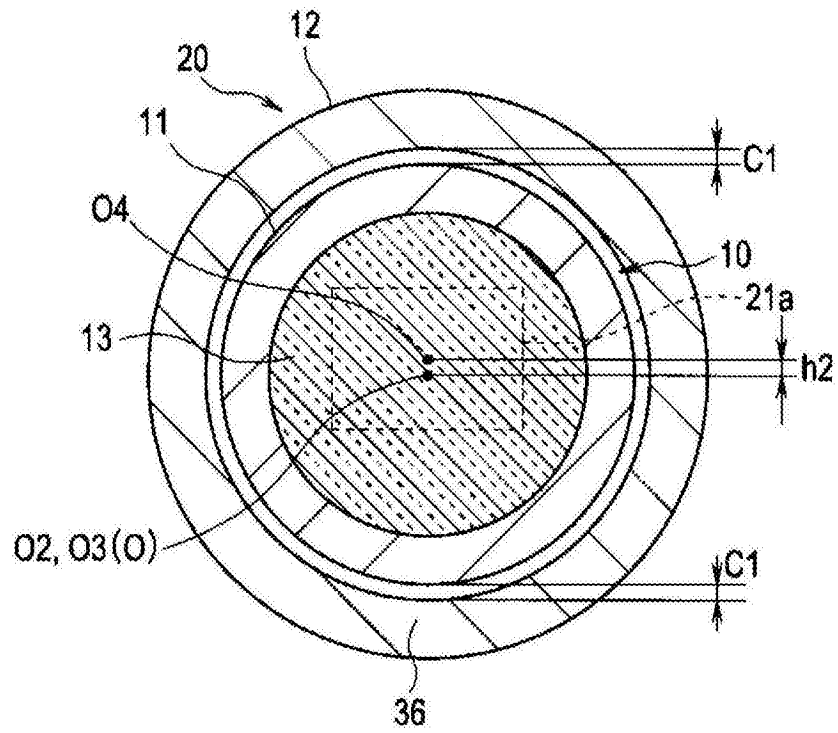


图20

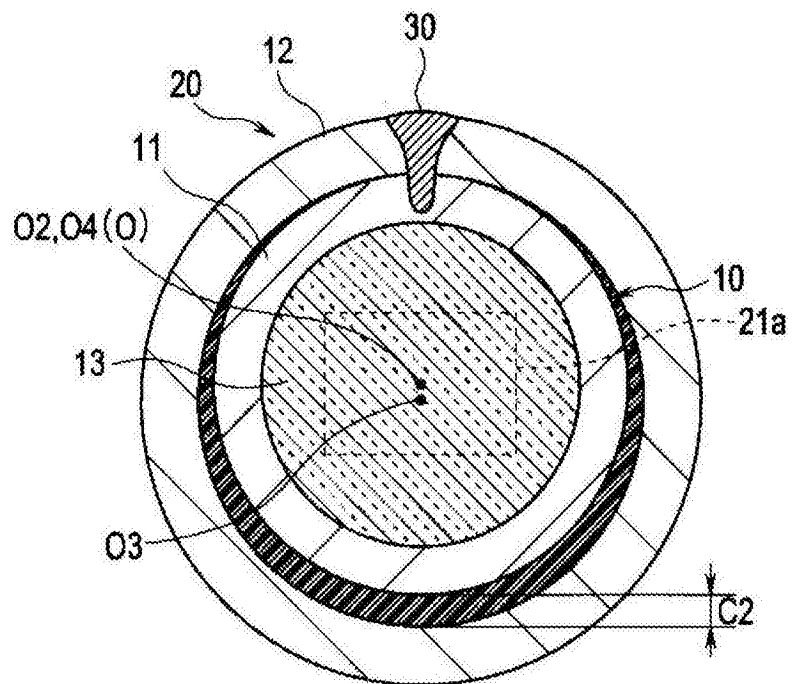


图21

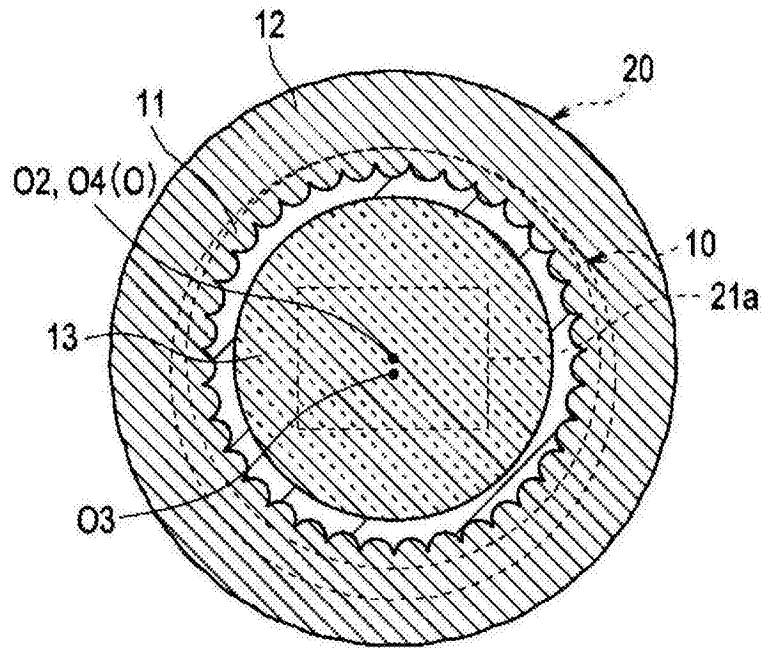


图22

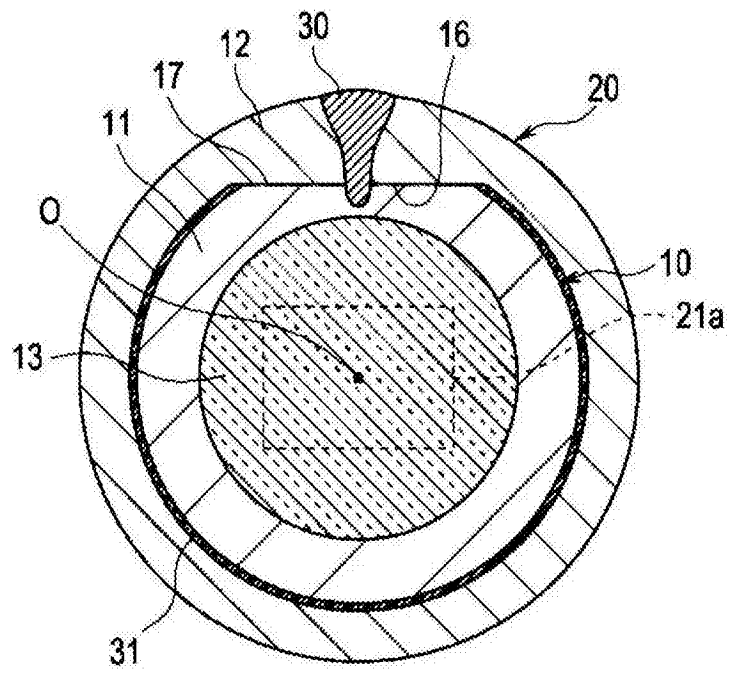


图23

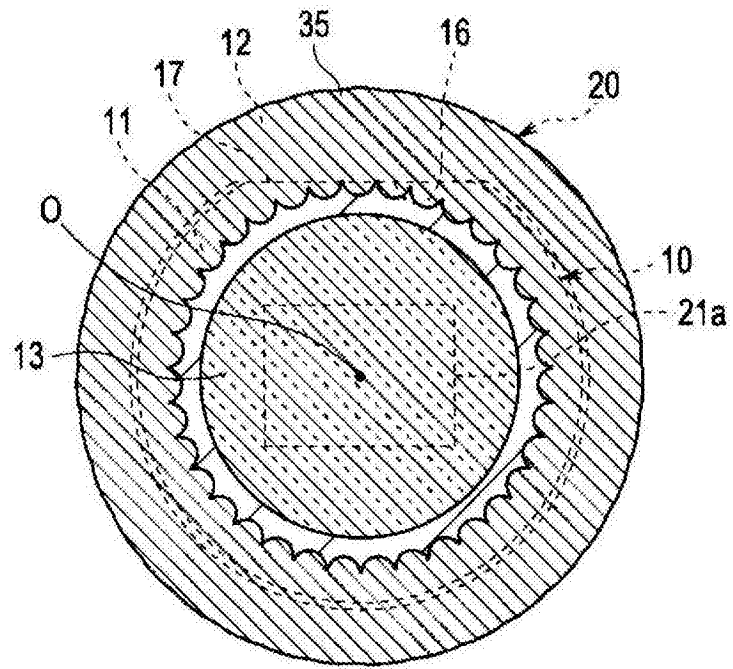


图24

专利名称(译)	光学单元和具有该光学单元的内窥镜		
公开(公告)号	CN106455922A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580027325.1	申请日	2015-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	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	西原辉幸		
发明人	西原辉幸		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	H04N5/2252 A61B1/00 A61B1/00045 A61B1/0008 A61B1/00163 A61B1/005 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/2476 G02B23/26 H04N5/2253 H04N5/2254 H04N2005/2255		
代理人(译)	李辉		
优先权	2014101649 2014-05-15 JP		
其他公开文献	CN106455922B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

光学单元(1)具有：透镜保持框(11)，其对物镜光学系统(13)进行保持；摄像元件保持框(12)，其供第一保持框内插而嵌合，对具有受光部(21a)的摄像元件(21)进行保持，该受光部(21a)检测物镜光学系统(13)所成的被摄体像；焊接部(30)，其设置于透镜保持框(11)与摄像元件保持框(12)的嵌合部，将透镜保持框(11)和摄像元件保持框(12)固定在使物镜光学系统(13)所成的被摄体像的成像面与受光部(21a)一致的嵌合位置；以及接合材料(31)，其填埋透镜保持框(11)与摄像元件保持框(12)之间所形成的间隙。

