



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105473050 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201580001659. 1

(22) 申请日 2015. 02. 03

(30) 优先权数据

2014-068942 2014. 03. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 02. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/052962 2015. 02. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/146290 JA 2015. 10. 01

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 笹本勉 折原达也 中村稔

井坂徹

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

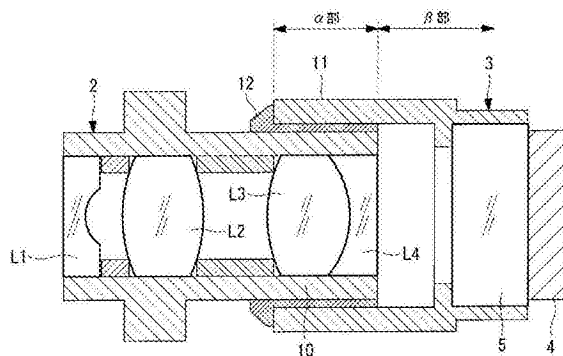
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

内窥镜用摄像单元

(57) 摘要

抑制制造误差并提高摄像元件与物镜之间的定位精度。一种内窥镜用摄像单元,具备用于保持物镜的物镜单元框(2)以及与该物镜单元框相嵌合的用于保持摄像元件的摄像元件保持框(3),所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂(12)而被粘结固定,在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时,位于外侧的框的外表面中的、所述嵌合部的外表面和除所述嵌合部的外表面以外的外表面满足下述的条件式。 $\alpha/\beta>2\cdots(1)$ 其中, α 为所述嵌合部的外表面的每单位面积的红外线吸收率, β 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。



1. 一种内窥镜用摄像单元, 具备:

物镜单元框, 其用于保持物镜; 以及

摄像元件保持框, 其与该物镜单元框相嵌合, 用于保持摄像元件,

其中, 所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂而被粘结固定,

在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时, 位于外侧的框的外表面中的、所述嵌合部的外表面和除所述嵌合部的外表面以外的外表面满足下述的条件式,

$$\alpha/\beta > 2 \cdots (1)$$

其中, α 为所述嵌合部的外表面的每单位面积的红外线吸收率, β 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜用摄像单元, 其特征在于,

满足以下的条件式(2),

$$\alpha/\beta > 4 \cdots (2)。$$

3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜用摄像单元, 其特征在于,

满足以下的条件式(3),

$$Ra > 3 \times Rb \cdots (3)$$

其中, Ra 为所述位于外侧的框的外表面中的、所述嵌合部的外表面的表面粗糙度的最大高度, Rb 为所述位于外侧的框的外表面中的、除所述嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度, 在此, 所述最大高度是表示所述表面粗糙度中的高度的最大值与最小值之差的值(μm)。

4. 一种内窥镜用摄像单元, 具备:

物镜单元框, 其用于保持物镜; 以及

摄像元件保持框, 其与该物镜单元框相嵌合, 用于保持摄像元件,

其中, 所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂而被粘结固定,

在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时, 位于内侧的框的外表面中的除所述嵌合部的外表面以外的外表面和位于外侧的框的外表面满足下述的条件式(4),

$$\rho/\gamma > 1.5 \cdots (4)$$

其中, ρ 为位于外侧的框的外表面的每单位面积的红外线吸收率, γ 为位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜用摄像单元, 其特征在于,

满足以下的条件式(5),

$$\rho/\gamma > 2 \cdots (5)。$$

6. 根据权利要求4或5所述的内窥镜用摄像单元, 其特征在于,

满足以下的条件式(6),

$$Rbo > 3 \times Rai \cdots (6)$$

其中, Rai 是位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度, Rbo 是位于外侧的框的外表面的表面粗糙度的最大高度, 在此, 所述最大高度是表示所述表面粗糙度中的高度的最大值与最小值之差的值(μm)。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的内窥镜用摄像单元, 其特征在于,
满足以下的条件式(7), $2.5 \times P \times F_{no} < 0.03 \cdots (7)$
其中, P为摄像元件的间距, F_{no} 为物镜的有效光圈值。

内窥镜用摄像单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于内窥镜的摄像单元。

背景技术

[0002] 近年来,从对患者的负担减轻等观点出发,对经鼻内窥镜等医疗用内窥镜期望插入部前端的细径化。与此同时,开发出内窥镜用的小型摄像元件(CCD、CMOS),其像素间距逐年缩小。随着该像素间距的缩小化,各透镜之间、摄像元件与物镜之间等容许的组装误差也变小,几 μm 到小于 μm 的组装误差成为问题。

[0003] 另外,如专利文献1公开的那样,内窥镜用摄像单元成为用于保持物镜的物镜单元框与用于保持摄像元件的摄像元件保持框被嵌合固定的结构。更详细地说,物镜单元框和摄像元件保持框在其嵌合部被填充热固化性树脂,在以焦点成为期望的状态的方式进行了物镜光学系统与摄像元件的光轴方向的定位的状态下两者被组装用的夹具固定后被投入到干燥炉等而被加热。由此,成为热固化性树脂固化而使物镜单元框与摄像元件保持框被粘结固定的结构。

[0004] 专利文献1:日本特开平9-192093号公报

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 然而,在上述以往的内窥镜用摄像单元中,在使热固化性树脂固化时,将物镜单元框与摄像元件保持框以用组装用的夹具固定的状态在干燥炉中进行加热,因此部件、夹具发生热膨胀。有可能由于该热膨胀而物镜单元框与摄像元件保持框偏离期望的位置,产生超过容许量的制造误差。

[0007] 本发明是鉴于上述的情形而完成的,其目的在于抑制制造误差,提高摄像元件与物镜之间的定位精度。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 为了达到上述目的,本发明提供以下的方案。

[0010] 本发明的第一方式提供一种内窥镜用摄像单元,具备:物镜单元框,其用于保持物镜;以及摄像元件保持框,其与该物镜单元框相嵌合,用于保持摄像元件,其中,所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂而被粘结固定,在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时,位于外侧的框的外表面中的、所述嵌合部的外表面和除所述嵌合部的外表面以外的外表面满足下述的条件式,

[0011] $\alpha/\beta > 2 \cdots (1)$

[0012] 其中, α 为所述嵌合部的外表面的每单位面积的红外线吸收率, β 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

[0013] 根据本发明的第一方式,通过构成为物镜单元框与摄像元件保持框嵌合时位于外

侧的框的外表面中的、嵌合部的外表面与除嵌合部的外表面以外的外表面满足条件式(1),在物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部处,红外线吸收率高于嵌合部以外的部分。即,成为物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部比嵌合部以外的部分更易于被红外线照射所加热的结构。因此,在对物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部涂敷热固化性树脂并进行两者的定位后通过夹具进行了固定的状态下,能够通过向嵌合部照射红外线来高效地仅对嵌合部进行加热。

[0014] 这样,在使热固化性树脂固化来将物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部粘结固定时,仅向嵌合部分照射红外线即可,不需要将物镜单元框与摄像元件保持框在用夹具固定的状态下整体进行加热。另外,通过使嵌合部的红外线吸收率相比于嵌合部以外的部分的红外线吸收率相对地变高,来高效地对嵌合部加热,另一方面,由于抑制对嵌合部以外的部分的加热,因此能够将对夹具传导热这一情况限制在最小限度内。因而,能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离,能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0015] 在上述第一方式中,也可以设为满足以下的条件式(2)。

[0016] $\alpha/\beta > 4 \cdots (2)$

[0017] 通过这样,相比于嵌合部以外的部分能够进一步提高嵌合部的红外线吸收率,能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离,能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0018] 在上述第一方式中,也可以设为满足以下的条件式(3)。

[0019] $R_a > 3 \times R_b \cdots (3)$

[0020] 其中, R_a 为所述嵌合部的外表面的表面粗糙度的最大高度, R_b 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度。在此,所述最大高度是表示所述表面粗糙度中的最大值与最小值之差的值(μm)。

[0021] 通过这样,能够使嵌合部的外表面的表面积扩大,因此能够使嵌合部的红外线吸收率相比于嵌合部以外的部分得到提高。

[0022] 本发明的第二方式提供一种内窥镜用摄像单元,具备:物镜单元框,其用于保持物镜;以及摄像元件保持框,其与该物镜单元框相嵌合,用于保持摄像元件,其中,所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂而被粘结固定,在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时,位于内侧的框的外表面中的除所述嵌合部的外表面以外的外表面和位于外侧的框的外表面满足下述的条件式(4),

[0023] $\rho/\gamma > 1.5 \cdots (4)$

[0024] 其中, ρ 为位于外侧的框的外表面的每单位面积的红外线吸收率, γ 为位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

[0025] 根据本发明的第二方式,通过构成为在物镜单元框与摄像元件保持框嵌合时位于内侧的框的外表面中的除所述嵌合部的外表面以外的外表面和位于外侧的框的外表面满足条件式(4),由此在物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部处,与嵌合部以外的部分相比红外线吸收率变高。即,成为物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合部相比于嵌合部以外的部分更易于被红外线照射所加热的结构。因此,在对物镜单元框与摄像元件保持框的嵌合

部涂敷热固化性树脂并进行两者的定位后通过夹具进行了固定的状态下,能够通过向嵌合部照射红外线来高效地仅对嵌合部进行加热。

[0026] 这样,在使热固化性树脂固化时,仅向嵌合部分照射红外线即可,不需要将物镜单元框与摄像元件保持框在用夹具固定的状态下整体进行加热。另外,通过提高嵌合部的红外线吸收率,使嵌合部以外的部分的红外线吸收率相比于嵌合部相对地变低,由此能够将对夹具传导热这一情况限制在最小限度内。因而,能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离,能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0027] 在上述第二方式中,也可以设为满足以下的条件式(5)。

[0028] $\rho/\gamma > 2 \cdots (5)$

[0029] 通过这样,相比于嵌合部以外的部分能够进一步提高嵌合部的红外线吸收率,能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离,能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0030] 在上述第二方式中,也可以设为满足以下的条件式(6)。

[0031] $R_{bo} > 3 \times R_{ai} \cdots (6)$

[0032] 其中, R_{ai} 是位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度, R_{bo} 是位于外侧的框的外表面的表面粗糙度的最大高度,在此,所述最大高度是表示所述表面粗糙度中的最大值与最小值之差的值(μm)。

[0033] 通过这样,能够使嵌合部的外表面的表面积扩大,因此能够使嵌合部的红外线吸收率相比于嵌合部以外的部分得到提高。

[0034] 在上述第二方式中,也可以设为满足以下的条件式(7)。

[0035] $2.5 \times P \times F_{no} < 0.03 \cdots (7)$

[0036] 其中, P 为摄像元件的间距, F_{no} 为物镜光学系统的有效光圈值。

[0037] 在满足上述条件式(7)那样的需要高精度的定位的光学系统中,也能够提高定位精度。

[0038] 发明的效果

[0039] 根据本发明,起到抑制制造误差并提高摄像元件与物镜之间的定位精度这样的效果。

附图说明

[0040] 图1是表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元的整体结构的截面图。

[0041] 图2是对本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元照射红外线的情况下的说明图。

[0042] 图3是表示本发明的第二实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元的整体结构的截面图。

[0043] 图4是对于表面粗糙度的最大值进行说明的曲线图。

[0044] 图5是表示本发明的第三实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元的整体结构的截面图。

[0045] 图6是表示本发明的第四实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元的整体结构的截面图。

图。

[0046] 图7是本发明的各实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元中物镜、焦距、焦点偏移容许量的说明图。

[0047] 图8是列举了满足条件式(7)的需要高精度的定位的光学系统的例子的图表。

具体实施方式

[0048] (第一实施方式)

[0049] 以下,参照附图说明本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元。

[0050] 如图1所示,本实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元具备:物镜单元框2,其用于保持物镜;以及摄像元件保持框3,其与物镜单元框2相嵌合,用于保持摄像元件。在本实施方式中,设为在嵌合时物镜单元框2成为内侧、摄像元件保持框3成为外侧的结构来进行说明。

[0051] 物镜单元框2保持有多个透镜L1、L2、L3、L4。物镜单元框2的摄像面侧的端部成为与摄像元件保持框3嵌合的嵌合部10。

[0052] 摄像元件保持框3保持有摄像元件4和护罩玻璃5。摄像元件保持框3的物体面侧的端部成为与物镜单元框2嵌合的嵌合部11。

[0053] 而且,构成为在物镜单元框2与摄像元件保持框3嵌合时位于外侧的框即摄像元件保持框3的外表面中的、嵌合部11的外表面与除嵌合部11的外表面以外的外表面满足下述的条件式。

[0054] $\alpha/\beta > 2 \cdots (1)$

[0055] 其中, α 为所述嵌合部的外表面的每单位面积的红外线吸收率, β 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

[0056] 在本实施方式中,摄像元件保持框3由金属材料构成,对摄像元件保持框3的外表面中的嵌合部11的外表面进行镀铬,不对除嵌合部11的外表面以外的外表面进行电镀等,金属材料被加工后的面成为露出的有光泽的金属表面。也就是说,在摄像元件保持框3的外表面中,与除嵌合部11的外表面以外的外表面的金属表面相比,嵌合部11的外表面被镀铬而成为黑色,因此高效地吸收红外线。为了便于说明,在图1中将嵌合部的外表面表示为“ α 部”,将除嵌合部的外表面以外的外表面表示为“ β 部”。

[0057] 例如使用不锈钢作为位于外侧的摄像元件保持框3的金属材料,在照射 $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 左右的波长的红外线的情况下,未进行电镀的除嵌合部11的外表面以外的外表面(金属表面)处的每单位面积的红外线吸收率为7%左右。与此相对地,对不锈钢实施了镀铬的嵌合部11的外表面由于镀铬所使用的氧化铬覆膜的效果而能够使每单位面积的红外线吸收率提高到16%左右。

[0058] 此时, $\alpha=16\%$, $\beta=7\%$, $\alpha/\beta=2.3$ 倍,满足上述条件式(1)。

[0059] 通过代替上述条件式(1)而应用条件式(2),能够进一步提高嵌合部11的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

[0060] $\alpha/\beta > 4 \cdots (2)$

[0061] 像这样构成的内窥镜用摄像单元如以下那样进行组装。即,如图2所示,在嵌合部10的外表面或嵌合部11的内表面涂敷由热固化性树脂构成的粘结剂12,调整物镜单元框2与摄像元件保持框3之间的间隔,之后使用红外线从外部加热粘结剂12使其固化。在图2中,

简略地仅图示了一个红外线灯,但是实际上需要对嵌合部整体进行加热,因此在圆周上配置多个红外线灯来进行加热。

[0062] 如上所述,成为在与物镜单元框2嵌合时位于外侧的摄像元件保持框3的嵌合部11的外表面相比于嵌合部11以外的部分更易于被红外线照射所加热的结构。因此,能够通过通过对嵌合部11进行红外线照射来高效地仅加热嵌合部11,能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离,能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0063] 在本实施方式中,设为由金属材料构成位于外侧的摄像元件保持框3并对该金属材料实施镀铬的结构,但是也可以是其它的发黑处理,例如可以是铬酸盐处理、铝阳极化处理、镀镍等。能够应用能够根据与摄像元件保持框3或物镜单元框2中的某一个位于外侧的框所应用的金属材料之间的关系镀成黑色的处理。另外,作为金属材料,示出不锈钢,但是不限于不锈钢,也能够应用铜、黄铜、铝、铁等金属材料。

[0064] 另外,在本实施方式中,构成为在物镜单元框2与摄像元件保持框3嵌合时物镜单元框2成为内侧、摄像元件保持框3成为外侧,但是不限于此。也能够构成为使物镜单元框2成为外侧、使摄像元件保持框3成为内侧,在该情况下,构成为通过对在嵌合时成为外侧的物镜单元框2的嵌合部10的外表面实施镀铬等,来提高红外线吸收率。

[0065] (变形例)

[0066] 在上述的第一实施方式中,设为对摄像元件保持框3的嵌合部11的外表面实施镀铬的结构,但是也能够构成为代替这样的电镀处理而在嵌合部11的外表面涂敷红外线吸收物质。

[0067] 即,构成为在物镜单元与摄像元件单元嵌合时位于外侧的框中,在嵌合部的外表面涂敷红外线吸收物质,满足上述条件式(1)。由此,能够设为嵌合部的外表面相比于除嵌合部的外表面以外的外表面更易于被红外线照射所加热的结构。

[0068] 作为红外线吸收物质,例如能够应用黑色的涂料、或者在黑色的涂料中为了高效地吸收红外线而混合金属氧化物等所得到的材料等。在该情况下,也可以是仅一种黑墨,为了进一步提高吸收率,通过混合铬、铜、铁、镍、钼等金属氧化物粉末,能够进一步提高每单位面积的红外线吸收率。通过将这样的涂料仅涂敷于位于外侧的框的嵌合部的外表面,使除嵌合部的外表面以外的外表面为金属表面,由此能够使嵌合部的红外线吸收率相比于嵌合部以外的部分得到提高。

[0069] (第二实施方式)

[0070] 以下,参照附图说明本发明的第二实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元。在以下说明中,对与上述的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元相同的结构附加相同的附图标记,并省略其说明。另外,在本实施方式中,也与第一实施方式同样地设为在嵌合时物镜单元框2成为内侧、摄像元件保持框3成为外侧的结构来进行说明。

[0071] 如图3所示,将在嵌合时位于外侧的摄像元件保持框3的外表面中的、嵌合部11的外表面的表面粗糙度构成为比除嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度粗糙(在图3中,表示为Ra部的部分为粗糙面。)。也就是说,构成为在物镜单元框2与摄像元件保持框3嵌合时位于外侧的框即摄像元件保持框3的外表面中的、嵌合部11的外表面与除嵌合部11的外表面以外的外表面满足上述的条件式(1)且满足下述的条件式(3)。

[0072] $Ra > 3 \times Rb \cdots (3)$

[0073] 其中, R_a 为嵌合部11的外表面的表面粗糙度的最大高度, R_b 为除嵌合部11的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度。

[0074] 在此, 最大高度是表示表面粗糙度中的最大值与最小值之差的值(μm), 如图4所示, 用 μm 表示在某个基准范围L内测定表面粗糙度的情况下的、最大高度与最小高度之差的最大值(图4中为 R_{max})。

[0075] 在图3中, 将表示表面粗糙度的最大高度 R_a 的嵌合部11的外表面表示为 R_a 部, 将表示表面粗糙度的最大高度 R_b 的除嵌合部11的外表面以外的外表面表示为 R_b 部。

[0076] 为了使嵌合部11的外表面的表面粗糙度比除嵌合部11的外表面以外的外表面粗糙, 例如能够通过在对框进行加工的阶段改变在嵌合部11的外表面和除嵌合部11的外表面以外的外表面进行切削的刀具的旋转速度、进给量、或者在加工完成后进行喷砂处理来实现。之后, 通过进行电镀处理等发黑处理, 能够构成嵌合部11的外表面的红外线吸收率比除嵌合部11的外表面以外的外表面的红外线吸收率高的摄像元件保持框。

[0077] 在本实施方式中, 例如使用不锈钢作为位于外侧的摄像元件保持框3的金属材料, 对不锈钢实施镀铬后的嵌合部11的外表面由于镀铬所使用的氧化铬覆膜的效果而将每单位面积的红外线吸收率提高到16%左右后, 当设为 $R_a = 25\mu\text{m}$ 、 $R_b = 6.3\mu\text{m}$ 时, R_a 部的每单位面积的红外线吸收率如下。

[0078] $0.16 \times 1.16 \times 1.16 \times 1.16 \times 1.16 = 0.29$

[0079] 这使得相比于未实施电镀等的 R_b 部能够将每单位面积的红外线吸收率改善到29%左右。在该情况下, $R_a = 3.97 \times R_b$, 满足 $R_a > 3 \times R_b$ 的条件。此时, $\alpha = 29\%$, 未进行电镀的除嵌合部11的外表面以外的外表面(金属表面)处的每单位面积的红外线吸收率为 $\beta = 7\%$, $\alpha/\beta = 4.14$ 倍, 满足条件式(2), 成为能够高效地加热需要的部分的结构。

[0080] 在本实施方式中, 示出了加工成 $R_a = 25\mu\text{m}$ 、 $R_b = 6.3\mu\text{m}$ 的例子, 但是例如通过设为 $R_a = 25\mu\text{m}$ 、 $R_b = 3.2\mu\text{m}$, 能够将每单位面积的红外线吸收率改善到45%左右。在该情况下, $\alpha/\beta = 6.4$ 倍, 条件式(1)当然满足, 条件式(2)也充分地满足。

[0081] 像这样构成的内窥镜用摄像单元通过嵌合部10的外表面或嵌合部11的内表面涂敷由热固化性树脂构成的粘结剂12, 调整物镜单元框2与摄像元件保持框3之间的间隔, 之后使用红外线从外部加热粘结剂12使其固化, 由此进行组装。

[0082] 如上所述, 形成为在与物镜单元框2嵌合时位于外侧的摄像元件保持框3的嵌合部11的外表面的表面粗糙度比除嵌合部11的外表面以外的外表面粗糙的结构。因此, 能够通过嵌合部11进行红外线照射来高效地仅加热嵌合部11, 能够抑制因夹具、部件的热膨胀所引起的位置偏离, 能够抑制制造误差来提高物镜与摄像元件之间的定位精度。

[0083] (第三实施方式)

[0084] 以下, 参照附图说明本发明的第三实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元。在以下的说明中, 对与上述的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元相同的结构附加相同的附图标记, 并省略其说明。另外, 在本实施方式中, 也与第一实施方式同样地设为在嵌合时物镜单元框2成为内侧、摄像元件保持框3成为外侧的结构来进行说明。

[0085] 如图5所示, 构成为在嵌合时位于外侧的摄像元件保持框3的外表面的红外线吸收率 ρ 比在嵌合时位于内侧的物镜单元框2的外表面中的除嵌合部10的外表面以外的外表面的红外线吸收率 γ 高。在图5中, 将表示红外线吸收率 ρ 的摄像元件保持框3的嵌合部11的外

表面表示为 ρ 部,将表示红外线吸收率 γ 的物镜单元框2的除嵌合部10的外表面以外的外表面表示为 γ 部。

[0086] 也就是说,构成为在物镜单元框2与摄像元件保持框3嵌合时位于外侧的框的外表面与位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面满足下述的条件式(4)。

[0087] $\rho/\gamma > 1.5 \cdots (4)$

[0088] 其中, ρ 为位于外侧的框的外表面的每单位面积的红线吸收率, γ 为位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红线吸收率。在此,将在嵌合时位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红线吸收率设为 γ ,但是也可以连在嵌合时位于内侧的框的嵌合部都包含在内的外表面整体是相同的红外线吸收率 γ 。这意味着在从外部照射红外线的情况下,由于红外线照射不到在嵌合时位于内侧的框的嵌合部的外表面,因此二者皆可。

[0089] 在本实施方式中,由金属材料构成位于外侧的摄像元件保持框3和位于内侧的物镜单元框2。本实施方式能够设为以下结构:例如,均使用不锈钢作为金属材料,不对成为内侧的物镜单元框2的除嵌合部的外周面以外的外周面实施电镀等处理而使对金属材料进行加工后的面为露出的有光泽的金属表面,对成为外侧的摄像元件保持框3的嵌合部的外表面实施镀铬。在该情况下,如之前记述的那样,位于内侧的物镜单元框2的嵌合面的外周面与除嵌合部的外周面以外的外周面同样地不实施电镀等处理而使对金属材料进行加工后的面成为露出的有光泽的金属表面。

[0090] 在内窥镜摄像单元的组装作业中,有时很难仅向嵌合部照射红外线,红外线也照射到位于内侧的框的除嵌合部的外周面以外的外周面。因此,优选的是,针对嵌合在内侧的框的除嵌合部的外表面以外的外表面尽可能地抑制红外线的吸收,仅使位于外侧的框的外表面高效地吸收红外线。

[0091] 在本实施方式中,将位于内侧的物镜单元框2的除嵌合部10的外表面以外的外表面原样保持为金属表面,因此能够设为每单位面积的红线吸收率 $\gamma = 7\%$ 。而且,对位于外侧的摄像元件保持框3的外表面实施镀铬,因此能够设为每单位面积的红线吸收率 $\rho = 16\%$ 。

[0092] 因而, $\rho/\gamma = 2.28$ 倍,充分地满足上述条件式(4)。在该情况下,即使向嵌合部以外的部分也照射红外线,也能够相比于嵌合部以外的部分更高效地加热嵌合部。

[0093] 通过代替上述条件式(4)而应用下述条件式(5),能够进一步提高嵌合部的红外线吸收率。

[0094] $\rho/\gamma > 2 \cdots (5)$

[0095] 在本实施方式中,也设为由金属材料构成位于外侧的摄像元件保持框3并对该金属材料实施镀铬的结构,但是也可以是其它的发黑处理,例如可以为铬酸盐处理、铝阳极化处理、镀镍等。另外,示出了在摄像元件保持框3中应用不锈钢的例子,但是不限于此,也能够应用铜、黄铜、铝、铁等金属材料。

[0096] 另外,在本实施方式中,示出了通过在位于外侧的摄像元件保持框3的外表面实施镀铬来提高每单位面积的红线吸收率的例子,但是只要能够提高每单位面积的红线吸收率即可,例如也能够设为涂敷红外线吸收物质的结构。红外线吸收物质的例子如上所述。

[0097] (第四实施方式)

[0098] 以下,参照附图说明本发明的第四实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元。在以下的说明中,对与上述的第一实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元相同的结构附加相同的附图标记,并省略其说明。另外,在本实施方式中,也与第一实施方式同样地设为在嵌合时物镜单元框2成为内侧、摄像元件保持框3成为外侧的结构来进行说明。

[0099] 如图6所示,将在嵌合时位于外侧的摄像元件保持框3的外表面的表面粗糙度构成为比位于内侧的物镜单元框2的除嵌合部10的外表面以外的外表面粗糙。也就是说,构成为在物镜单元框2与摄像元件保持框3嵌合时位于外侧的框即摄像元件保持框3的外表面与位于内侧的框即物镜单元框2的除嵌合部10的外表面以外的外表面满足上述的条件式(4)且满足下述的条件式(6)。

[0100] $R_{bo} > 3 \times R_{ai} \cdots (6)$

[0101] 其中, R_{ai} 为位于内侧的框的外表面中的除嵌合部的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度, R_{bo} 为位于外侧的框的外表面的表面粗糙度的最大高度。在此,最大高度是表示表面粗糙度中的高度的最大值与最小值之差的值(μm)。在此,设 R_{ai} 为位于内侧的框的外表面中的除嵌合部10的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度,但是也可以是位于内侧的框的包含嵌合部在内的外表面整体为相同的表面粗糙度 R_{ai} 。这意味着在从外部照射红外线的情况下,由于红外线照射不到在嵌合时位于内侧的框的嵌合部的外表面,因此二者皆可。

[0102] 在图6中,将表示表面粗糙度的最大高度 R_{ai} 的物镜单元框2的除嵌合部10的外表面以外的外表面表示为 R_{ai} 部,将表示表面粗糙度的最大高度 R_{bo} 的摄像元件保持框3的外表面表示为 R_{bo} 部。

[0103] 例如在位于外侧的摄像元件保持框3的外表面的表面粗糙度的最大高度为 $R_{bo} = 25\mu\text{m}$ 、位于内侧的物镜单元框2的外表面中的除嵌合部10的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度为 $R_{ai} = 6.3\mu\text{m}$ 的情况下,满足上述条件式(6)。

[0104] 在本实施方式中,物镜单元框2和摄像元件保持框3均应用了由不锈钢材料构成且至少在外表面实施了镀黑的构件。在该情况下,在嵌合部处位于内侧的物镜单元框2的外表面的每单位面积的红外线吸收率与位于外侧的摄像元件保持框3的外表面的每单位面积的红外线吸收率之比为 $\rho/\gamma = 1.81$ 倍。

[0105] 另外,例如在位于外侧的摄像元件保持框3的外表面的表面粗糙度的最大高度为 $R_{bo} = 25\mu\text{m}$ 、位于内侧的物镜单元框2的外表面中的除嵌合部10的外表面以外的外表面的表面粗糙度的最大高度为 $R_{ai} = 3.2\mu\text{m}$ 的情况下,满足上述条件式(6),该情况下的 ρ/γ 为2.4倍。

[0106] 这样,在物镜单元框2和摄像元件保持框3均被进行了发黑处理的结构中,也能够高效地仅加热嵌合部、即要粘结固定的部位来使粘结剂12固化。

[0107] 另外,在本实施方式中,在嵌合部处位于内侧的物镜单元框2的嵌合部的外周面的表面粗糙度与除嵌合部的外周面以外的外周面的表面粗糙度 R_{ai} 可以相同,也可以不同。

[0108] 如上所述,针对金属的镀黑能够适当地选择镀铬、铬酸盐处理、铝阳极化处理、镀镍等能够根据与金属材料之间的关系加工成黑色的处理。另外,物镜保持框2和摄像元件保持框3不限于不锈钢,能够应用铜、黄铜、铝、铁等各种金属材料。

[0109] 通过将上述的各实施方式所涉及的内窥镜用摄像单元构成为满足下述的条件式

(7),由此在需要高精度的定位的光学系统中也能够提高定位精度。

[0110] $2.5 \times P \times F_{no} < 0.03 \cdots (7)$

[0111] 其中,P为摄像元件的间距,Fno为物镜光学系统的有效光圈值。

[0112] 这是因为如图7所示,在将内窥镜用摄像单元的焦点偏移容许量设为 Δ_{Pinto} 时,

[0113] $\delta/D = \Delta_{Pinto}/f$

[0114] $\Delta_{Pinto} = \delta \cdot f/D$

[0115] 成立,因此当设为

[0116] $\delta = 2.5P$ 时,能够获得

[0117] $\Delta_{Pinto} = F_{no} \times 2.5 \times P$ 。

[0118] 其中,D为物镜的有效口径,f为焦距, δ 为像面上容许的模糊的直径。

[0119] 设为 $\delta = 2.5P$ 是基于以下的理由。即,在按摄像元件的每一个像素通过物镜光学系统将黑白图成像于摄像元件的情况下,模糊的基准量为 $\delta = 2P$ 。作为使用这样的基准量的摄像元件,能够列举使用亮度信号的摄像元件。另外,在摄像元件的各像素具备滤色器的摄像元件中,需要由滤色器生成亮度信号,一般认为模糊基准量为 $\delta = 3P$ 水平。因此,作为支持所有摄像元件的模糊基准量,应用了相当于其中间的 $\delta = 2.5P$ 。

[0120] 图8中列举如满足条件式(7)那样的需要高精度的定位的光学系统的例子作为应用例1~应用例15。能够通过针对这些各应用例应用上述的本发明的实施方式来提高定位精度。

[0121] 附图标记说明

[0122] 2:物镜单元框;3:摄像元件保持框;4:摄像元件;5:护罩玻璃;10:嵌合部;11:嵌合部;12:粘结剂;L1:透镜;L2:透镜;L3:透镜;L4:透镜。

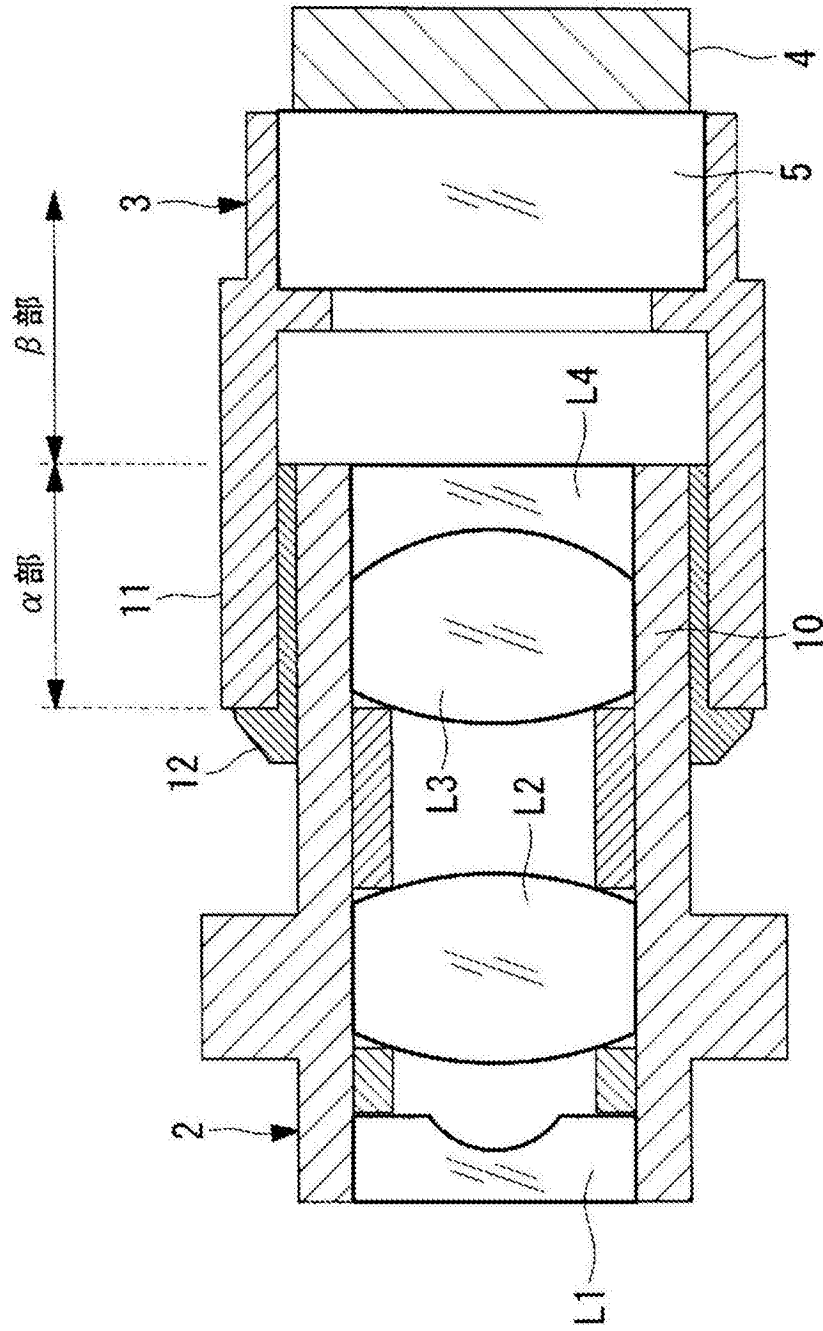


图1

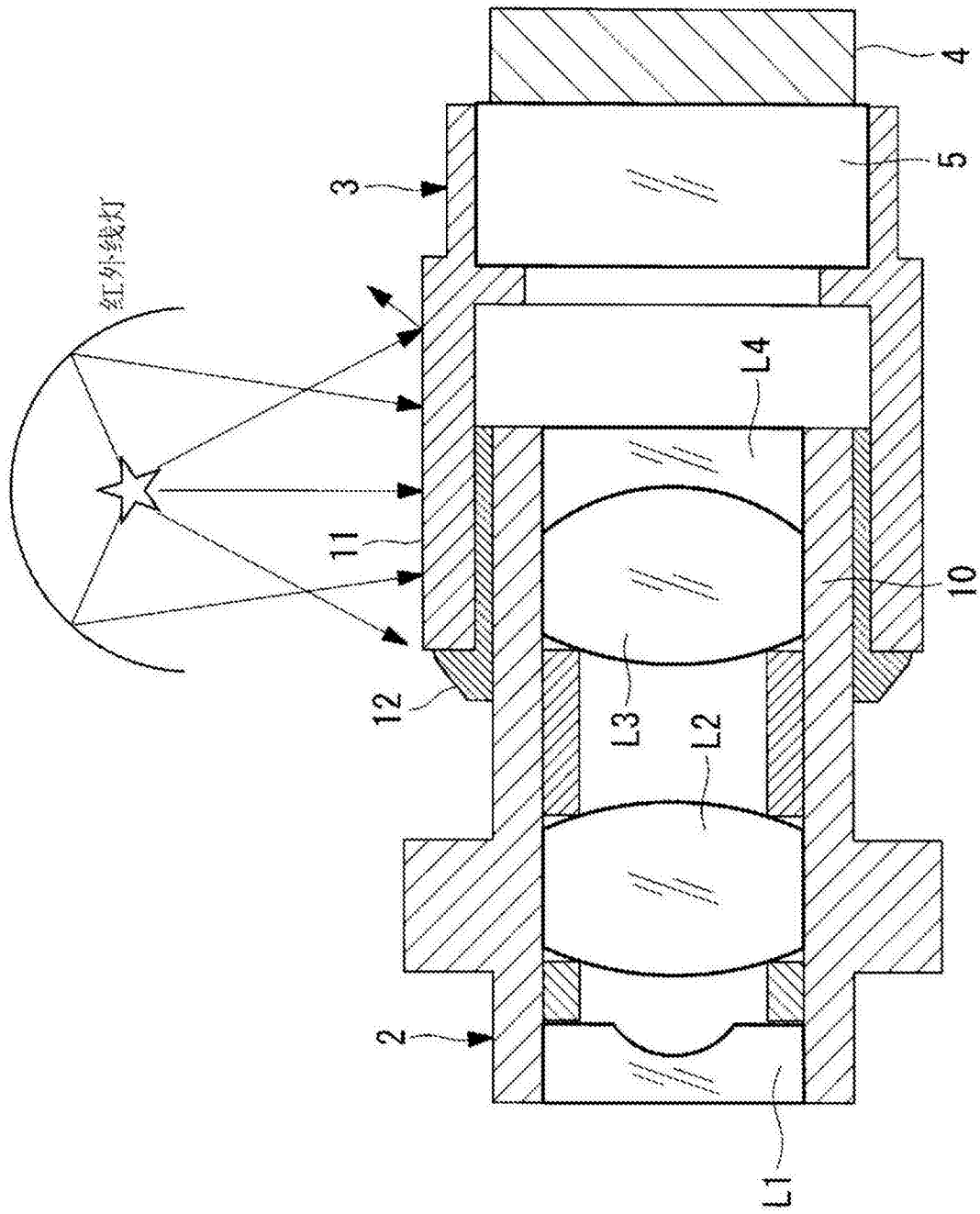


图2

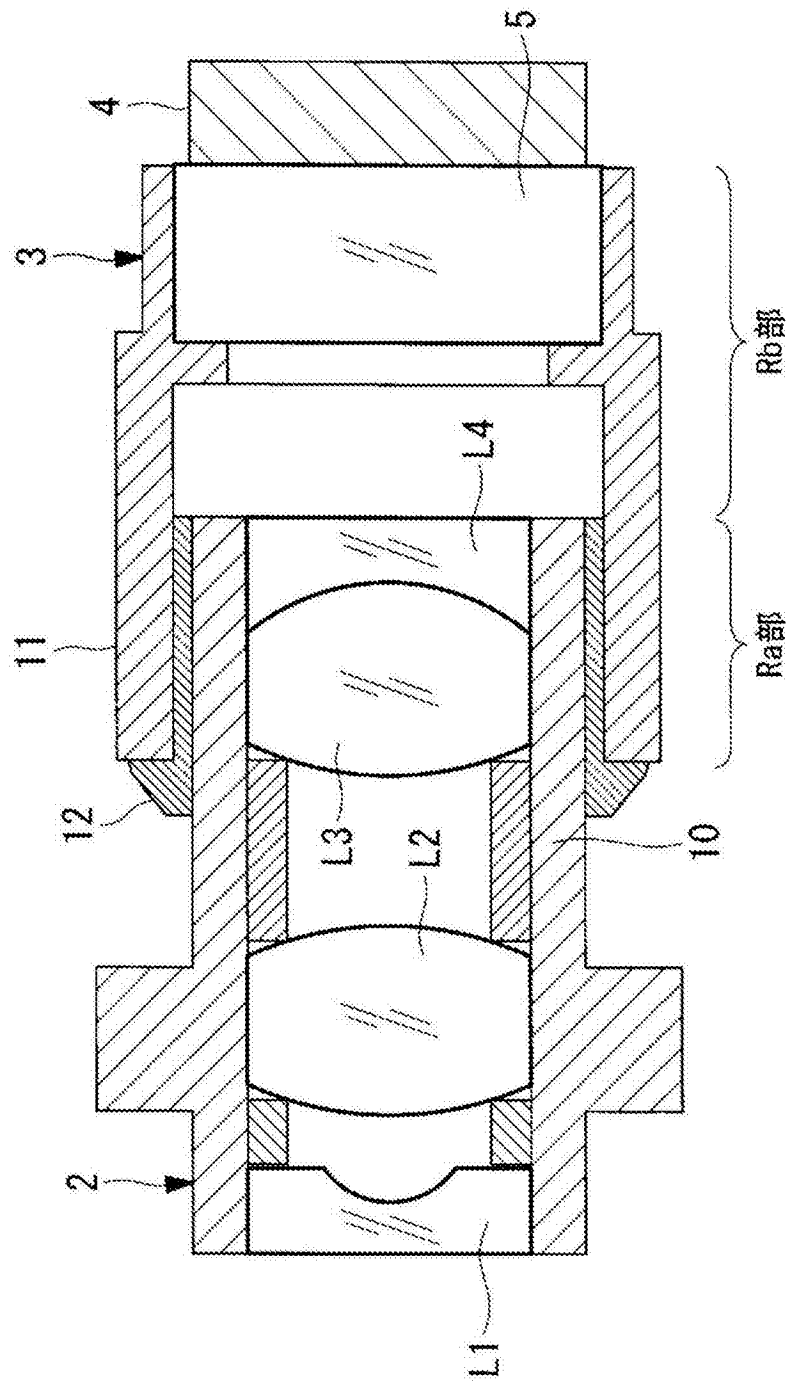


图3

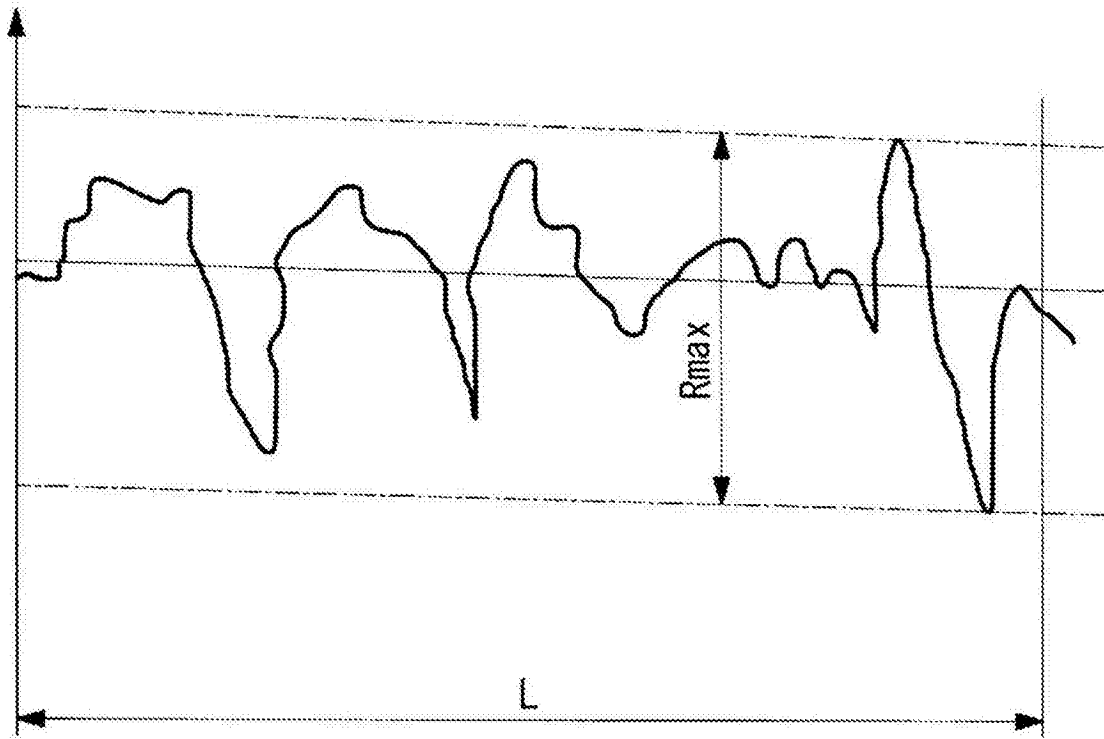


图4

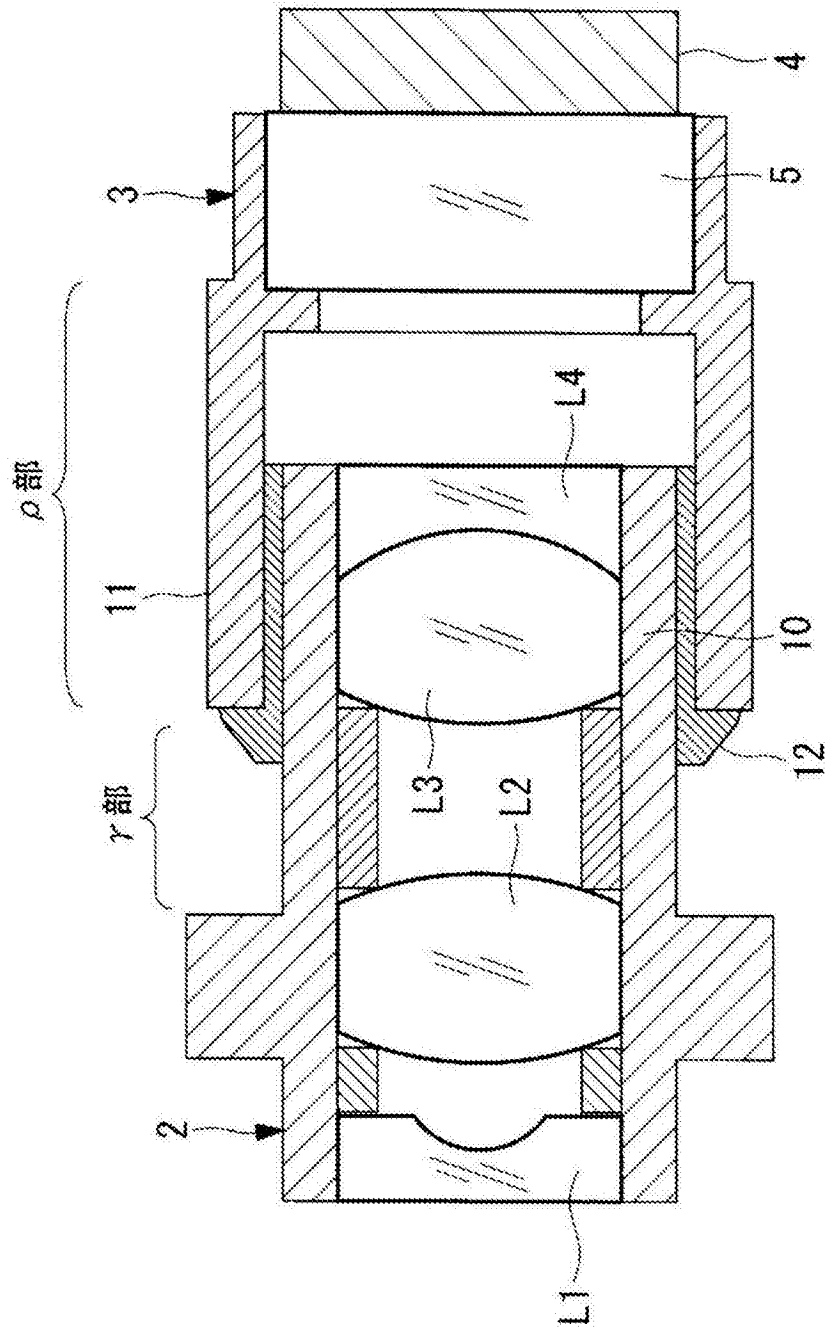


图5

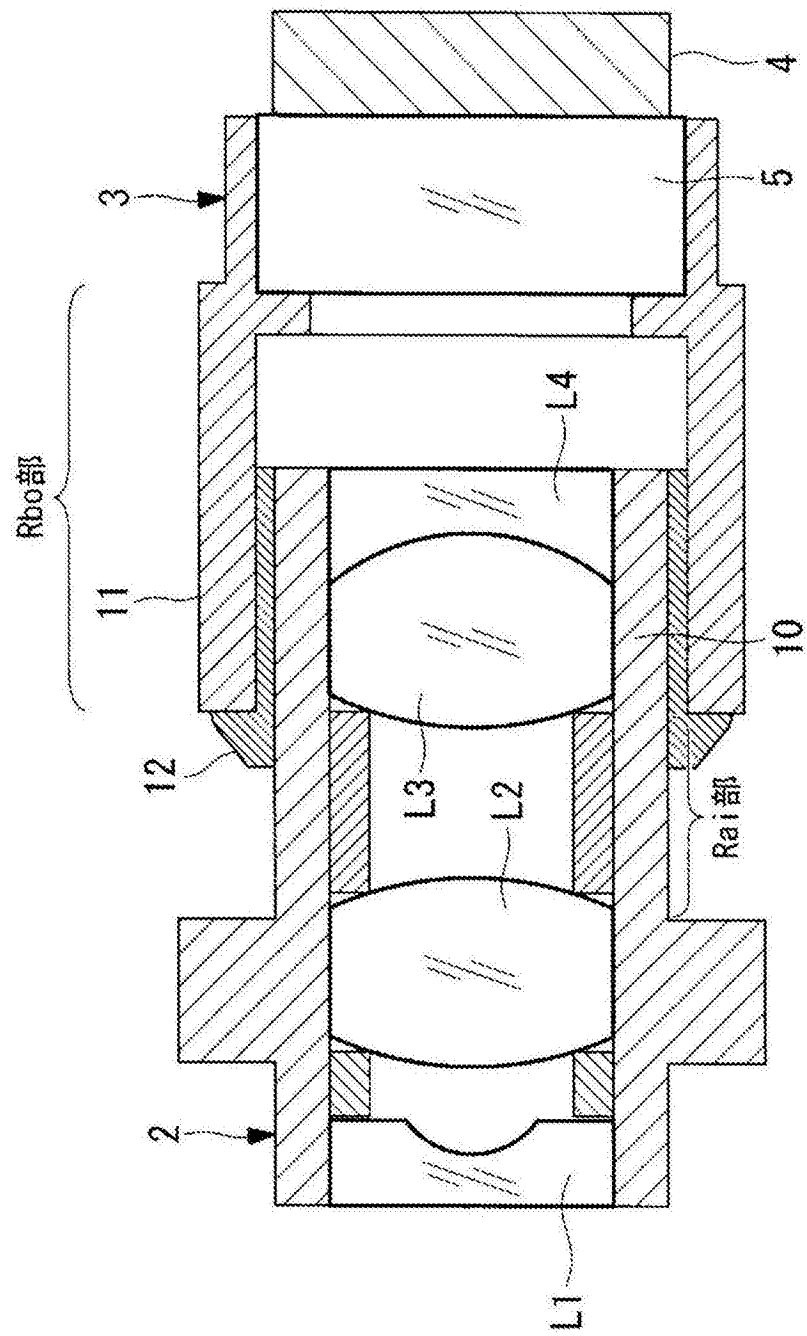


图6

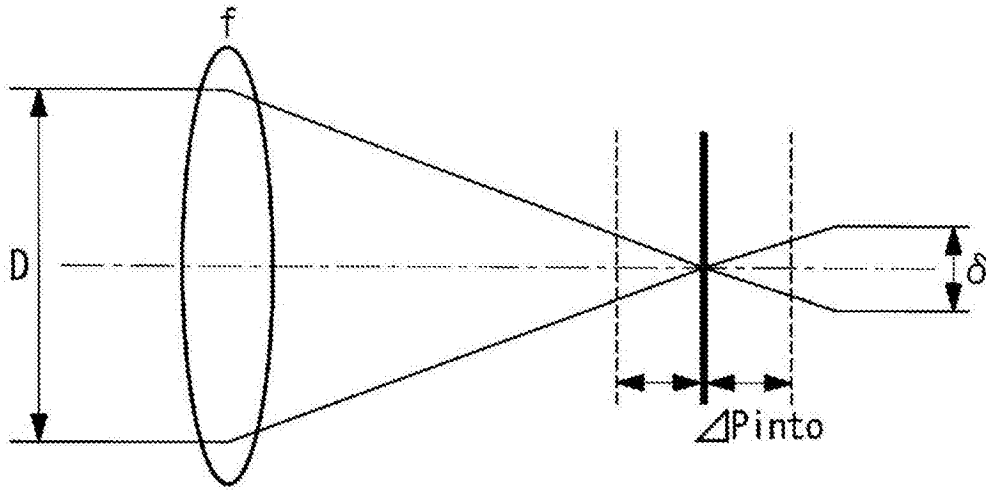


图7

	像素间距 [μm]	Fno	条件式(7)
应用例1	1.00	2.9	0.0073
应用例2	1.40	4	0.0140
应用例3	1.35	3.8	0.0128
应用例4	1.50	4.2	0.0158
应用例5	1.20	3.5	0.0105
应用例6	1.10	3.2	0.0088
应用例7	1.30	3.7	0.0120
应用例8	1.25	3.6	0.0113
应用例9	1.45	4.2	0.0152
应用例10	1.15	3.4	0.0098
应用例11	0.90	2.6	0.0059
应用例12	0.95	2.8	0.0067
应用例13	1.60	4.6	0.0184
应用例14	1.80	5.1	0.0230
应用例15	1.70	4.8	0.0204

图8

专利名称(译)	内窥镜用摄像单元		
公开(公告)号	CN105473050A	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	CN201580001659.1	申请日	2015-02-03
[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	笹本勉 折原达也 中村稔 井坂徹		
发明人	笹本勉 折原达也 中村稔 井坂徹		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00075 A61B1/0008 A61B1/00096 A61B1/0011 A61B1/00163 A61B1/04 G02B23/243 G02B23/2484		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2014068942 2014-03-28 JP		
其他公开文献	CN105473050B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

抑制制造误差并提高摄像元件与物镜之间的定位精度。一种内窥镜用摄像单元，具备用于保持物镜的物镜单元框(2)以及与该物镜单元框相嵌合的用于保持摄像元件的摄像元件保持框(3)，所述物镜单元框与所述摄像元件保持框通过涂敷于所述物镜单元框与所述摄像元件保持框的嵌合部的热固化性树脂(12)而被粘结固定，在所述物镜单元框与所述摄像元件保持框嵌合时，位于外侧的框的外表面中的、所述嵌合部的外表面和除所述嵌合部的外表面以外的外表面满足下述的条件式。 $\alpha/\beta>2\dots(1)$ 其中， α 为所述嵌合部的外表面的每单位面积的红外线吸收率， β 为除所述嵌合部的外表面以外的外表面的每单位面积的红外线吸收率。

