



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103562770 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201280025335. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 10

G02B 13/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 1/00 (2006. 01)

2012-005293 2012. 01. 13 JP

G02B 23/26 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/081886 2012. 12. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/105376 JA 2013. 07. 18

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 高头英泰 加茂裕二 辻善文

(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

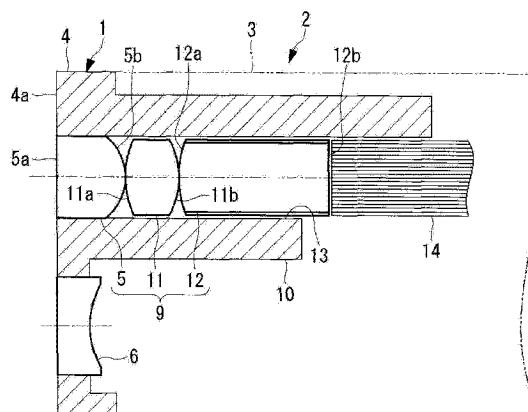
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

内窥镜顶端部件及内窥镜

(57) 摘要

本发明即使应用于细径的内窥镜,也耐冲击,即使设为宽视角,也提高配光特性。提供一种内窥镜顶端部件(1),其包括顶端部件主体(4)和顶端透镜(5),该顶端部件主体(4)安装于内窥镜(2)的插入部(3)的顶端,该顶端透镜(5)通过双色成形一体形成于该顶端部件主体(4),具有正焦度并由透明树脂构成,该顶端透镜(5)是在构成内窥镜(2)的照明光学系统(9)的光学构件中配置在最靠物体侧的透镜,在顶端部件主体(4)设有供与顶端透镜(5)后续连接的两片具有正的焦度的后续透镜(11、12)插入的插入孔(13)。



1. 一种内窥镜顶端部件,其包括顶端部件主体和由透明树脂构成的顶端透镜,该顶端部件主体安装于内窥镜的插入部的顶端,该顶端透镜通过双色成形一体形成于该顶端部件主体,并具有正焦距,

该顶端透镜是在构成上述内窥镜的照明光学系统的光学构件中配置在最靠物体侧的透镜,

在上述顶端部件主体设有供与上述顶端透镜后续连接的两片具有正的焦距的后续透镜插入的插入孔。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜顶端部件,其中,

该内窥镜顶端部件包括多个上述顶端透镜和多个上述插入孔。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的内窥镜顶端部件,其中,

在上述顶端部件主体,通过双色成形一体形成有在构成上述内窥镜的物镜光学系统的光学构件中配置在最靠物体侧的顶端物镜。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,

上述顶端部件主体具有以从周边朝向中央去顶端变细的方式倾斜的倾斜面。

5. 根据权利要求 4 所述的内窥镜顶端部件,其中,

上述顶端透镜的顶端面是与上述倾斜面连续地延伸的凸面非球面。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,

上述后续透镜是玻璃透镜。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,

上述后续透镜是树脂成形透镜。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,

在上述顶端部件主体,与上述顶端部件一体地设有用于以将上述后续透镜定位于上述顶端透镜的后方的状态对上述后续透镜进行支承的固定装置。

9. 根据权利要求 1 所述的内窥镜顶端部件,其中,

该内窥镜顶端部件满足以下条件式中的任一者:

$$1.58 < n_{d1} < 1.78 \quad (1)$$

$$6.6 < d/f < 7.6 \quad (2)$$

$$1.1 < |E/r_2| < 1.8 \quad (3)$$

$$0.64 < n_{d2}/r_3 \times f < 0.84 \quad (4)$$

$$0.55 < |r_2/f_1| < 0.75 \quad (5)$$

$$3.1 < r_5/f < 4.0 \quad (6)$$

$$4.85 < f_3/f < 6.4 \quad (7)$$

其中,

n_{d1} :上述顶端透镜的折射率;

d :从上述顶端透镜的顶端面到上述后续透镜的最靠光源侧的面之间的距离;

f :整个系统的焦距 ;

E :上述顶端透镜的外径 ;

r2 :上述顶端透镜的光源侧的面的曲率半径 ;

nd2 :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的折射率 ;

r3 :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的物体侧的面的曲率半径 ;

f1 :上述顶端透镜的焦距 ;

r5 :最靠光源侧的上述后续透镜的物体侧的面的曲率半径 ;

f3 :最靠光源侧的上述后续透镜的焦距。

10. 根据权利要求 1 所述的内窥镜顶端部件,其中,

该内窥镜顶端部件满足以下条件式 :

$$1 < \sqrt{(Dm^2 + dn^2)} / Dm < 2 \quad (8)$$

其中,

Dm :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的外径 ;

dn :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的边缘厚度。

11. 一种内窥镜,

该内窥镜在插入部的顶端具有权利要求 1 至 10 中任一项所述的内窥镜顶端部件。

内窥镜顶端部件及内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜顶端部件及内窥镜。

背景技术

[0002] 一般来说,在内窥镜的插入部的顶端部布置有用于获取被观察物体的图像的物镜光学系统和用于照射被观察物体的照明光学系统。另外,在插入部内内置有用于利用物镜光学系统使被观察物体成像并获取图像的摄像元件。

[0003] 另外,在内窥镜的插入部的顶端面配置有物镜光学系统的第 1 透镜和照明光学系统的第 1 透镜,这些第 1 透镜有时因撞击带来的冲击等产生裂纹、缺口。特别是在细径的内窥镜中,第 1 透镜即使配置在顶端面的中央附近,由于距侧面的距离较近,因此也存在容易直接受到冲击、容易破损这样的缺点。

[0004] 另外,以往,进行在将物镜光学系统和照明光学系统分别单独组装之后装配于顶端部件这样的操作。但是,在布置有多个照明光学系统的情况下,组装较复杂,从降低成本这样的观点考虑,在组装性的提高方面也存在问题。

[0005] 出于解决这样的问题的目的,公开了一种将顶端部件设为树脂材料、并将作为物镜光学系统的一部分、照明光学系统的一部分的第 1 透镜与顶端部件一体成形这样的技术(例如,参照专利文献 1 ~ 专利文献 4)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本特开 2008 — 23779 号公报

[0009] 专利文献 2 :日本特开 2002 — 160258 号公报

[0010] 专利文献 3 :日本实用新型登记第 2539199 号公报

[0011] 专利文献 4 :日本特开 2004 — 88713 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 但是,专利文献 1、2、3 所记载的内窥镜的照明光学系统仅由与顶端部件一体成形的透镜构成。即,作为照明光学系统,仅是单透镜,因此配光特性存在问题。特别是近年来,内窥镜的广角化的要求较高,但是在广角化了的情况下,存在周边部分的亮度不足这样的问题。

[0014] 另外,在专利文献 4 中提出了一种多用树脂透镜的家用的摄像光学系统,但是视角仍然为狭角,因此将其应用于内窥镜的物镜光学系统或照明光学系统是较困难的。

[0015] 本发明是鉴于上述情况而做成的,其目的在于提供即使应用于细径的内窥镜也能够耐冲击、即使设为宽视角也能够提高配光特性的内窥镜顶端部件及内窥镜。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 为了达到上述目的,本发明提供以下技术方案。

[0018] 本发明的一技术方案是一种内窥镜顶端部件,其包括顶端部件主体和由透明树脂构成的顶端透镜,该顶端部件主体安装于内窥镜的插入部的顶端,该顶端透镜通过双色成形一体形成于该顶端部件主体,并具有正焦度,该顶端透镜是在构成上述内窥镜的照明光学系统的光学构件中配置在最靠物体侧的透镜,在上述顶端部件主体设有供与上述顶端透镜后续连接的两片具有正的焦度的后续透镜插入的插入孔。

[0019] 根据本技术方案,通过双色成形一体形成于安装在内窥镜的插入部的顶端的顶端部件主体的、照明光学系统的顶端透镜即使在安装于细径的内窥镜并从外部受到冲击的情况下,也难以破损,并能够提高耐冲击性。在此,双色成形是指将不同种类的树脂向模具内射出并一体成形的技术。另外,由于将与顶端透镜后续连接的两片正的焦度的后续透镜插入插入孔内,因此能够构成3片结构的照明光学系统,在广角化了的情况下,与由单透镜构成的照明光学系统相比,能够提高配光特性以使即使在周边部分也具有充分的亮度。

[0020] 在上述技术方案中,也可以是,该内窥镜顶端部件包括多个上述顶端透镜和上述插入孔。

[0021] 通过如此设置,具有多个照明光学系统,而能够在更广的范围内进行均匀的配光特性的照明。

[0022] 另外,在上述技术方案中,也可以是,在上述顶端部件主体,通过双色成形一体形成有在构成上述内窥镜的物镜光学系统的光学构件中配置在最靠物体侧的顶端物镜。

[0023] 通过如此设置,也能够提高顶端物镜的耐冲击性。

[0024] 另外,在上述技术方案中,也可以是,上述顶端部件主体具有以从周边朝向中央去顶端变细的方式倾斜的倾斜面。

[0025] 通过如此设置,能够提高内窥镜的插入部的插入性。

[0026] 另外,在上述技术方案中,也可以是,上述顶端透镜的顶端面是与上述倾斜面连续地延伸的凸面非球面。

[0027] 通过如此设置,能够减少内窥镜的插入部在插入时的阻力,而且,能够消除顶端部件主体与顶端透镜之间的间隙,能够防止尘埃附着。

[0028] 另外,在上述技术方案中,上述后续透镜既可以是玻璃透镜,也可以是树脂成形透镜。

[0029] 另外,在上述技术方案中,也可以是,在上述顶端部件主体,与上述顶端部件主体一体地设有用于以将上述后续透镜定位于上述顶端透镜的后方的状态对上述后续透镜进行支承的固定装置。

[0030] 另外,在上述技术方案中,优选的是,该内窥镜顶端部件满足以下条件式中的任一者:

[0031]

$$1.58 < n_{d1} < 1.78 \quad (1)$$

$$6.6 < d/f < 7.6 \quad (2)$$

$$1.1 < |E/r_2| < 1.8 \quad (3)$$

$$0.64 < n_{d2}/r_3 \times f < 0.84 \quad (4)$$

$$0.55 < |r_2/f_1| < 0.75 \quad (5)$$

[0032]

$$3.1 < r_5/f < 4.0 \quad (6)$$

$$4.85 < f_3/f < 6.4 \quad (7)$$

[0033] 其中, n_{d1} :上述顶端透镜的折射率; d :从上述顶端透镜的顶端面到上述后续透镜的最靠光源侧的面之间的距离; f :整个系统的焦距; E :上述顶端透镜的外径; r_2 :上述顶端透镜的光源侧的面的曲率半径; n_{d2} :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的折射率; r_3 :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的物体侧的面的曲率半径; f_1 :上述顶端透镜的焦距; r_5 :最靠光源侧的上述后续透镜的物体侧的面的曲率半径; f_3 :最靠光源侧的上述后续透镜的焦距。

[0034] 另外,在上述技术方案中,优选的是,该内窥镜顶端部件满足以下条件式:

$$1 < \sqrt{(D_m^2 + d_n^2)} / D_m < 2 \quad (8)$$

[0036] 其中, D_m :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的外径; d_n :与上述顶端透镜相邻的上述后续透镜的边缘厚度。

[0037] 另外,本发明的其他技术方案是一种内窥镜,其中,该内窥镜在插入部的顶端具有上述任意的内窥镜顶端部件。

[0038] 发明的效果

[0039] 根据本发明,起到即使应用于细径的内窥镜也能够耐冲击、即使设为宽视角也能够提高配光特性这样的效果。

附图说明

[0040] 图1是表示安装有本发明的一实施方式的内窥镜顶端部件的内窥镜的局部纵剖视图。

[0041] 图2是表示图1的内窥镜顶端部件的纵剖视图。

[0042] 图3是表示图1的内窥镜顶端部件的顶端面处的布局的一例的主视图。

[0043] 图4是表示图2的内窥镜顶端部件的变形例的局部纵剖视图。

[0044] 图5是表示具有图2的内窥镜顶端部件的内窥镜的照明光学系统的实施例的图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图说明本发明的一实施方式的内窥镜顶端部件1和内窥镜2。

[0046] 如图1所示,本实施方式的内窥镜顶端部件1是安装于内窥镜2的插入部3的顶

端的部件,如图2所示,该内窥镜顶端部件1包括树脂制的顶端部件主体4和一体成形于该顶端部件主体4的树脂制的第1透镜(顶端透镜)5。

[0047] 另外,如图3所示,在内窥镜顶端部件1设有物镜光学系统的第1透镜6、通道7以及送气送液喷嘴8。

[0048] 顶端部件主体4由遮光性较高的黑色的树脂材料构成,第1透镜5由透明树脂构成。

[0049] 在本实施方式中,在顶端具有第1透镜5的照明光学系统9在顶端部件主体4的顶端面4a处隔开间隔地设置在两个部位。两个照明光学系统9的第1透镜5通过双色成形与顶端部件主体4一体化。

[0050] 通道7以沿长度方向贯穿插入部3的方式设置,能够将钳子等处理器具从插入部3的基端侧引导至顶端。另外,送气送液喷嘴8配置为在尘埃等附着于物镜光学系统的第1透镜6的顶端面的情况下、为了将该尘埃等清洗去除而吹喷空气或水。

[0051] 在顶端部件主体4设有圆筒状的透镜保持部10。在该透镜保持部10设有用于容纳与构成照明光学系统9的第1透镜5的后方后续连接的第2透镜11和第3透镜12的插入孔13。插入孔13的内径尺寸构成为与所插入的第2透镜11和第3透镜12的外径尺寸大致等同,或者插入孔13的内径尺寸比第2透镜11和第3透镜12的外径尺寸稍微小一些。

[0052] 由此,通过嵌合或压入,能够将插入到插入孔13内的第2透镜11和第3透镜12沿半径方向高精度地定位于一体形成于顶端部件主体4的第1透镜5,能够将3个透镜5、11、12的偏心抑制得较小。

[0053] 另外,在设置于顶端部件主体4的透镜保持部10的壁面,也能够以沿半径方向定位的状态固定用于引导来自光源(图示省略)的光的光导纤维14的射出端部。

[0054] 另外,在本实施方式的内窥镜顶端部件1和内窥镜2中,由第1~第3透镜5、11、12构成的照明光学系统9满足以下条件式(1)~条件式(8)。

[0055]

$$1.58 < n_{d1} < 1.78 \quad (1)$$

$$6.6 < d/f < 7.6 \quad (2)$$

$$1.1 < |E/r_2| < 1.8 \quad (3)$$

$$0.64 < n_{d2}/r_3 \times f < 0.84 \quad (4)$$

$$0.55 < |r_2/f_1| < 0.75 \quad (5)$$

$$3.1 < r_5/f < 4.0 \quad (6)$$

$$4.85 < f_3/f < 6.4 \quad (7)$$

$$[0056] \quad 1 < \sqrt{(D_m^2 + d_n^2)} / D_m < 2 \quad (8)$$

[0057] 其中, n_{d1} :第1透镜5的折射率; d :从第1透镜5的顶端面5a到第3透镜12的最靠光源侧的面12b之间的距离; f :整个系统的焦距; E :第1透镜5的外径; r_2 :第1透镜5的光源侧的面5b的曲率半径; n_{d2} :与第1透镜5相邻的第2透镜11的折射率; r_3 :与第

1 透镜 5 相邻的第 2 透镜 11 的物体侧的面 11a 的曲率半径 ; f_1 :第 1 透镜 5 的焦距 ; r_5 :最靠光源侧的第 3 透镜 12 的物体侧的面 12a 的曲率半径 ; f_3 :最靠光源侧的第 3 透镜 12 的焦距。

[0058] 以下说明如此构成的本实施方式的内窥镜顶端部件 1 和内窥镜 2 的作用。

[0059] 根据本实施方式的内窥镜顶端部件 1,由于在树脂制的顶端部件主体 4 通过双色成形一体形成有照明光学系统 9 的树脂制的第 1 透镜 5,因此具有即使在从外部受到冲击的情况下也难以破损、能够提高耐冲击性这样的优点。即,树脂制的第 1 透镜 5 在应用于细径的内窥镜 2 的情况下配置在距承受冲击的侧面较近的距离处,但是即使在该情况下,也具有因第 1 透镜 5 自身的弹性而难以破损这样的优点。

[0060] 另外,由于本实施方式的内窥镜顶端部件 1 通过双色成形而成形,因此与像以往那样利用粘接剂将照明光学系统 9 固定于由金属构成的顶端部件主体的方法不同,不需要复杂的组装操作,并且能够减少部件个数,具有能够降低制造成本和产品成本这样的优点。

[0061] 另外,一般来说,内窥镜顶端部件 1 除了物镜光学系统的第 1 透镜 6、照明光学系统 9 以外还配置有钳子等处理器具用的通道 7、送气・送液喷嘴 8 等,而且,也会有在内窥镜顶端部件 1 的外表面带有台阶的情况,从而内窥镜顶端部件 1 多形成为复杂的形状,但根据本实施方式的内窥镜顶端部件 1,能够通过树脂成形来构成,即使是复杂的形状也能够简单地进行制造。

[0062] 另外,通过将第 1 透镜 5 后续连接的两片正的焦距的第 2、第 3 透镜 11、12 插入到插入孔 13 内,从而能够构成 3 片结构的照明光学系统 9,在广角化了的情况下,与由单透镜构成的照明光学系统相比,能够提高配光特性以使即使在周边部分也具有充分的亮度。

[0063] 在本实施方式的内窥镜 2 中,由于将与通过双色成形一体形成于顶端部件主体 1 的第 1 透镜 5 后续连接的第 2、第 3 透镜 11、12 嵌合或压入透镜保持部 10 的插入孔 13 内,因此能够将第 2、第 3 透镜 11、12 相对于第 1 透镜 5 的偏心抑制为最小限度。

[0064] 另外,在本实施方式的内窥镜顶端部件 1 中,由于满足条件式(1),因此具有以下优点。

[0065] 在第 1 透镜 5 中,由于被摄体侧的面 5a 与顶端部件主体 4 的顶端面 4a 的形状相匹配地成形而成,因此形状受到限制,光源侧的面 5b 大多需要相应地缩小曲率半径。若低于条件式(1)的下限,则折射率过小,光源侧的面 5b 的曲率半径变小,有可能在该面 5b 上引起全反射晕影,因此并不优选。其另一方面,在超过条件式(1)的上限的范围内并不存在树脂材料。即,通过满足条件式(1),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0066] 另外,在本实施方式的内窥镜 2 中,由于满足条件式(2),因此具有以下优点。

[0067] 若低于条件式(2)的下限,则虽然由于全长变短而变紧凑,但是在作为第 3 透镜 12 的杆状透镜中的反射变少,难以使射出光线均匀,产生了照明不均。若超过上限,则全长大型化,因此并不优选。即,通过满足条件式(2),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0068] 另外,在本实施方式的内窥镜顶端部件 1 中,由于满足条件式(3),因此具有以下优点。

[0069] 一体成形于顶端部件主体 4 的第 1 透镜 5 的外径为了确保后续连接的第 2 透镜 11、第 3 透镜 12 的组装操作性而具有一定程度的大小较好。因此,若低于条件式(3)的下限,

则虽然第 1 透镜 5 的外径变小,但组装变得不容易,因此并不优选。若超过条件式(3)的上限,则占据于顶端部件主体 4 的第 1 透镜 5 的外径变大,因此成为内窥镜 2 的顶端部分大径化的原因之一,因此并不优选,对物镜光学系统的第 1 透镜 6 等的配置空间产生制约,布局上成问题。即,通过满足条件式(3),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0070] 另外,在本实施方式的内窥镜 2 中,由于满足条件式(4),因此具有以下优点。

[0071] 第 2 透镜 11 的物体侧的面 11a 为凸面,但是根据该面 11a 的曲率半径确定了向第 1 透镜 5 的光源侧的面 5b 入射的光线的角度。若低于条件式(4)的下限,则第 2 透镜 11 的折射率变小,物体侧的面 11a 的曲率半径相对地变小。因此,向第 1 透镜 5 入射的入射角度变得过大,导致第 1 透镜 5 大径化,因此并不优选。

[0072] 若超过条件式(4)的上限,则第 2 透镜 11 的物体侧的面 11a 的曲率半径变小,因此该面 11a 上的折射变大,向第 1 透镜 5 入射的光线高度变高。因此,产生了透镜保持部 10 中的晕影,相对地导致光量降低,因此并不优选。

[0073] 即,通过满足条件式(4),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0074] 条件式(4)也可以限定为条件式(4')这样。

$$[0075] \quad 0.74 < nd_2/r_3 \times f < 0.84 \quad (4')$$

[0076] 通过该限定,能够进一步谋求小型化。

[0077] 另外,在本实施方式的内窥镜顶端部件 1 中,由于满足条件式(5),因此具有以下优点。

[0078] 若低于条件式(5)的下限,则第 1 透镜 5 的焦度变小,从第 1 透镜 5 射出的光线的角度变为零未变大,难以实现广配光。若超过条件式(5)的上限,则第 1 透镜 5 的光源侧的面 5b 变大,因此导致第 1 透镜 5 的外径大型化,因此并不优选。即,通过满足条件式(5),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0079] 另外,在本实施方式的内窥镜 2 中,由于满足条件式(6),因此具有以下优点。

[0080] 若低于条件式(6)的下限,则第 3 透镜 12 的物体侧的面 12a 的曲率半径变小且向第 2 透镜 11 入射的入射角度变得过大,在第 2 透镜 11 的光源侧的面 11b 引起全反射,导致从第 1 透镜 5 射出的射出光量降低,因此并不优选。若超过条件式(6)的上限,则向第 2 透镜 11 射出的射出光角度向中心偏移,不管第 2 透镜 11、第 1 透镜 5 的焦度如何,都对配光带来障碍,因此并不优选。即,通过满足条件式(6),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0081] 另外,在本实施方式的内窥镜 2 中,由于满足条件式(7),因此具有以下优点。

[0082] 若超过条件式(7)的上限,则存在第 3 透镜 12 的焦度变弱、照明光学系统 9 的聚光点位于作为树脂透镜的第 1 透镜 5 内的隐患。在这种情况下,第 1 透镜 5 因会聚的光线而烧焦,因此并不优选,而且即使是玻璃透镜也会成为高温,因此并不优选。若低于条件式(7)的下限,则向第 2 透镜 11 入射的入射光的一部分在第 2 透镜外产生晕影,因此光量的损失变大。即,通过满足条件式(7),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0083] 条件式(7)也可以如下所述限定其下限。

$$[0084] \quad 5.5 < f_3/f < 6.4 \quad (7')$$

[0085] 只要在不低于条件式(7')的下限的范围内,第 3 透镜 12 的焦度就进一步处于合适的范围内,能够将光量损失抑制为最低限度。

[0086] 另外,在本实施方式的内窥镜 2 中,由于满足条件式(8),因此具有以下优点。

[0087] 照明光学系统的第 2 透镜 11 从图 2 中的光源侧落入透镜保持部 10 的插入孔 13 内进行组装。透镜保持部 10 距第 2 透镜 11 的距离较长,因此需要在组装时稳定地落入并组装的形状。条件式(8)限定了第 2 透镜 11 倾斜时的最大外周直径。

[0088] 若低于条件式(8)的下限,则第 2 透镜 11 的最大外周直径变小,组装完成情况变差,当第 2 透镜 11 的间隙变大时,第 2 透镜 11 有可能横向倾倒。因此,会出现不能够将第 2 透镜 11 组装于规定的位置这样的问题。若超过条件式(8)的上限,则第 2 透镜 11 容易卡挂于插入孔 13,无法落入插入孔 13 内。即,通过满足条件式(8),从而具有不会存在上述不良情况这样的优点。

[0089] 另外,在本实施方式中,只要设为两个部位的照明光学系统 9 中的至少一个的第 1 透镜 5 与顶端部件主体 4 一体成形即可。在将一个照明光学系统 9 设为 3 片透镜结构的情况下,也可以用 1 片透镜来构成另一个照明光学系统 9。

[0090] 另外,对于物镜光学系统,也可以将其第 1 透镜 6 与顶端部件主体 4 一体成形。

[0091] 另外,在本实施方式中,如图 4 所示,内窥镜顶端部件 1 也可以具有以物镜光学系统的第 1 透镜 6 为顶点、顶端面 4a 不是平面而是具有倾斜面 15、且从周缘朝向中心轴线去顶端变细的形状(炮弹型)。即使是这种顶端形状,在与顶端部件主体 4 一体成形的照明光学系统 9 的第 1 透镜 5 中,也能够根据顶端部件主体 4 的倾斜面 15 的形状将顶端面 5a 的形状设为非球面。另外,设为非球面形状的第 1 透镜 5 也能够应付任意照明光学系统 9 的第 1 透镜 5。

[0092] 另外,一体成形的由树脂构成的第 1 透镜 5 的后方的第 2、第 3 透镜 11、12 既可以是玻璃研磨透镜,也可以是树脂透镜。在利用 3 片正透镜构成照明光学系统 9 的情况下,从光导纤维 14 传输的光在由杆状透镜构成的第 3 透镜 12 中反射,在照明光学系统 9 内发生一次聚光。

[0093] 照明光从该聚光点向被摄体射出。该聚光点位于照明光学系统 9 的内部,因此在该部分具有热量,但是若全部由树脂透镜构成,则由于该热量,透镜的烧焦成为问题。因此,期望的是位于聚光点的第 2 透镜 11 由玻璃材料构成。另外,构成第 3 透镜 12 的杆状透镜的光路长度比较长,使用玻璃材料比使用树脂材料的透过率高,故而优选。

[0094] 但是,传输来自光源的光的光导纤维 14 的数量相对较少的情况下的照明光学系统 9 并不限于此,由于发热量较少,因此也可以仅由树脂材料的透镜构成。在这种树脂成形透镜的情况下,第 2 透镜 11 和第 3 透镜 12 也可以与顶端部件主体 4 一体成形,在该情况下,不需要进行组装,因此对削减成本是有利的。

[0095] 实施例

[0096] 接着,说明本发明的内窥镜 2 的、3 片结构的照明光学系统 9 的实施例。

[0097] (实施例 1)

[0098] 将本实施例的内窥镜 2 的照明光学系统 9 的结构表示在图 5 中,而且,在表 1 中示出设计数据的值。照明光学系统 9 从物体侧依次由正的屈光力的第 1 透镜 5、正的屈光力的第 2 透镜 11、正的折射率的第 3 透镜 12 构成。

[0099] 另外,第 3 透镜 12 是杆状透镜,光源侧的面成为光导纤维 14 的射出端面。第 1 透镜 5 通过双色成形而与顶端部件主体 4 一体化。另外,后续连接的第 2 透镜 11、第 3 透镜

12 在透镜光轴中心处相抵接并组装。

[0100] 因此,各个透镜面间隔为 0。在这种透镜组装方法中,由于不需要透镜 5、11、12 的间隔保持构件,因此能够谋求降低成本,而且,由于未产生由间隔保持构件导致的晕影,因此直到透镜 5、11、12 的最外径都能够使光线透过,引起亮度提高。

[0101] 通过将第 1 透镜 5 到第 3 透镜 12 的各个透镜 5、11、12 的焦距设为适当的值,从而成为广配光且没有照明不均的照明光学系统 9。

[0102] [表 1]

面编号	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Ne	阿贝数 v d	透镜外径
1	∞	1.75	1.64147	23.2	$\phi 2.4$
2	-1.56	0			
[0103] 3	2.4	1.45	1.88815	40.76	$\phi 2.2$
4	-2.4	0			
5	3.85(杆)	4.15	1.65222	25.42	$\phi 2.2$
6	∞	0			

[0104] 杆状透镜包层的折射率:1.514

[0105] 焦距:1.00mm

[0106] (实施例 2)

[0107] 将本实施例的内窥镜 2 的照明光学系统 9 的设计数据的值表示在表 2 中。该照明光学系统 9 设为与实施例 1 相同的结构,在组装方法、性能、效果等方面相同。

[0108] [表 2]

面编号	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Ne	阿贝数 v d	透镜外径
1	∞	1.65	1.64147	23.2	$\phi 2.2$
2	-1.45	0			
[0109] 3	2.38	1.54	1.88815	40.76	$\phi 2.2$
4	-2.38	0			
5	3.68(杆)	3.88	1.65222	25.42	$\phi 2.2$
6	∞	0			

[0110] 杆状透镜包层的折射率:1.514

[0111] 焦距:1.00mm

[0112] (实施例 3)

[0113] 将本实施例的内窥镜 2 的照明光学系统 9 的设计数据的值表示在表 3 中。该照明光学系统 9 设为与实施例 1 或实施例 2 相同的结构,在组装方法、性能、效果等方面相同。

[0114] [表 3]

[0115]

面编号	曲率半径 r	面间隔 d	折射率 Ne	阿贝数 v d	透镜外径
1	∞	1.6	1.64147	23.2	$\phi 2$
2	-1.43	0			
3	2.78	1.55	1.88815	40.76	$\phi 2$
4	-2.05	0			
5	3.37(杆)	3.8	1.65222	25.42	$\phi 2$
6	∞	0			

[0116] 杆状透镜包层的折射率 :1.514

[0117] 焦距 :1.00mm

[0118] 表 4 中示出了各个实施例的结构中的条件式(1)~条件式(8)的数值。

[0119] [表 4]

[0120]

条件式	实施例 1	实施例 2	实施例 3
(1)	1.64	1.64	1.64
(2)	7.33	7.08	6.95
(3)	1.54	1.45	1.40
(4)	0.79	0.79	0.68
(5)	0.64	0.64	0.64
(6)	3.84	3.60	3.37
(7)	5.89	5.53	5.17
(8)	1.07	1.12	1.14

[0121] (附记项)

[0122] 另外,在本发明中,也能够采用以下结构。

[0123] (附记项 1)

[0124] 一种内窥镜顶端部件,其包括顶端部件主体和由透明树脂构成的顶端透镜,该顶端部件主体安装于内窥镜的插入部的顶端,该顶端透镜通过双色成形一体形成于该顶端部件主体,并具有正焦距,

[0125] 该顶端透镜是在构成上述内窥镜的照明光学系统的光学构件中配置在最靠物体侧的透镜,

[0126] 在上述顶端部件主体设有供与上述顶端透镜后续连接的两片具有正的焦距的后续透镜插入的插入孔。

[0127] (附记项 2)

- [0128] 根据附记项 1 所述的内窥镜顶端部件,其中,
- [0129] 该内窥镜顶端部件具有多个与上述顶端部件主体一体成形的上述照明光学系统。
- [0130] (附记项 3)
- [0131] 根据附记项 2 所述的内窥镜顶端部件,其中,
- [0132] 上述照明光学系统由第 1 照明光学系统和第 2 照明光学系统构成。
- [0133] (附记项 4)
- [0134] 根据附记项 2 所述的内窥镜顶端部件,其中,
- [0135] 上述照明光学系统由第 1 照明光学系统、第 2 照明光学系统以及第 3 照明光学系统构成。
- [0136] (附记项 5)
- [0137] 根据附记项 1 至 4 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,
- [0138] 多个上述照明光学系统全部由 3 片正透镜构成。
- [0139] (附记项 6)
- [0140] 根据附记项 1 至 4 中任一项所述的内窥镜顶端部件,其中,
- [0141] 多个上述照明光学系统利用由 3 片正透镜构成的光学系统和由正透镜或负透镜单体构成的光学系统构成。
- [0142] 附图标记说明
- [0143] 1 内窥镜顶端部件 ;2 内窥镜 ;3 插入部 ;4 顶端部件主体 ;5 第 1 透镜(顶端透镜) ;9 照明光学系统 ;10 透镜保持部(固定装置) ;11 第 2 透镜(后续透镜) ;12 第 3 透镜(后续透镜) ;13 插入孔 ;15 倾斜面。

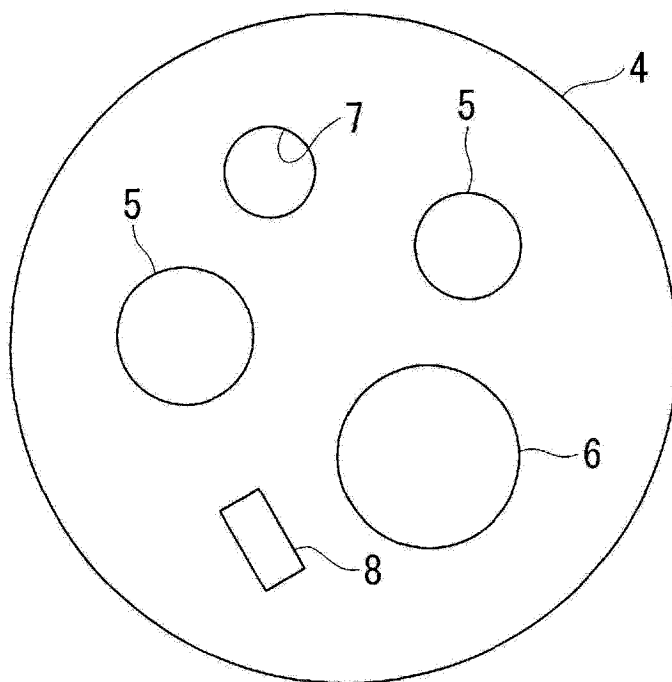


图 3

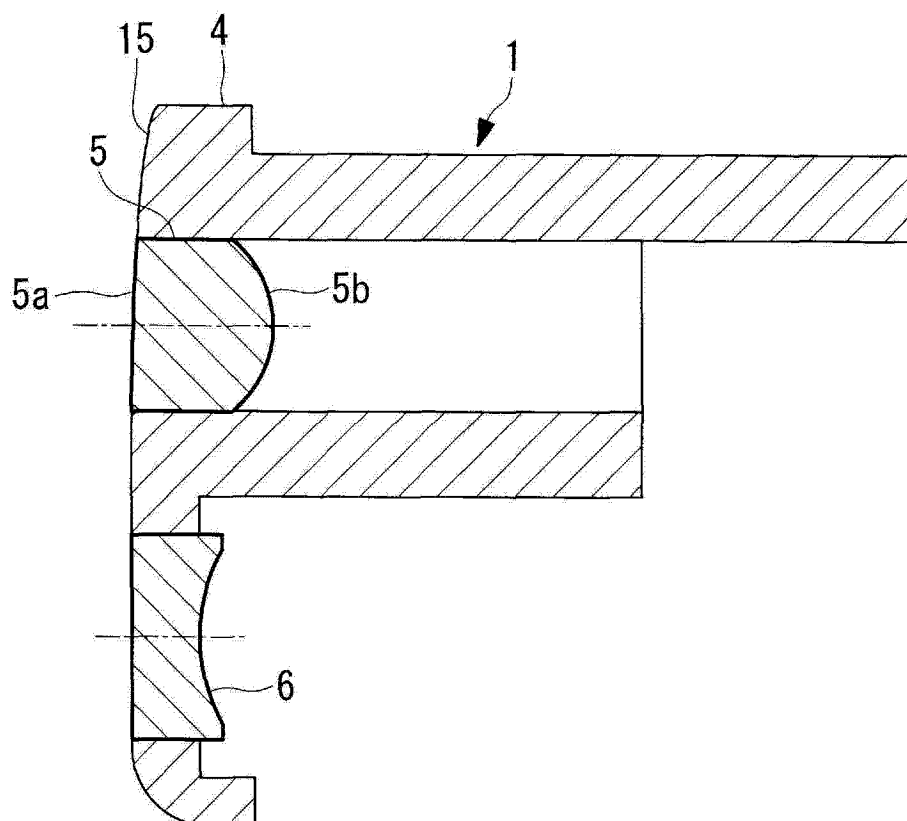


图 4

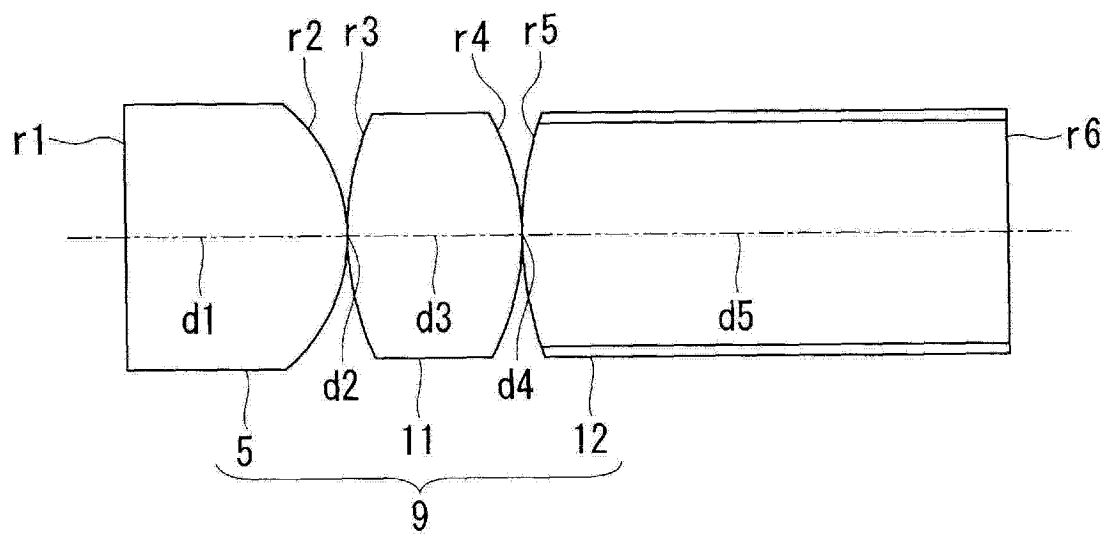


图 5

专利名称(译)	内窥镜顶端部件及内窥镜		
公开(公告)号	CN103562770A	公开(公告)日	2014-02-05
申请号	CN201280025335.8	申请日	2012-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	高头英泰 加茂裕二 辻善文		
发明人	高头英泰 加茂裕二 辻善文		
IPC分类号	G02B13/00 A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00096 G02B23/2469 A61B1/00163 A61B1/00188 A61B1/06		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2012005293 2012-01-13 JP		
其他公开文献	CN103562770B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明即使应用于细径的内窥镜，也耐冲击，即使设为宽视角，也提高配光特性。提供一种内窥镜顶端部件（1），其包括顶端部件主体（4）和顶端透镜（5），该顶端部件主体（4）安装于内窥镜（2）的插入部（3）的顶端，该顶端透镜（5）通过双色成形一体形成于该顶端部件主体（4），具有正焦度并由透明树脂构成，该顶端透镜（5）是在构成内窥镜（2）的照明光学系统（9）的光学构件中配置在最靠物体侧的透镜，在顶端部件主体（4）设有供与顶端透镜（5）后续连接的两片具有正的焦度的后续透镜（11、12）插入的插入孔（13）。

