



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203763033 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201420055540. 5

(22) 申请日 2014. 01. 28

(30) 优先权数据

2013-019217 2013. 02. 04 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 宫野俊

(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 汤雄军

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006. 01)

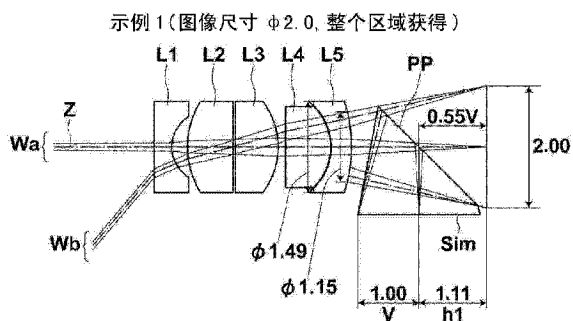
权利要求书1页 说明书14页 附图8页

(54) 实用新型名称

内窥镜物镜和内窥镜

(57) 摘要

实现由内窥镜物镜和图像传感器形成的呈现单元的尺寸减小。一种内窥镜物镜,其具有大致以直角弯折光路的反射元件,该反射元件被插入在最后的透镜表面与设置在像平面上的图像传感器之间,最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸;并且所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式: $h1 < V + 0.4(1)$ 。



1. 一种内窥镜物镜,其特征在于,具有大致以直角弯折光路的反射元件,该反射元件被插入在最后的透镜表面与设置在像平面上的图像传感器之间,其中:

所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸;并且

所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式:

$$h1 < V + 0.4 \text{-----} (1),$$

其中:

$h1$ 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到像平面的距离,该距离的单位为毫米,以及

V 是像平面上的图像高度,该图像高度的单位为毫米。

2. 一种内窥镜物镜,其特征在于,具有大致以直角弯折光路的反射元件,该反射元件被插入在最后的透镜表面与位于在像平面上设置的图像传感器的前方的光学元件之间,其中:

所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸;并且

所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式:

$$h2 < V + 0.4 \text{-----} (2),$$

其中:

$h2$ 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到光学元件的距离,该距离的单位为毫米;以及

V 是像平面上的图像高度,该图像高度的单位为毫米。

3. 一种内窥镜,其特征在于,包括权利要求 1 所述的内窥镜物镜。

4. 一种内窥镜,其特征在于,包括权利要求 2 所述的内窥镜物镜。

5. 根据权利要求 3 所述的内窥镜,其特征在于,该内窥镜满足下面的条件表达式 (3):

$$V < h1 < P/4 \text{-----} (3),$$

其中, P 是内窥镜的远端部的直径。

6. 根据权利要求 4 所述的内窥镜,其特征在于,该内窥镜满足下面的条件表达式 (4):

$$V < h2 < P/4 \text{-----} (4),$$

其中, P 是内窥镜的远端部的直径。

内窥镜物镜和内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种安装在内窥镜的远端部上的内窥镜物镜和设有该内窥镜物镜的内窥镜。

背景技术

[0002] 近来,在内窥镜领域,除口服型的内窥镜外,经鼻类型的内窥镜也已经投入实际使用,并且插入段的远端的外径,对于口服型已经降低至约 9mm,对于经鼻类型已经降低至小于 6mm,以便减轻患者的负担。与此同时,安装在远端部的内侧的成像单元的尺寸减小已经变得很重要了。

[0003] 通常,内窥镜包括在远端部处的具有约 20mm 至 30mm 长度的圆柱形刚性段,并且主体腔内的刚性顶部段的定向通过执行连接到刚性段的后端的柔性段的弯折操作加以改变。由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元安装在刚性顶部段的内侧并且观察区域的图像通过形成在刚性顶部段中的目标窗口捕捉。光导纤维、供气和供水管、夹钳管(forceps tube)等的每个端部还连接到刚性顶部段以通过每个相应的开口实现观察区域的照明、目标窗口的清洗和干燥、以及使用适当的处理工具进行的感染区域的处理或样本采集。

[0004] 用于这种内窥镜的物镜如上文所述。本发明的申请人已经在日本未审专利申请公开号 No. 2004-205779 中描述了一种内窥镜物镜。该内窥镜物镜被配置成具有一个重点,即长的后焦点,以允许光路弯折棱镜和其他光学元件(例如滤镜,包括低通滤镜、红外光截止滤镜等、玻璃罩等)插入在最后的透镜表面和像平面之间,因为它对于通过弯折透镜系统的光路减小直径以便横向地布置图像传感器而言可能是有利的。

发明内容

[0005] 为了通过图像传感器的横向布置和通过减小由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸来实现内窥镜远端部的直径缩小,需要适当地布置光路在内窥镜物镜中弯折的位置、布置图像传感器的像平面的位置、位于像平面前方的光学元件的位置等。然而,在日本未审专利申请公开号 No. 2004-205779 中,这些要点均未明确地指出。

[0006] 本发明是考虑到上述问题而开发的,并且本发明的目的是提供一种能够减小由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸的内窥镜物镜和设有该内窥镜物镜的内窥镜。

[0007] 本发明的第一种内窥镜物镜是一种具有大致以直角弯折光路的反射元件的内窥镜物镜,该反射元件被插入在最后的透镜表面与设置在像平面上的图像传感器之间,其中:

[0008] 所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸;并且

[0009] 所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式:

[0010]
$$h1 < V+0.4 \text{-----}(1),$$

[0011] 其中：

[0012] h_1 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到像平面的距离（单位：mm），以及

[0013] V 是像平面上的图像高度（单位：mm）。

[0014] 本发明的第二种内窥镜物镜是一种具有大致以直角弯折光路的反射元件的内窥镜物镜，该反射元件被插入在最后的透镜表面与位于在像平面上设置的图像传感器的前方的光学元件之间，其中：

[0015] 所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸；并且

[0016] 所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式：

[0017] $h_2 < V + 0.4$ ----- (2)，

[0018] 其中：

[0019] h_2 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到光学元件的距离（单位：mm）；以及

[0020] V 是像平面上的图像高度（单位：mm）。

[0021] 本发明的内窥镜包括上文所述的本发明的第一或第二种内窥镜物镜。

[0022] 包括第一种内窥镜物镜的本发明的内窥镜优选地满足下面的条件表达式 (3)：

[0023] $V < h_1 < P/4$ ----- (3)，

[0024] 其中， P 是内窥镜的远端部的直径。

[0025] 包括第二种内窥镜物镜的本发明的内窥镜优选地满足下面的条件表达式 (4)：

[0026] $V < h_2 < P/4$ ----- (4)，

[0027] 其中， P 是内窥镜的远端部的直径。

[0028] 本文中使用的术语“内窥镜的远端部的直径”指的是从顶部直至 30mm 处的内窥镜插入段的最大直径部分的直径。

[0029] 本发明的第一种内窥镜物镜是一种具有大致以直角弯折光路的反射元件的内窥镜物镜，该反射元件被插入在最后的透镜表面与设置在像平面上的图像传感器之间，其中所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸，并且所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式：

[0030] $h_1 < V + 0.4$ ----- (1)，

[0031] 这允许由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸减小。

[0032] 本发明的第二种内窥镜物镜是一种具有大致以直角弯折光路的反射元件的内窥镜物镜，该反射元件被插入在最后的透镜表面与位于在像平面上设置的图像传感器的前方的光学元件之间，其中所述最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸，并且所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式：

[0033] $h_2 < V + 0.4$ ----- (2)，

[0034] 这允许由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸减小。

[0035] 本发明的内窥镜包括本发明的内窥镜物镜，从而内窥镜的远端部的直径可以减小。

附图说明

[0036] 图 1 是根据本发明的实施例的内窥镜物镜的横截面视图（与示例 1 共用），描绘了其透镜构造（整个成像区的获得）。

[0037] 图 2 是上述内窥镜物镜的横截面视图（成像区的一部分的获得）。

[0038] 图 3 是示例 2 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（整个成像区的获得）。

[0039] 图 4 是示例 2 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（成像区的一部分的获得）。

[0040] 图 5 是示例 3 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（整个成像区的获得）。

[0041] 图 6 是示例 3 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（成像区的一部分的获得）。

[0042] 图 7 是示例 4 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（整个成像区的获得）。

[0043] 图 8 是示例 4 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造（成像区的一部分的获得）。

[0044] 图 9 是示例 5 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0045] 图 10 是示例 6 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0046] 图 11 是示例 7 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0047] 图 12 是示例 8 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0048] 图 13 是示例 9 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0049] 图 14 是示例 10 的内窥镜物镜的横截面视图，描绘了其透镜构造。

[0050] 图 15 是根据本发明的实施例的内窥镜的构造示意图。

[0051] 图 16 描绘了图像传感器的布置方面（arrangement aspect）。

具体实施方式

[0052] 下文中，将参照附图详细地描述本发明的实施例。图 1 是根据本发明的实施例的内窥镜物镜的横截面视图（与示例 1 公用），描绘了其透镜构造（整个成像区的获得）。图 2 是上述内窥镜物镜的横截面视图（成像区的一部分的获得）。图 1 和图 2 中描绘的构造示例与之后将要描述的示例 1 的内窥镜物镜相同。左侧是物体侧，右侧是图像侧。注意，图 1 和图 2 描绘了在弯折方向上的最大视角处的光通量 W_b 以及轴向光通量 W_a 。

[0053] 如图 1 和 2 所示，内窥镜物镜由负透镜 L1、正透镜 L2、正透镜 L3、正透镜 L4、负透镜 L5 和反射元件 PP 沿从物体侧开始的方向沿光轴 Z 依次布置而形成。

[0054] 图像传感器（例如 CCD，CMOS 等）布置在内窥镜物镜的像平面 Sim 上。在当前实施例中，假设使用的是长宽比为 4 : 3 的图像传感器，并且图 1 描绘了图像传感器被布置成能够获得透镜系统的整个成像区的状态（由图 16 中的符号 a 指示的状态），图 2 描绘了图像传感器被布置成能够获得透镜系统的成像区的一部分的状态（由图 16 中的符号 b 指示的状态）。

[0055] 该内窥镜物镜被构造成最后的透镜表面的有效直径小于图像传感器在与光路弯

折方向对应的方向上的尺寸并且由此满足下述条件表达式 (1), 而无需考虑图像传感器的布置方面。

[0056] $h1 < V+0.4$ ----- (1),

[0057] 其中, $h1$ 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到像平面的距离 (单位: mm), 并且 V 是像平面上的图像高度 (单位: mm)。

[0058] 在使用如上所述的内窥镜物镜的内窥镜中, 透镜的外径或从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到像平面的距离对于确定内窥镜远端部的外径具有大的影响。

[0059] 内窥镜物镜的外径的主要范围是从 1.0mm 至约 2.0mm, 在这种情况下, 最后的透镜表面的透镜半径为约有效半径 +0.2mm, 并且透镜部分的镜筒的壁厚为约 0.2mm。

[0060] 因此, 物镜的满足如上所述的条件表达式 (1) 的布置导致像平面的位置位于沿透镜直径方向的镜筒外周的内侧。这允许减小由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸。

[0061] 当将内窥镜物镜应用到内窥镜时, 光学元件 (例如滤镜, 包括低通滤镜、红外光截止滤镜等、玻璃罩等) 可以被布置在位于像平面 Sim 上的图像传感器的前方。在这种情况下, 内窥镜物镜可以被构造成满足下面给出的条件表达式 (2)。

[0062] $h2 < V+0.4$ ----- (2),

[0063] 其中, $h2$ 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到光学元件的距离 (单位: mm), 并且 V 是像平面上的图像高度 (单位: mm)。

[0064] 对于设置在内窥镜物镜中最靠近物体侧的透镜而言, 其优选的特殊材料为玻璃, 当然透明陶瓷也是可以使用的。

[0065] 在当前内窥镜物镜被用于苛刻环境的情形中, 优选地是提供用于保护的多层涂层。此外, 除保护涂层之外, 还可以提供用于在使用时减少重影的抗反射涂层。

[0066] 此外, 各种类型的滤镜, 例如低通滤镜、截止特殊波长范围的滤镜等, 也可以设置在每个透镜之间。或者, 也可以在任意透镜的透镜表面上提供具有与所述滤镜之一具有等同效果的涂层。

[0067] 接下来将描述本发明的内窥镜物镜的多个示例。

[0068] < 示例 1 >

[0069] 描绘了示例 1 的构造的内窥镜物镜的横截面视图如图 1 (整个成像区的获得) 和图 2 (成像区的一部分的获得) 所示。

[0070] 示例 1 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 1 和表 2 中示出。表中的符号的含义将在下文中描述, 以示例 1 中的那些符号为例, 但示例 2 至 10 与之基本相同。

[0071] 在表 1 中的透镜数据中, S_i 列表示表面编号, 其中数字 i ($i = 1, 2, 3, \dots$) 以朝向图像侧连续递增的方式赋予每个表面, 以最靠近物体侧的表面为第一表面。 R_i 列表示第 i 表面的曲率半径, D_i 列表示第 i 表面和第 $i+1$ 表面之间的沿光轴 Z 的表面距离。 N_{dj} 列表示第 j 光学元件相对于 d -线 (587.6nm) 的折射率, 其中数字 j ($j = 1, 2, 3, \dots$) 以朝向图像侧连续递增的方式赋予每个光学元件, 以最靠近物体侧的光学元件为第一光学元件, 并且 vd_j 列表示第 j 光学元件相对于 d -线的阿贝数。

[0072] 如果表面形状朝向物体侧凸出, 则曲率半径的符号是正的, 如果表面形状朝向图像侧凸出, 则曲率半径的符号是负的。尽管未在描绘了内窥镜物镜的构造的横截面视图中示出, 但孔径光阑被包括在基本透镜数据中, 并且词“孔径”用与孔径光阑相对应的表面编

号列中的表面编号指示。

[0073] 关于出射光瞳位置,当从沿弯折方向朝向最大图像高度的主光线与光轴相交的点到成像平面的距离作为 EP、透镜系统的 F- 数作为 F、最后透镜表面的有效半径作为 e、沿弯折方向的最大图像高度作为 V、并且沿弯折方向的图像传感器的尺寸作为 2V 时,如果 $e = V$, 则 $F = EP/2V$, 这是因为最上侧的光线平行于光轴并且最上侧的光线与主光线之间形成的角度等于主光线与光轴之间形成的角度, 并且如果 $e < V$, 则 $F > EP/2V$ 。

[0074] 表 2 中的规定数据示出了焦距 f' 、后焦点 BF'、F- 数 F、沿弯折方向的图像传感器的尺寸 2V、从沿弯折方向朝向最大图像高度的主光线与光轴相交的点到成像平面之间的距离 EP、以及 $2V \cdot F$ 。

[0075] 在基本透镜数据和规定数据中,度被用作角度的单位, mm 被用作长度单位,但其他适当的单位也是可以使用的,因为它们被成比例地增大或减小时,光学系统同样是可以使用的。

[0076] [表 1]

[0077] 示例 1 • 透镜数据

[0078]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	νdj (阿贝数)
1	∞	0.2905	1.88300	40.80
2	0.5835	0.2573		
3	1.4185	0.7470	1.80518	25.42
4	∞	0.0000		
5 (孔径)	∞	0.0332		
6	∞	0.7055	1.71300	53.90
7	-1.2209	0.1162		
8	∞	0.7470	1.71300	53.90
9	-0.9337	0.3320	1.80518	25.42
10	-2.5174			

[0079] [表 2]

[0080] 示例 1 • 规定 (d- 线)

[0081]

	垂直布置	水平布置
f	1.214	1.214
Bf	2.079	2.079
FNo.	7.061	7.061
2V	2.00	1.50
EP	4.285	4.255
$2V \cdot F$	14.122	10.5915

[0082] < 示例 2 >

[0083] 描绘了示例 2 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 3(整个成像区的获得) 和图 4(成像区的一部分的获得) 所示。

[0084] 示例 2 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 3 和表 4 中示出。

[0085] [表 3]

[0086] 示例 2 • 透镜数据

[0087]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7358	0.2256		
3	2.7655	0.2736	1.83481	42.71
4	0.9000	0.8231	1.80518	25.42
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9389	0.0720		
9	∞	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9000	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.6097			

[0088] [表 4]

[0089] 示例 2 • 规定 (d- 线)

[0090]

	垂直布置	水平布置
f	0.999	0.999
Bf	1.845	1.845
FNo.	4.507	4.507
2V	2.00	1.50
EP	4.226	4.184
2V • F	9.014	6.7605

[0091] < 示例 3>

[0092] 描绘了示例 3 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 5(整个成像区的获得) 和图 6(成像区的一部分的获得) 所示。

[0093] 示例 3 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 5 和表 6 中示出。

[0094] [表 5]

[0095] 示例 3 • 透镜数据

[0096]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν_{dj} (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7200	0.2160		
3	3.1155	0.7539	1.80518	25.42
4	-1.3113	0.3210	1.83481	42.71
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9549	0.0720		
9	7.2312	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9149	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.8158			

[0097] [表 6]

[0098] 示例 3 • 规定 (d- 线)

[0099]

	垂直布置	水平布置
f	0.999	0.999
Bf	1.822	1.822
FNo.	6.492	6.492
2V	2.00	1.50
EP	4.059	4.009
2V • F	12.984	9.738

[0100] < 示例 4>

[0101] 描绘了示例 4 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 7 (整个成像区的获得) 和图 8 (成像区的一部分的获得) 所示。

[0102] 示例 4 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 7 和表 8 中示出。

[0103] [表 7]

[0104] 示例 4 • 透镜数据

[0105]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7358	0.2256		
3	2.7655	0.2736	1.83481	42.71
4	0.9000	0.7416	1.80518	25.42
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.7200	1.62041	60.30
8	-0.9389	0.0720		
9	∞	0.8136	1.62041	60.30
10	-0.9000	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.6049			

[0106] [表 8]

[0107] 示例 4 • 规定 (d- 线)

[0108]

	垂直布置	水平布置
f	0.998	0.998
Bf	1.836	1.836
FNo.	4.394	4.394
2V	2.00	1.50
EP	4.531	4.482
2V • F	8.788	6.591

[0109] < 示例 5>

[0110] 描绘了示例 5 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 9 所示。

[0111] 示例 5 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 9 和表 10 中示出。

[0112] [表 9]

[0113] 示例 5 • 透镜数据

[0114]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν_d j (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7358	0.2256		
3	2.7655	0.2736	1.83481	42.71
4	0.9000	0.8231	1.80518	25.42
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9389	0.0720		
9	∞	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9000	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.6097	0.3590		
12	∞	2.4000	1.51680	64.20
13	∞			

[0115] [表 10]

[0116] 示例 5 • 规定 (d- 线)

[0117]

f	0.999
Bf	1.845
FNo.	4.531
2V	2.00
EP	4.482
2V • F	9.062

[0118] < 示例 6 >

[0119] 描绘了示例 6 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 10 所示。

[0120] 示例 6 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 11 和表 12 中示出。

[0121] [表 11]

[0122] 示例 6 • 透镜数据

[0123]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7358	0.2256		
3	2.7655	0.2736	1.83481	42.71
4	0.9000	0.8231	1.80518	25.42
5	∞	0.0000		
6(孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9389	0.0720		
9	∞	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9000	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.6097	0.6750		
12	∞	1.9200	1.51680	64.20
13	∞			

[0124] [表 12]

[0125] 示例 6 • 规定 (d- 线)

[0126]

f	0.999
Bf	1.845
FNo.	4.507
2V	1.50
EP	4.482
2V • F	6.7605

[0127] < 示例 7 >

[0128] 描绘了示例 7 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 11 所示。

[0129] 示例 7 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 13 和表 14 中示出。

[0130] [表 13]

[0131] 示例 7 • 透镜数据

[0132]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7200	0.2160		
3	3.1155	0.7539	1.80518	25.42
4	-1.3113	0.3210	1.83481	42.71
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9549	0.0720		
9	7.2312	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9149	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.8158	0.4680		
12	∞	2.2000	1.51680	64.20
13	∞			

[0133] [表 14]

[0134] 示例 7 • 规定 (d- 线)

[0135]

f	0.999
Bf	1.822
FNo.	6.492
2V	2.00
EP	4.036
2V • F	12.984

[0136] < 示例 8 >

[0137] 描绘了示例 8 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 12 所示。

[0138] 示例 8 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 15 和表 16 中示出。

[0139] [表 15]

[0140] 示例 8 • 透镜数据

[0141]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2880	1.88300	40.80
2	0.7200	0.2160		
3	3.1155	0.7539	1.80518	25.42
4	-1.3113	0.3210	1.83481	42.71
5	∞	0.0000		
6 (孔径)	∞	0.0252		
7	∞	0.6480	1.62041	60.30
8	-0.9549	0.0720		
9	7.2312	0.7920	1.62041	60.30
10	-0.9149	0.2880	1.92286	18.90
11	-1.8158	0.7310		
12	∞	1.8000	1.51680	64.20
13	∞			

[0142] [表 16]

[0143] 示例 8 • 规定 (d- 线)

[0144]

f	0.999
Bf	1.822
FNo.	6.492
2V	1.50
EP	3.998
2V • F	9.738

[0145] < 示例 9 >

[0146] 描绘了示例 9 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 13 所示。

[0147] 示例 9 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 17 和表 18 中示出。

[0148] [表 17]

[0149] 示例 9 • 透镜数据

[0150]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.4020	1.88300	40.80
2	0.8630	1.5678		
3 (孔径)	∞	0.0603		
4	-5.2220	0.9380	1.71300	53.90
5	-1.6241	0.2412		
6	3.7306	1.2194	1.62041	60.30
7	-1.1953	0.4690	1.92286	18.90
8	-2.6733			

[0151] [表 18]
[0152] 示例 9 • 规定 (d- 线)
[0153]

f	1. 051
Bf	3. 044
FNo.	7. 001
2V	2. 00
EP	6. 632
2V • F	14. 002

[0154] < 示例 10>
[0155] 描绘了示例 10 的内窥镜物镜的构造的横截面视图如图 14 所示。
[0156] 与上述示例 1 至 9 不同, 当前示例包括位于用于弯折透镜系统的光路的反射元件 PP1 和像平面 Sim 之间的光学元件 PP2 (例如玻璃罩等)。
[0157] 示例 10 的基本透镜数据和内窥镜物镜的规定数据分别在表 19 和表 20 中示出。
[0158] [表 19]
[0159] 示例 10 • 透镜数据
[0160]

Si (表面编号)	Ri (曲率半径)	Di (表面距离)	Ndj (折射率)	ν dj (阿贝数)
1	∞	0.2300	1.88300	40.80
2	0.5877	0.3910		
3	3.6300	0.2300	1.88300	40.80
4	0.7187	0.6210	1.48749	70.23
5	-1.0016	0.4543		
6	8.2018	0.3853	1.51823	58.90
7	-0.9551	0.2300		
8 (孔径)	∞	0.0000		
9	∞	0.1725	1.60300	65.44
10	1.0931	1.0178		
11	1.8348	0.5923	1.48749	70.23
12	∞	0.0575		
13	2.2086	1.0753	1.43875	94.93
14	-1.2817	0.2300	1.84666	23.78
15	-3.0596	0.7700		
16	∞	2.6000	1.51680	64.20
17	∞	0.2000	1.51680	64.20
18	∞			

[0161] [表 20]
[0162] 示例 10 • 规定 (d- 线)
[0163]

f	1.111
Bf	2.496
FNo.	8.092
2V	2.00
EP	7.782
2V · F	16.184

[0164] 从前面的数据可知,示例 1 至 10 的全部内窥镜物镜都满足条件表达式 (1) 并且是能够减小由内窥镜物镜和图像传感器形成的成像单元的尺寸的内窥镜物镜。

[0165] 现在将描述根据本发明的实施例的内窥镜。图 15 是根据本发明的实施例的内窥镜的构造示意图。在图 15 中,每个透镜被示意性地描绘。

[0166] 图 15 中描绘的内窥镜 10 包括由内窥镜物镜 1 和图像传感器 7 形成的并且设置在插入段的远端部 10a 附近的成像单元。图像传感器 7 将由内窥镜物镜 1 形成的光学图像转化为电信号。对于图像传感器 7 而言,例如 CCD(电荷耦合装置)、CMOS(互补金属氧化物半导体)等都可以使用。图像传感器 7 被设置成使其成像表面对应于内窥镜物镜 1 的像平面。

[0167] 由内窥镜物镜 1 捕捉的图像被形成在图像传感器 7 的成像表面上,并且来自图像传感器 7 的图像的输出信号在信号处理电路 8 中接受算术处理,并且图像被显示在显示单元 9 上。

[0168] 这里,如果内窥镜构造成满足下面给出的条件表达式 (3),则内窥镜远端部的直径可以进一步减小。

[0169] $V < h1 < P/4$ ----- (3),

[0170] 其中, V 是像平面上的图像高度(单位:mm), h1 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到像平面的距离(单位:mm),并且 P 是内窥镜远端部的直径。

[0171] 光学元件,例如滤镜(包括低通滤镜、红外光截止滤镜、玻璃罩等)被设置在位于像平面上的图像传感器 7 的前方。在这种情况下,内窥镜可以被构造成满足下面给出的条件表达式 (4)。

[0172] $V < h2 < P/4$ ----- (4),

[0173] 其中, V 是像平面上的图像高度(单位:mm), h2 是从透镜系统的光轴与反射元件的反射表面相交的点到光学元件的距离(单位:mm),并且 P 是内窥镜远端部的直径。

[0174] 至此,已经通过实施例和示例的方式描述了本发明,但本发明不限于前述实施例和示例,可以做出各种修改。例如,每个透镜的曲率半径值、表面距离、折射率、阿贝数、局部分散比、非球面系数等都不限于每个示例中所给出的那些,而是可以具有其他值。

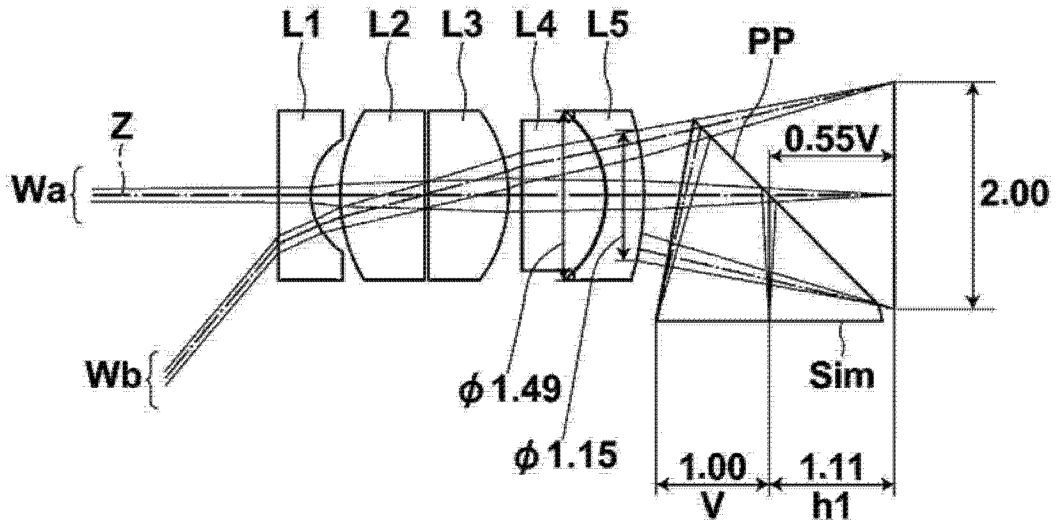
示例 1 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 1

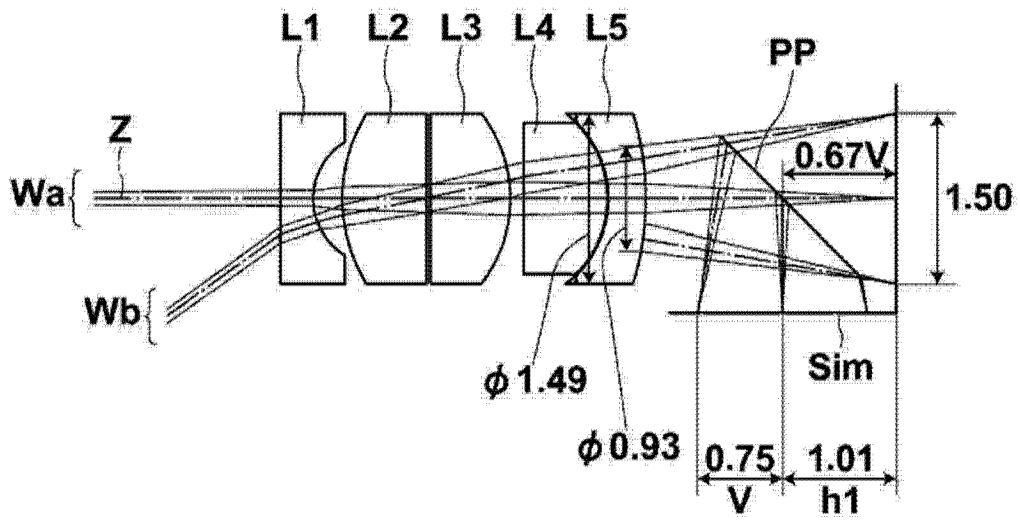
示例 1 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 2

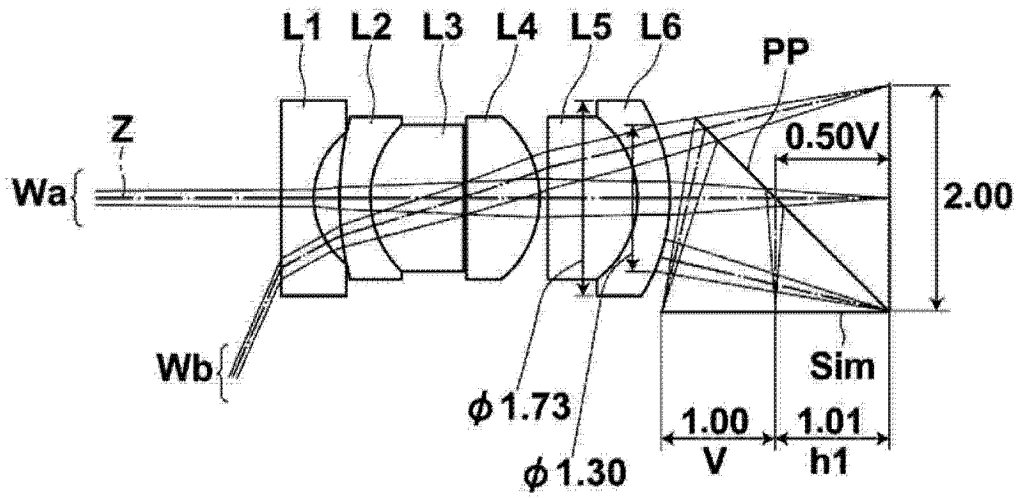
示例 2 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 3

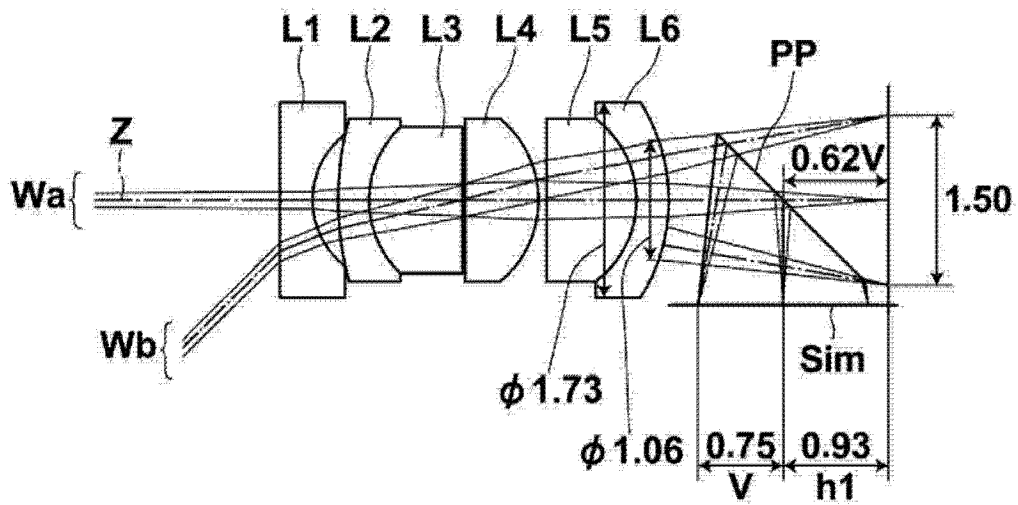
示例 2 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 4

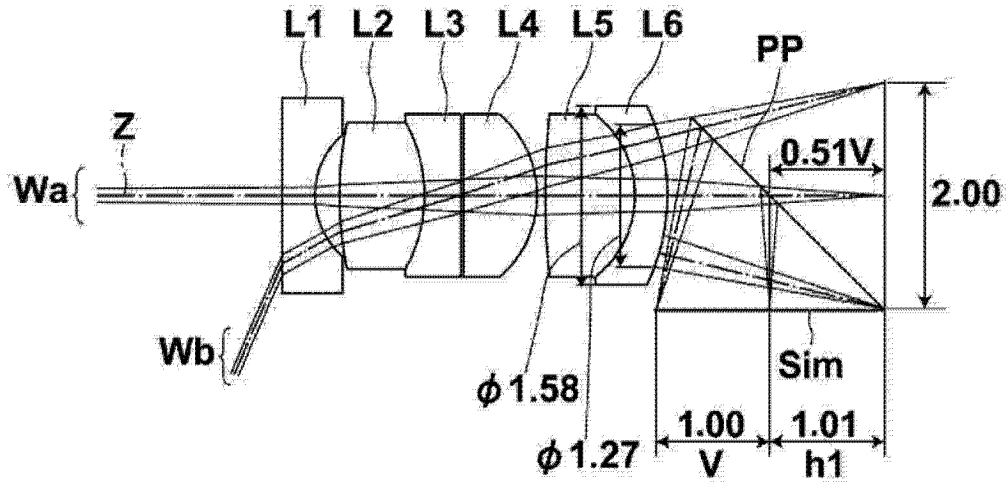
示例 3 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 5

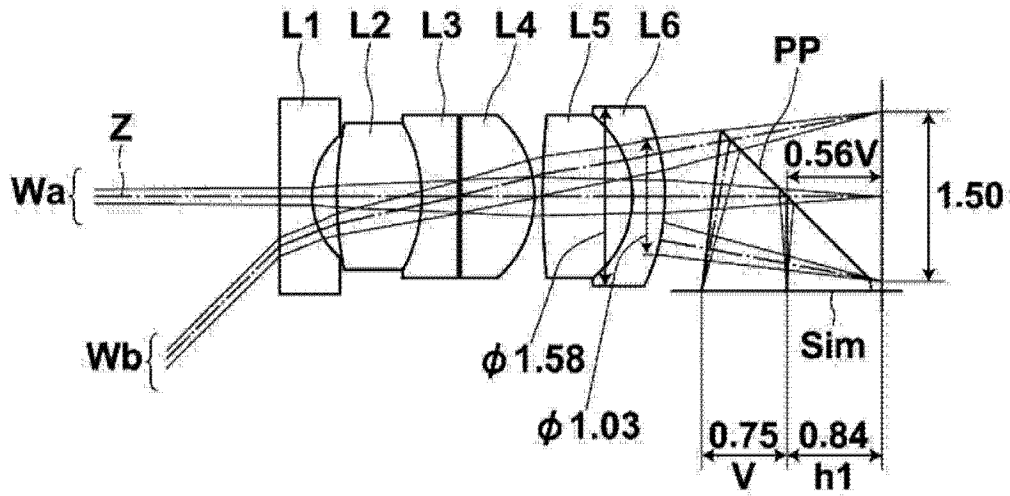
示例 3 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 6

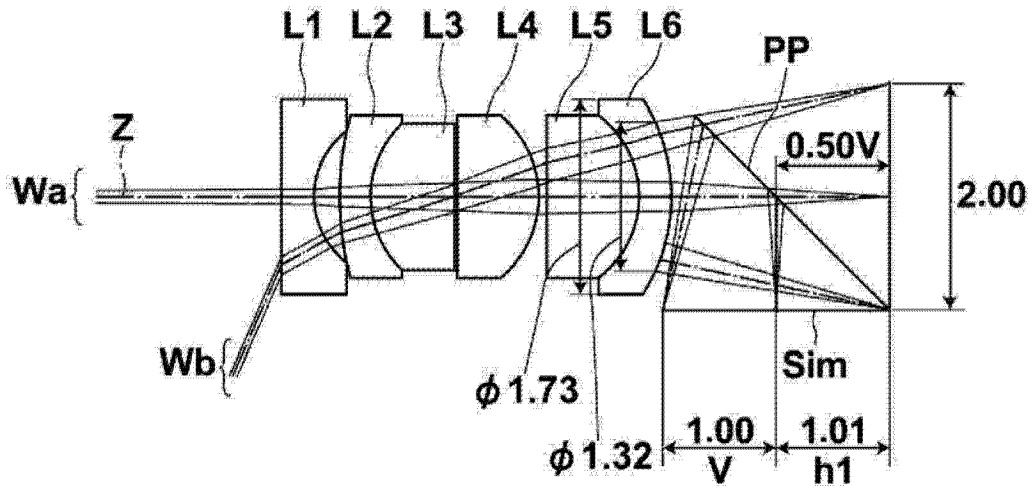
示例 4(图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 7

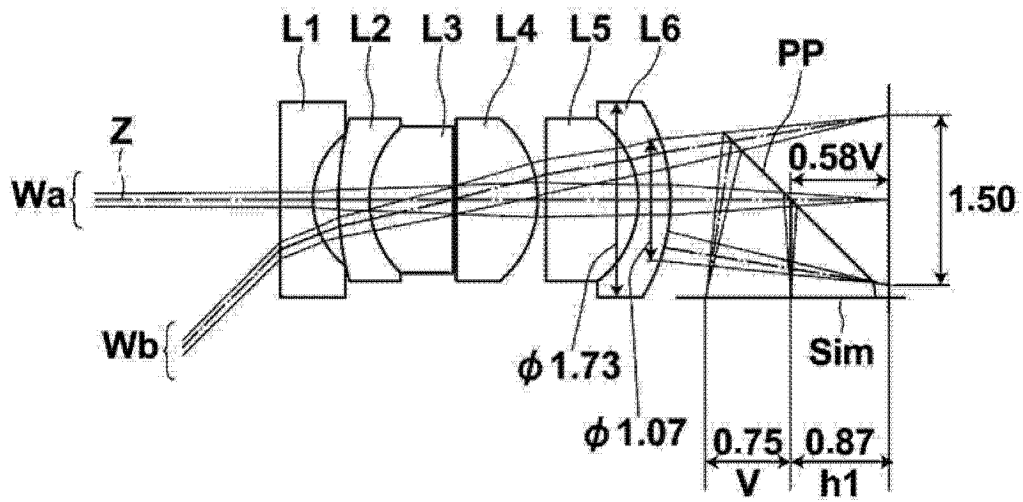
示例 4(图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 8

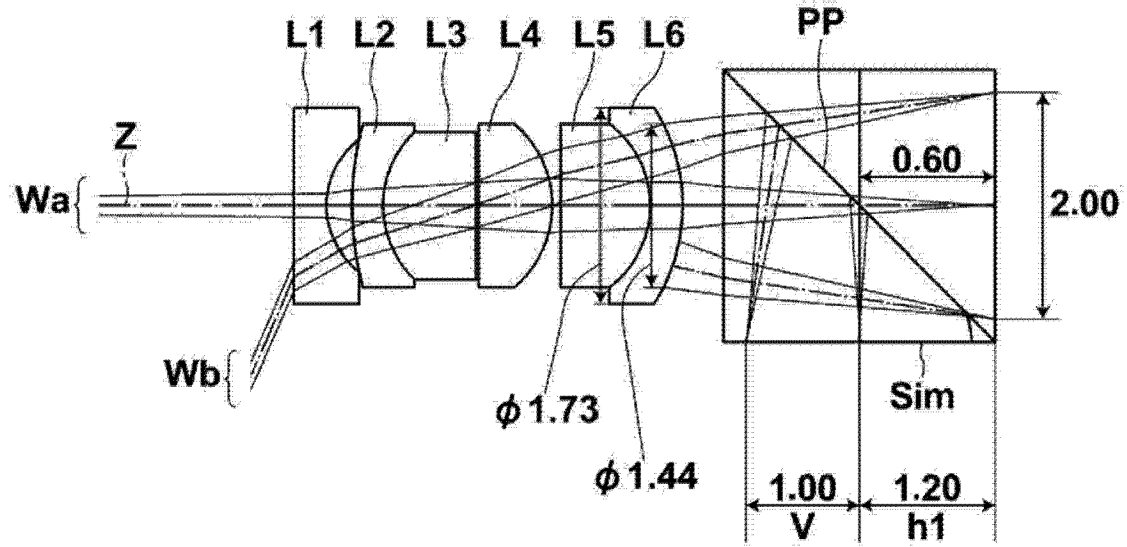
示例 5 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 9

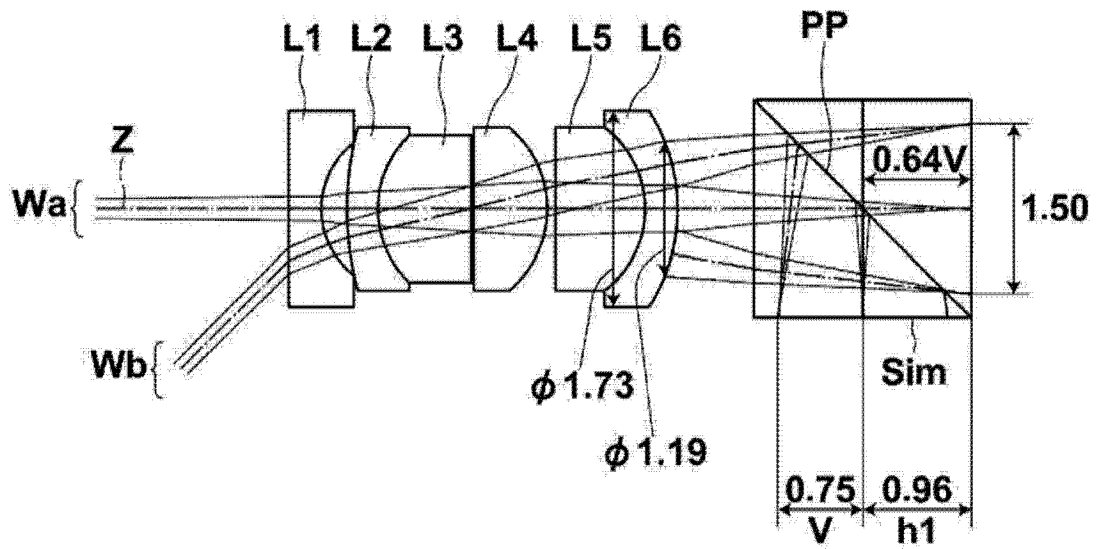
示例 6 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 10

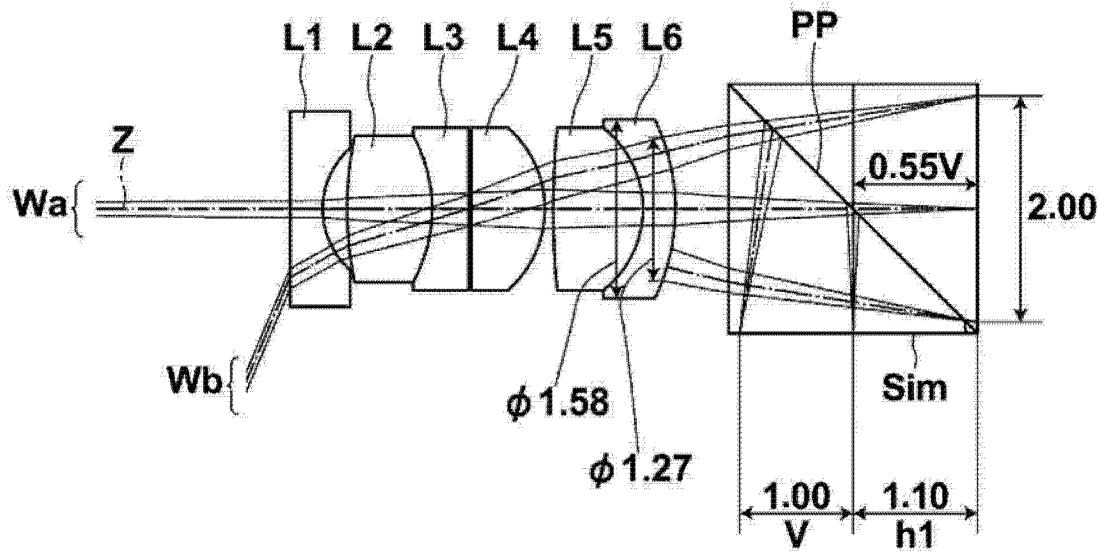
示例 7 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 11

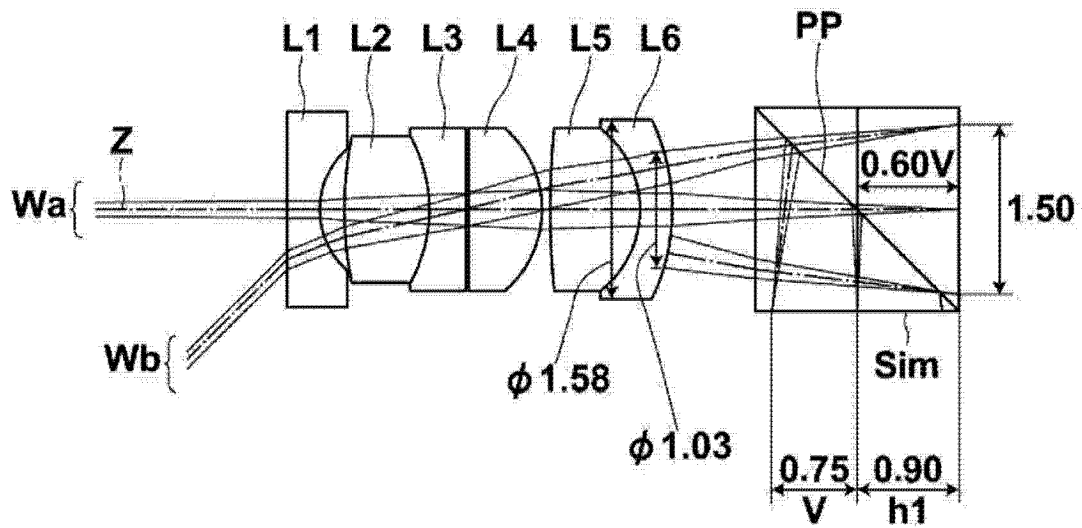
示例 8 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 12

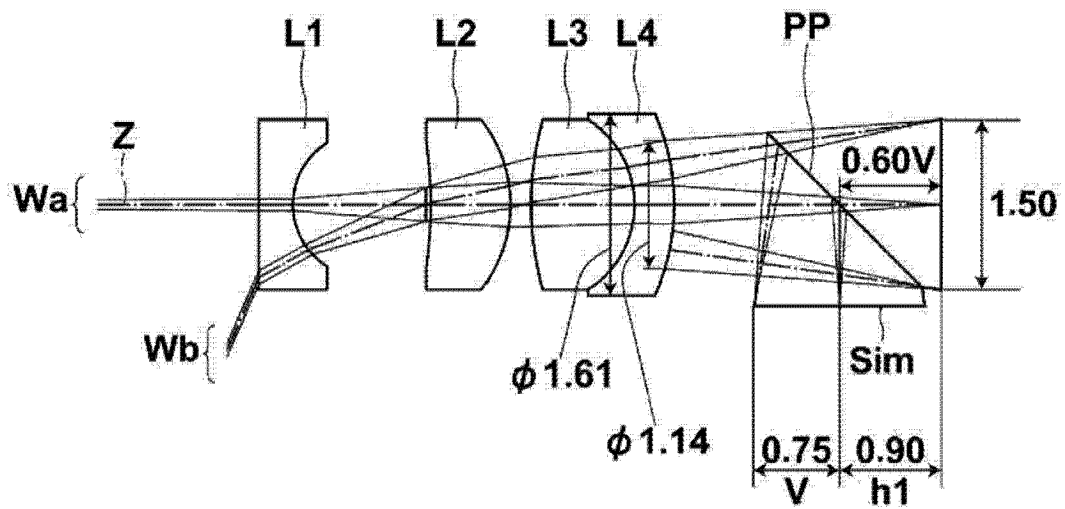
示例 9 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 局部区域获得)

图 13

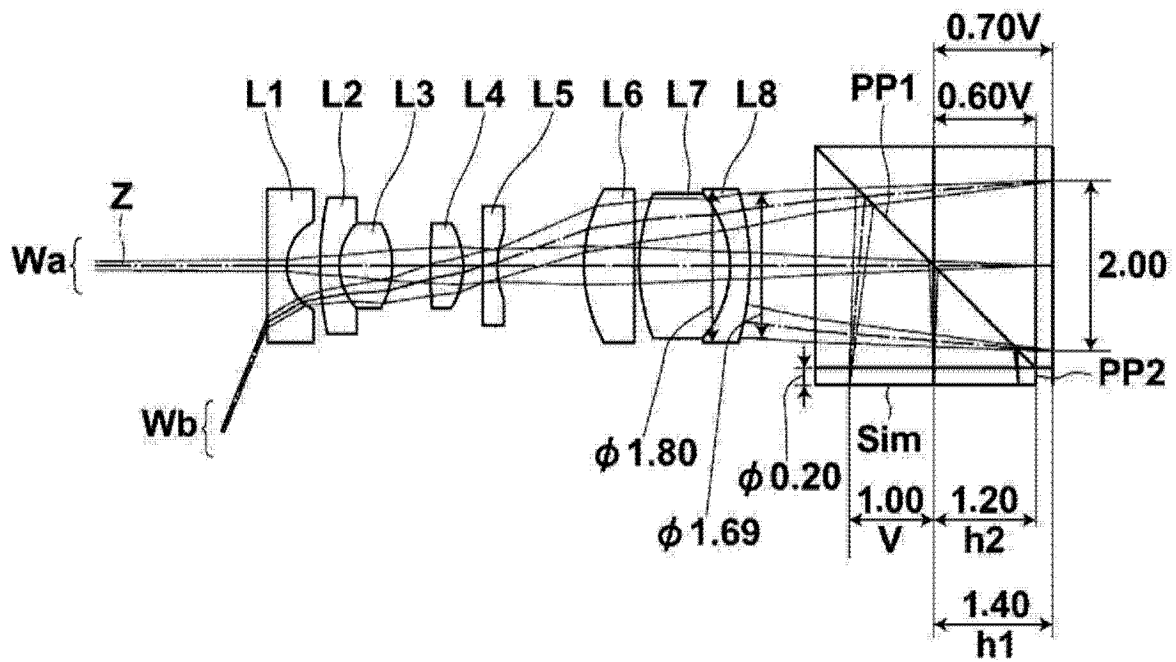
示例 10 (图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

图 14

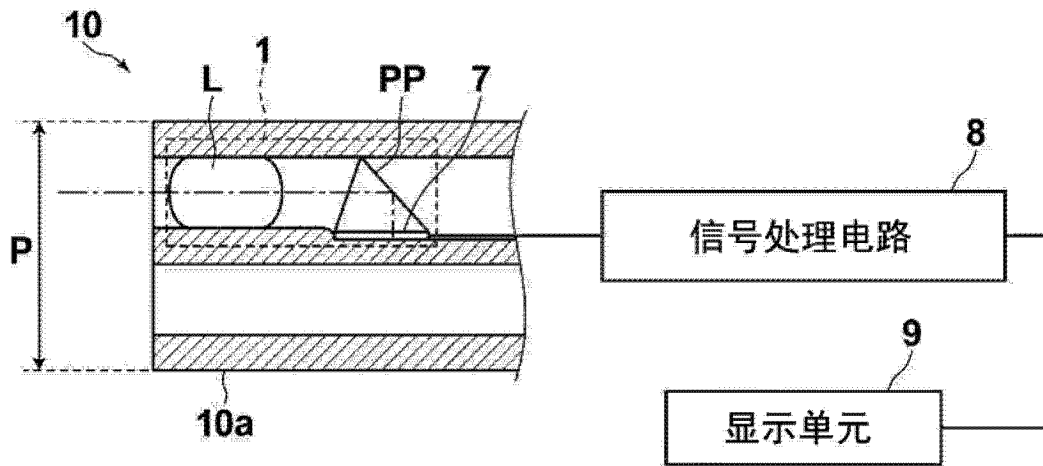
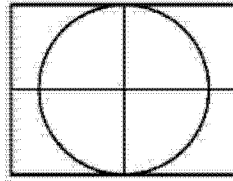


图 15

a : 垂直图像尺寸 = 水平图像尺寸



b : 垂直图像尺寸 < 水平图像尺寸

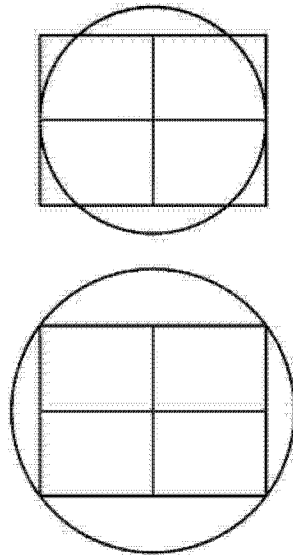


图 16

专利名称(译)	内窥镜物镜和内窥镜		
公开(公告)号	CN203763033U	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201420055540.5	申请日	2014-01-28
[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	宫野俊		
发明人	宫野俊		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00163 G02B23/243 A61B1/00096 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/051 G02B23/02 G02B23/2446		
优先权	2013019217 2013-02-04 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

实现由内窥镜物镜和图像传感器形成的呈现单元的尺寸减小。一种内窥镜物镜，其具有大致以直角弯折光路的反射元件，该反射元件被插入在最后的透镜表面与设置在像平面上的图像传感器之间，最后的透镜表面的有效直径小于所述图像传感器在与光路弯折方向对应的方向上的尺寸；并且所述内窥镜物镜满足下面的条件表达式： $h1 < V + 0.4(1)$ 。

示例1(图像尺寸 $\phi 2.0$, 整个区域获得)

