



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580021822.7

[43] 公开日 2007年6月6日

[11] 公开号 CN 1976623A

[22] 申请日 2005.7.5  
 [21] 申请号 200580021822.7  
 [30] 优先权  
     [32] 2004. 7. 7 [33] JP [31] 201088/2004  
 [86] 国际申请 PCT/JP2005/012418 2005. 7. 5  
 [87] 国际公布 WO2006/004124 日 2006. 1. 12  
 [85] 进入国家阶段日期 2006. 12. 28  
 [71] 申请人 奥林巴斯株式会社  
     地址 日本东京  
 [72] 发明人 饭岛一雄

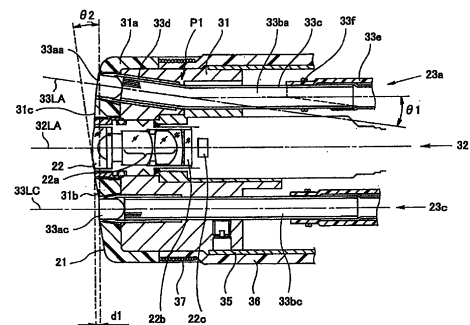
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
 代理人 黄纶伟

权利要求书2页 说明书9页 附图5页

[54] 发明名称  
 内窥镜

[57] 摘要

本发明提供如下的内窥镜：即使使用具有较宽视场角的内窥镜，从较近距离观察部位时，观察区域中心部的照度分布也不会降低，观察性优良。该内窥镜具有能够插入被检体内的插入部，具有：观察用光学部件，其设置在插入部的前端部，用于观察被检体；至少两个第一照明用部件，其配置在该观察用光学部件的周围，分别设置为，在插入部的径向外侧方向上，在照射范围的中央定义的轴相对于观察用光学部件的光轴成预定角度；以及在该观察用光学部件的周围配置的第二照明用部件。第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与观察用光学部件的光轴所成角度，比第一照明用部件的照射范围中央定义的轴与观察用光学部件的光轴所成的上述预定角度小。



1. 一种内窥镜，该内窥镜具有插入到被检体内的插入部，其特征在于，包括：  
观察用光学部件，其设置于所述插入部的前端部，用于观察被检体；  
至少两个第一照明用部件，其配置在所述观察用光学部件的周围，且分别设置为，在所述插入部的径向外侧方向上，使在照射范围的中央定义的轴相对于所述观察用光学部件的光轴成预定角度；以及  
第二照明用部件，其配置在所述观察用光学部件的周围，  
在所述第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成角度，比在所述第一照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的上述预定角度小。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，在所述第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成角度大致为0度。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜，其特征在于，所述第二照明用部件与所述观察用光学部件相比，在所述插入部的轴向上更靠近基端侧。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的内窥镜，其特征在于，  
该内窥镜具有摄像单元，该摄像单元经由所述观察用光学部件，接收来自所述被检体的观察区域的光，拍摄接收到的该观察区域的图像，  
所述第二照明用部件配置于以所述观察区域的图像为基准设定的所述前端部内的位置。
5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述第一照明用部件的数量为两个。
6. 一种内窥镜的前端部结构，该内窥镜具有插入到被检体内的插入部，  
该内窥镜的前端部结构的特征在于，该内窥镜包括：  
观察用光学部件，其设置于所述插入部的前端部，用于观察被检体；  
至少两个第一照明用部件，其配置在所述观察用光学部件的周围，

且分别设置为，在所述插入部的径向外侧方向上，使在照射范围的中央定义的轴相对于所述观察用光学部件的光轴成预定角度；以及

第二照明用部件，其配置在所述观察用光学部件的周围，

在所述第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的角度，比在所述第一照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的上述预定角度小。

7. 一种内窥镜，该内窥镜具有插入到被检体内的插入部，

其特征在于，包括：

观察用光学部件，其设置于所述插入部的前端部，用于观察被检体；

第一照明用部件，其设置于所述插入部的前端部，且设置为，在所述插入部的径向外侧方向上，使在照射范围的中央定义的轴相对于所述观察用光学部件的光轴成预定角度；以及

第二照明用部件，其设置在所述插入部的前端部，

在所述第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的角度，比在所述第一照明用部件的照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的所述预定角度小。

## 内窥镜

### 技术领域

本发明涉及内窥镜，特别涉及特征在于插入部的前端部结构的内窥镜。

### 背景技术

以往，内窥镜在医疗领域等受到广泛利用。内窥镜通过在体腔内插入细长的插入部，能够对体腔内的脏器进行观察，或者根据需要插入于处置具插入通道内的处置具，进行各种处置。在插入部的前端设有弯曲部，通过操作内窥镜的操作部，能够改变前端部的观察窗的观察方向。

现有内窥镜的视场角例如为 140 度，手术者通过该视场角的观察图像对体腔内进行观察，而在对体腔内部的观察过程中，当要观察视场范围之外的部位时，能够通过使弯曲部弯曲而对视场范围之外的部位进行观察。

当使用这样的内窥镜对体腔内进行观察时，存在必须从较近的距离观察体腔壁的情况。在以这种较近的距离进行观察的情况下，会产生照明光在观察区域中心部照度分布降低的问题。因此，提出了这样的内窥镜：在之前使用的两个照明单元基础上，将第三个照明单元设置于该两个照明单元之间（参照专利文献 1）。

专利文献 1：日本特开平 11-342105 号公报

### 发明内容

但是，对于为了观察更大的范围而具有较宽视场角的内窥镜中，当从较近距离观察部位时，上述观察区域中心部的照度分布降低即该中心部的光量不足的问题更加严重。

另外，在上述方案中，对于在使用具有较宽视场角的内窥镜，从较近距离观察部位时，如何解决上述问题并无记载或提示。

因此，本发明目的在于，提供观察性能优良的内窥镜，其即使使用具有较宽的视场角的内窥镜从较近距离观察部位时，也不会使观察区域中心部的照度分布降低。

为了解决上述问题而实现发明目的，本发明的内窥镜，具有插入到被检体内的插入部，其特征在于，具有：观察用光学部件，其设在所述插入部的前端部，用于观察被检体；至少两个第一照明用部件，其配置在所述观察用光学部件的周围，并分别设置为在所述插入部的径向外侧方向上、使在照射范围的中央定义的轴相对于所述观察用光学部件的光轴成预定角度；第二照明用部件，其配置在该观察用光学部件的周围，在所述第二照明用部件照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成角度，比在所述第一照明用部件照射范围中央定义的轴与所述观察用光学部件的光轴所成的上述预定角度小。

根据本发明，获得能够实现如下内窥镜的效果：即使使用具有较宽视场角的内窥镜从较近距离观察部位时，观察区域中心部的照度分布也不会降低，观察性优良。

#### 附图说明

图 1 是概略表示本发明实施方式的内窥镜装置的说明图。

图 2 是本发明实施方式的从圆筒状前端部的前端侧观察时的正面图。

图 3 是沿着图 2 中 P—P 线的前端部 10 的剖面图。

图 4 是用于说明通过观察窗用透镜拍摄所得观察区域、和通过三个照明用透镜进行照射的范围的关系的图。

图 5 是本发明实施方式的变形例的前端部的剖面图。

#### 符号说明

- 1 内窥镜
- 2 操作部

- 3 插入部
- 7 监视器
- 10 前端部
- 22 观察窗
- 23 照明窗
- 22c 摄像元件

### 具体实施方式

下面参照附图对本发明实施方式进行说明。另外，本发明并不受该实施方式限定。

首先，基于图 1 对本实施方式的内窥镜装置的结构进行说明。图 1 是概略表示本发明实施方式的内窥镜装置的说明图。如图 1 所示，内窥镜 1 具有进行弯曲操作和管路系统控制的操作部 2、其基端侧与操作部 2 连接而插入到体腔内的插入部 3、从操作部 2 伸出而在前端具有连接部 4 的通用塞绳 (universal cord) 3a。连接部 4 经由预定的连接器与光源装置 5 和视频处理器 6 连接。视频处理器 6 与监视器 7 连接。插入部 3 设有具有挠性的管 8、设置于该管 8 前端侧的弯曲部 9、设置于该弯曲部 9 前端侧的前端部 10。在前端部 10 中内置有用于拍摄体腔内部位的摄像元件 22c。

通过设置于前端部 10 内的摄像元件 22c 拍摄的体腔内部位的图像信号，经由通用塞绳 3a 传输至视频处理器 6。视频处理器 6 具有对所传输的图像信号进行处理的信号处理电路 (未图示)，并基于所处理的信号，在与视频处理器 6 连接的作为显示单元的监视器 7 的显示画面 7a 上，显示所拍摄部位的观察图像。

在操作部 2 上配设有以远程方式使弯曲部 9 弯曲用的操作的操作旋钮。通过对该操作旋钮进行操作，使插入于插入部 3 内的操作线 (未图示) 张紧或松弛，其结果，弯曲部 9 可向四方向弯曲。

图 2 是从圆筒状前端部 10 前端侧观察时的正面图。即，在前端部 10 的前端面 21 上配设有观察用光学部件 22；三个照明用部件 23a、23b、

23c; 处置具插入通道开口 24; 进行停止送水的送水嘴 25; 对被检者等的患部的血液、粘液等进行清洗的前方送水嘴 26。因此, 在前端部 10 的前端面 21 上设有用于观察用光学部件 22; 三个照明用部件 23a、23b、23c (以下对三者统称为 23); 处置具插入通道开口 24; 送水嘴 25; 前方送水嘴 26 等的多个开口部。

如图 2 所示, 在本实施方式中, 为了在观察用光学部件 22 的光轴中心周围, 观察区域内的照度均匀, 在前端部 10 的前端面 21 上配置有三个照明用部件 23。从而以较少的照明单元也能使观察区域内的照度分配良好, 并且能够使插入部 3 的直径减小。另外, 关于具体的配置, 在后面叙述。

图 3 是沿着图 2 的 P-P 线的前端部 10 的剖面图。另外, 在前端部 10 中设有前端硬质部 31, 其具有能够将对应于观察用光学部件 22 的摄像单元 32 等、对应于三个照明用部件 23 的光导部等配设于前端部 10 内部的空间。罩 31a 罩住前端硬质部 31 的前端侧以对其进行覆盖。摄像单元 32 插入到前端硬质部 31 而固定, 以使设置于摄像单元 32 前端、具有较宽视场角的观察用光学部件 22 配置于前端部 10。摄像单元 32 包括作为观察用透镜的观察用光学部件 22、设置于观察用光学部件 22 基端侧而由多个透镜构成的观察光学系统 22a、设置于该观察光学系统 22a 基端侧的罩玻璃 22b、设置于该罩玻璃 22b 基端侧的 CCD 等作为固体摄像装置的摄像元件 22c。摄像单元 32 还具有连接摄像元件 22c 的具有各种电路的基板 (未图示)。进而, 在基板上连接有信号线 (未图示)。该信号线插通于插入部 3 内而与视频处理器 6 连接。摄像单元 32 在前端硬质部 31 上的固定通过未图示的填充材料等实施。

在本实施方式中, 各照明用部件 23 由作为照明用光学部件的照明用透镜 33a、作为光导部的光纤束 33b 构成。照明用部件 23a 由照明用透镜 33aa、作为光导部的光纤束 33ba 构成。虽然没有图示, 照明用部件 23b 由照明用透镜 33ab、作为光导部的光纤束 33bb 构成。照明用部件 23c 由照明用透镜 33ac、作为光导部的光纤束 33bc 构成。以下, 将照明用透镜 33aa、33ab、33ac 统称为照明用透镜 33a。将光纤束 33ba、33bb、33bc

统称为光纤束 33b。

光纤束 33b 的前端部分别通过粘接剂等固定于金属管 33c 内。光纤束 33b 的前端部和照明用透镜 33a 插入到框 33d 内而固定。照明用部件 23 相对于前端硬质部 31 以固定螺钉固定。金属管 33c 的一部分和光纤束 33b 由外皮管 33e 覆盖。外皮管 33e 相对于金属管 33c 由绕线 33f 固定。

前端硬质部 31 的基端部固定于弯曲前端挡块 35 的一部分。前端硬质部 31 的基端侧和弯曲前端挡块 35 由外皮管 36 覆盖。外皮管 36 由绕线 37 固定于前端硬质部 31。

照明用部件 23a、23b 的金属管 33c，在途中的预定位置 P1 折弯，其结果，使光纤束 33ba、33bb 也沿着金属管 33c 的折弯形状弯曲。因此，射出照明光的照明用透镜 33aa、33ab 的光轴，或者在照明用部件 23a、23b 的照明范围中央定义的轴 33LA、33LB，不与观察光学系统 22a 的光轴，或者作为观察用光学部件 22 的光轴的光轴 32LA 平行。特别地，在光轴 33LA、33LB 的前端方向从摄像单元 32 的光轴 32LA 的观察方向前方的点离开的方向上，光轴 33LA、33LB 相对于光轴 32LA 倾斜预定角度  $\theta 1$ 。光轴 33LA、33LB 相对于光轴 32LA 所成角度  $\theta 1$  例如为 8 度。

换言之，构成第一照明用部件的照明用部件 23a 的照明用透镜 33aa 和照明用部件 23b 的照明用透镜 33ba，分别设置于前端面 21 的倾斜部 31c。即，由于观察用光学部件 22 的视场角较宽，例如 170 度以上，为了使对较宽的观察区域进行照明，在前端部 10 的前端面 21 上，使两个照明用透镜 33aa、33ba 的光轴（在照明范围中央定义的轴）33LA、33LB，分别如上所述相对于光轴 32LA 成角度  $\theta 1$ 。因此，包含垂直于光轴 33LA、33LB 的各平面的平面部，即前端面 21 的倾斜部 31c，不与垂直于光轴 32LA 的平面平行，而是倾斜了角度  $\theta 1$ 。这样，将照明窗设置于前端面 21 的倾斜部，使照明用部件的光轴朝向插入部 3 径向外侧，从而能够减小插入部 3 的直径。另外，在本实施方式中，照明用部件 23a、23b 的光轴 33LA、33LB 各自相对于光轴 32LA 所成角度同为角度  $\theta 1$ ，但是也可以使这两个角度不同。

另外，与构成第二照明用部件的照明用部件 23c 对应的照明用透镜

33ac 的光轴（在照明范围中央定义的轴）33LC 的光轴前端方向，相对于光轴 32LA 基本平行。光轴 33LC 相对于光轴 32LA 所成角度为大致 0 度。

另外，照明用部件 23c 配置于以内窥镜图像为基准而设定的前端部 10 内位置。例如，照明用部件 23c 在内窥镜图像的下方（即对应于内窥镜图像下边侧的摄像单元 32 下方），在处置具插入通道附近配置。其原因在于，通常在处置具插入通道周围具有空间余裕而具有一定自由度，能够配置照明用部件 23c 即照明用透镜 33ac 和光纤束 33bc。并且，像这样相比于其他照明用部件 23a 和 23b，将照明用部件 23c 配置于处置具插入通道附近，则能够通过来自该照明用部件 23c 的照明光，对插入该处置具插入通道而从前端部 10 引出的处置具、以及体腔内的处置对象的部位（特别是与前端部 10 距离较近的部位）进行可靠的照明。

另外，照明用部件 23c 在前端部 10 的前端面 21 上与设置观察用光学部件 22 的面不在同一面上。换言之，第二照明用部件 23c 比观察用光学部件 22，在插入部 3 的轴向上更靠近基端侧地进行设置。更具体而言，设置为，在观察用光学部件 22 的光轴 32LA 方向上，使照明用透镜 33a 的前端面位于相对于观察用光学部件 22 的透镜表面，向基端侧偏离了预定距离的位置，从而使来自照明用透镜 33a 的出射光，不与观察用光学部件 22 接触。

这是因为观察用光学部件 22 由于具有较宽视场角而易于接收周围的光，在观察用光学部件 22 为弯月透镜的情况下，由于具有比前端面 21 突出的部分而更易于接收周围的光。观察用光学部件 22 和照明用透镜 33c 在前端面 21 上，处于垂直于光轴 32LA 的相同平面时，来自照明用透镜 33ac 的出射光进入观察用光学部件 22，可能在观察图像中产生杂光。因此，如图 3 所示，使照明用透镜 33c 相对于观察用光学部件 22，位于向基端侧偏离了预定距离  $d_1$  的位置，如此在罩 31a 的具有级差的部分的、引入到基端侧的部分上，设置照明用透镜 33c。另外，罩 31a 位于观察用光学部件 22 和照明用透镜 33c 之间的部分成为锥面，锥面相对于照明用透镜 33c 的平面具有预定角度  $\theta_2$ 。该预定角度  $\theta_2$  例如为 8 度。

另外，本实施方式的作为观察用光学部件 22 使用的弯月透镜，与平

透镜相比具有这样的优点，即，因为零件和装配时的偏差所引起的视场角变化量较小。

图4是用于说明通过观察用光学部件22拍摄所得观察区域、和通过三个照明用透镜33a进行照射的范围的关系的图。图4中作为摄像区域的观察区域VR成大致八边形。此外，观察区域VR的形状也可以是矩形、圆形等。另外，在本实施方式中，摄像元件22c具有通过观察用光学部件22和观察用光学系统22a以及罩玻璃22b接收来自观察区域的光的四边形的受光部，在三个照明用部件23中，两个照明用部件23a、23c分别靠近摄像元件22c的受光部的两边配置，而照明用部件23b靠近摄像元件22c的受光部的角部配置。此时，照明用部件23c配置于以通过摄像元件22c拍摄的图像即观察区域VR的内窥镜图像为基准设定的前端部10内的位置。具体而言，照明用部件23c例如在对应于观察区域VR的内窥镜图像的下边侧的前端部10内的位置（即摄像单元32的下方侧周围附近）进行配置。由此，即使使用数量较少的照明用部件23，也能够对整个观察区域进行良好的照射。并且由于两个照明用部件23分别配置在接近摄像元件22c的受光部中心的两边附近，因此与靠近角部配置的情况相比能够使插入部3的直径减小。

例如作为体腔内壁的观察对象部位的观察区域VR，通过来自三个照明用部件23的照明光进行照明。如上所述，在本实施方式中，使用来自三个中至少一个照明用部件23c的照明光的照明范围R3，沿着光轴33LC进行照射，因此与通过来自另外两个照明用透镜33aa、33ab的照明光进行照明的照明范围R1、R2的中心位置R1c、R2c相比，照明范围R3的中心位置R3c更接近观察区域VR的中心C。换言之，光轴33LC的方向设定为，在从观察区域VR的中心C到各中心位置R1c、R2c、R3c的距离L1、L2、L3中，距离L3比距离L1、L2短。

因此，根据本实施方式的内窥镜，能够对要求的观察区域进行较大范围的照明，并可靠地对该观察区域的中心部附近进行照明，由此即使在使用具有较宽视场角的内窥镜，从较近的距离对部位进行观察的情况下，也能够避免观察区域中心部的照度分布降低，观察性良好。

下面对本实施方式的变形例进行说明。在上述实施方式中，照明用部件 23c 的光轴 33LC 的光轴前端方向，相对于观察用光学部件 22 的光轴 32LA 基本平行，而在本变形例中，相对于观察用光学部件 22 的光轴 32LA 具有预定角度  $\theta 3$ 。

图 5 是本实施方式变形例中前端部的剖面图。图 5 也是沿着图 2 中 P—P 线的前端部 10 的剖面图。另外，对于和图 1 至图 4 所示本实施方式相同的构成要素赋予相同的符号而省略说明。如图 5 所示，照明用部件 23c 的光轴 33LC 的光轴前端方向，相对于光轴 32LA 具有预定角度  $\theta 3$ 。另外的两个照明用部件 23a、23b 的光轴 33LA、33LB 与光轴 32LA 所成角度均为上述角度  $\theta 1$ 。角度  $\theta 3$  比角度  $\theta 1$  小，例如为 3 度，并且与上述实施方式同样地，设定为，与通过来自另外两个照明用部件 23a、23b 的照明光进行照明的照明范围 R1、R2 的中心位置 R1c、R2c 相比，照明范围 R3 的中心位置 R3c 更接近观察区域 VR 的中心 C。由此设定角度  $\theta 3$ ，使得在从观察区域 VR 的中心 C 到各中心位置 R1c、R2c、R3c 的距离 L1、L2、L3 中，距离 L3 比距离 L1、L2 短。

因此，根据本变形例，也可得到下述效果：即使使用者要从较近距离对观察部位进行观察，也能够避免观察区域 VR 中心部的照度分布降低，换言之，即能够防止该中心部的光量不足，观察性良好。

如上所述，根据本发明的实施方式及其变形例，也能实现如下的内窥镜：能够对要求的观察区域进行较大范围的照明，并可靠地对该观察区域的中心部附近进行照明，由此即使使用具有较宽视场角的内窥镜，从较近的距离对部位进行观察的情况下，也能够避免观察区域中心部的照度分布降低，观察性良好。

另外，在上述实施方式及其变形例中，设置有照明用部件 23a、23b、23c，其与照明用透镜 33aa、33ab、33ac 分别对应并由光纤束 33ba、33bb、33bc 构成，但不限于此，例如可以替代照明用部件 23a、23b、23c，而在该照明用透镜 33aa、33ab、33ac 的各基端侧附近，分别设置由 LED 等实现的照明单元，并在插入部 3 上设置向该照明单元供电的电线。该电线包含控制照明单元的照明的信号线。即，可以是，从照明用透镜 33aa、

33ab、33ac 的各位置，朝光轴 33LA、33LB、33LC 的各方向发出照明光，在上述前端部 10 的前端面 21 上形成用于照明用部件 23a、23b、23c 的各开口部的内侧附近，配置包含照明用透镜 33aa、33ab、33ac 和照明单元的照明用部件。

另外，在上述实施方式及其变形例中，将三个照明用部件 23 配置在摄像元件 22c 的受光部的靠近边和角的位置，但不限于此，也可以使摄像元件 22c 自身形状（例如框体形状）为具有四边形面，将三个照明用部件 23 配置在该四边形的面的靠近边和角的位置。

另外，在上述实施方式及其变形例中，将与观察区域 VR 的中心 C 和照明范围的中心位置的距离最近的照明用部件 23c，配置于对应于观察区域 VR 的内窥镜图像下边侧的前端部 10 内的位置，但不限于此，若是其照明范围 R3 的中心位置 R3c 与中心 C 的距离 L3 比照明范围 R1、R2 的中心位置 R1c、R2c 与中心 C 的距离 L1、L2 短的状态，也可以将照明用部件 23c 配置于对应于观察区域 VR 的内窥镜图像的上边侧、右边侧或左边侧的前端部 10 内的位置。即，可以将照明用部件 23c 配置为在观察区域 VR 的中心 C 附近形成照射范围 R3 的中心位置 R3c，以该照明用部件 23c 为基准配置照明用部件 23a、23b，使该距离 L3 处于比距离 L1、L2 短的状态。

#### 产业上的可利用性

如上所述，本发明的内窥镜对较宽视场角的拍摄观察图像并对体腔内进行观察的内窥镜有用，特别适用于能够对体腔内观察区域进行较大范围照明，并且还能够可靠地对距离插入部前端较近的观察区域进行照明的内窥镜。

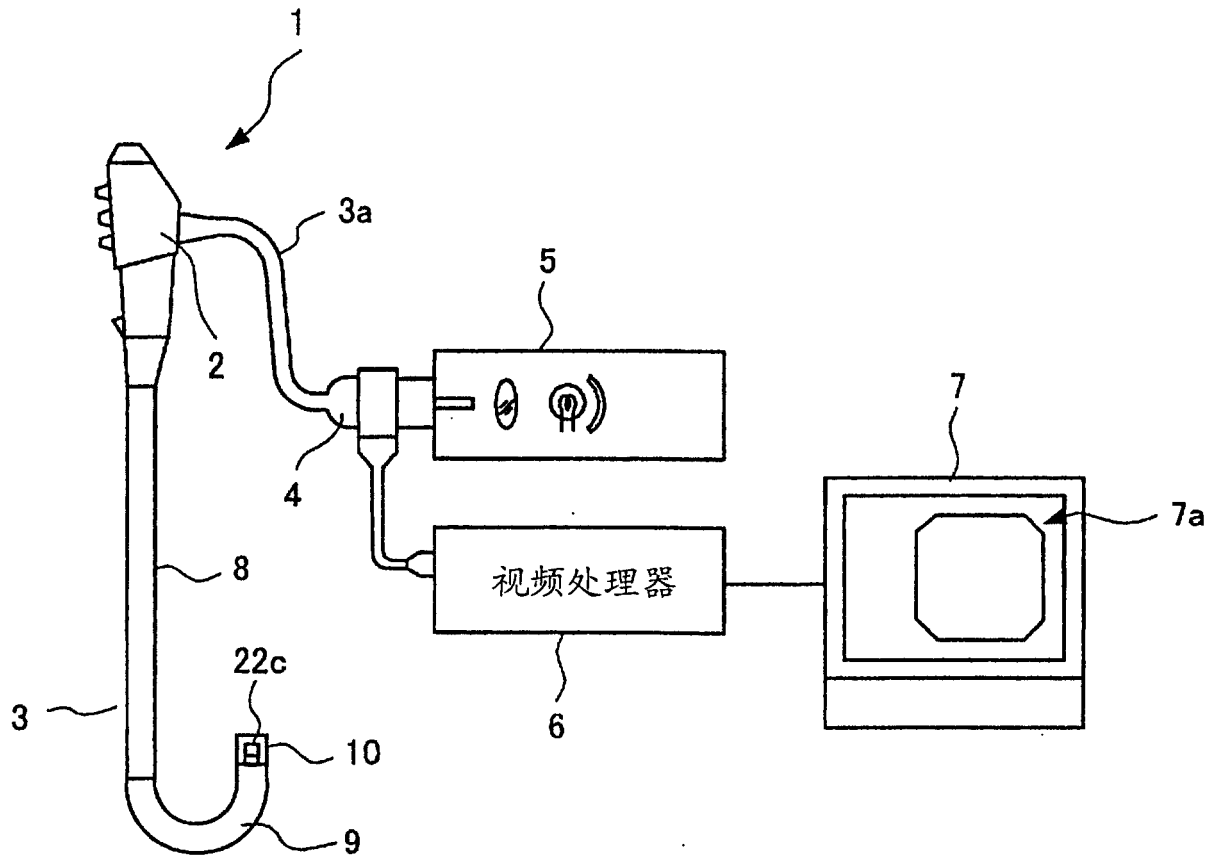


图 1

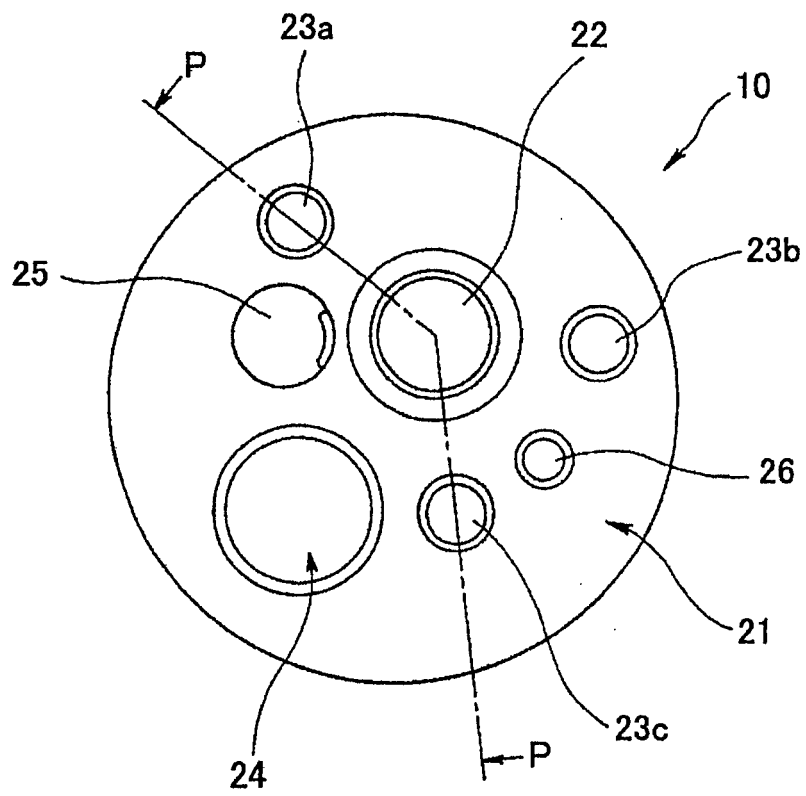


图 2

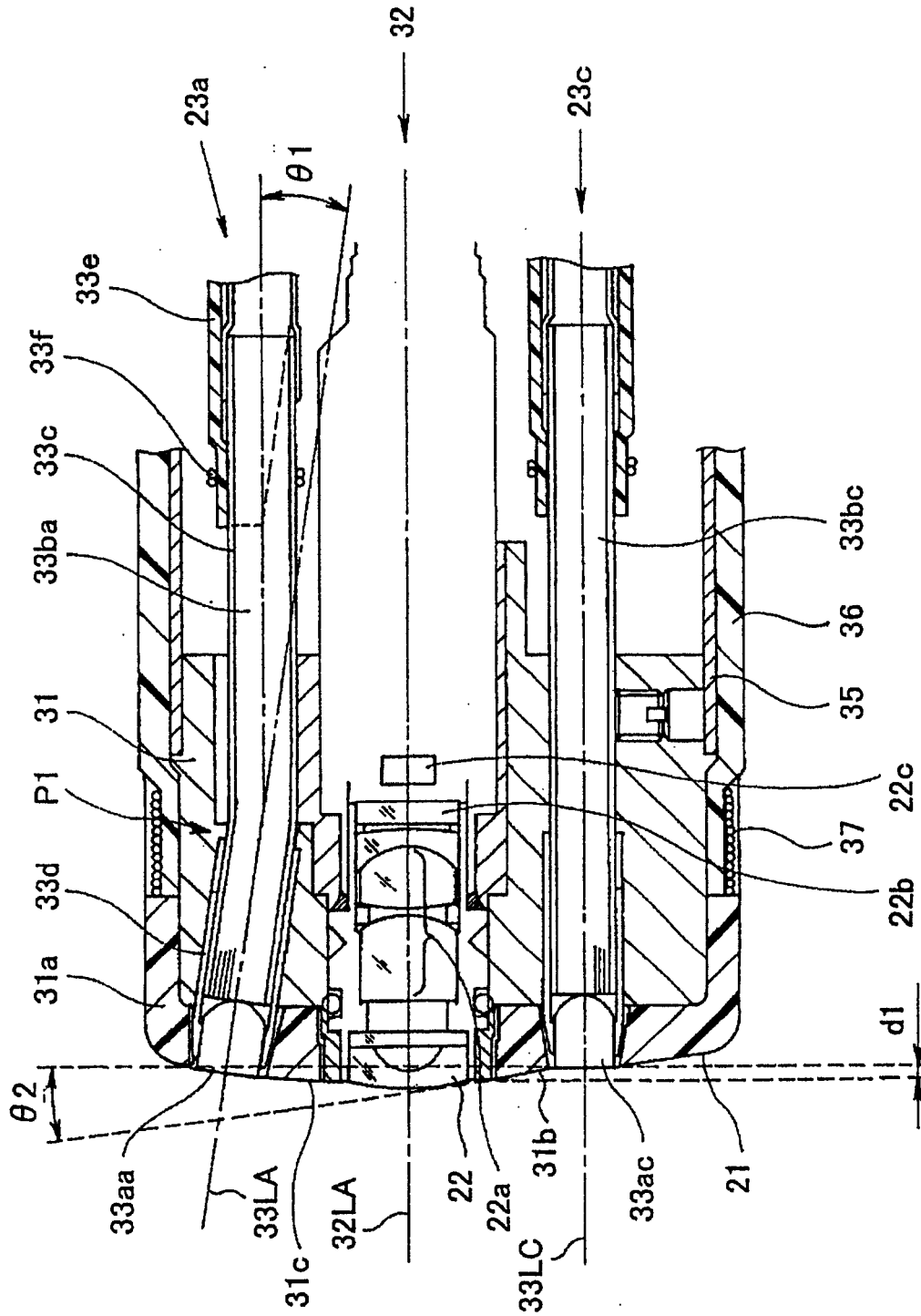


图 3

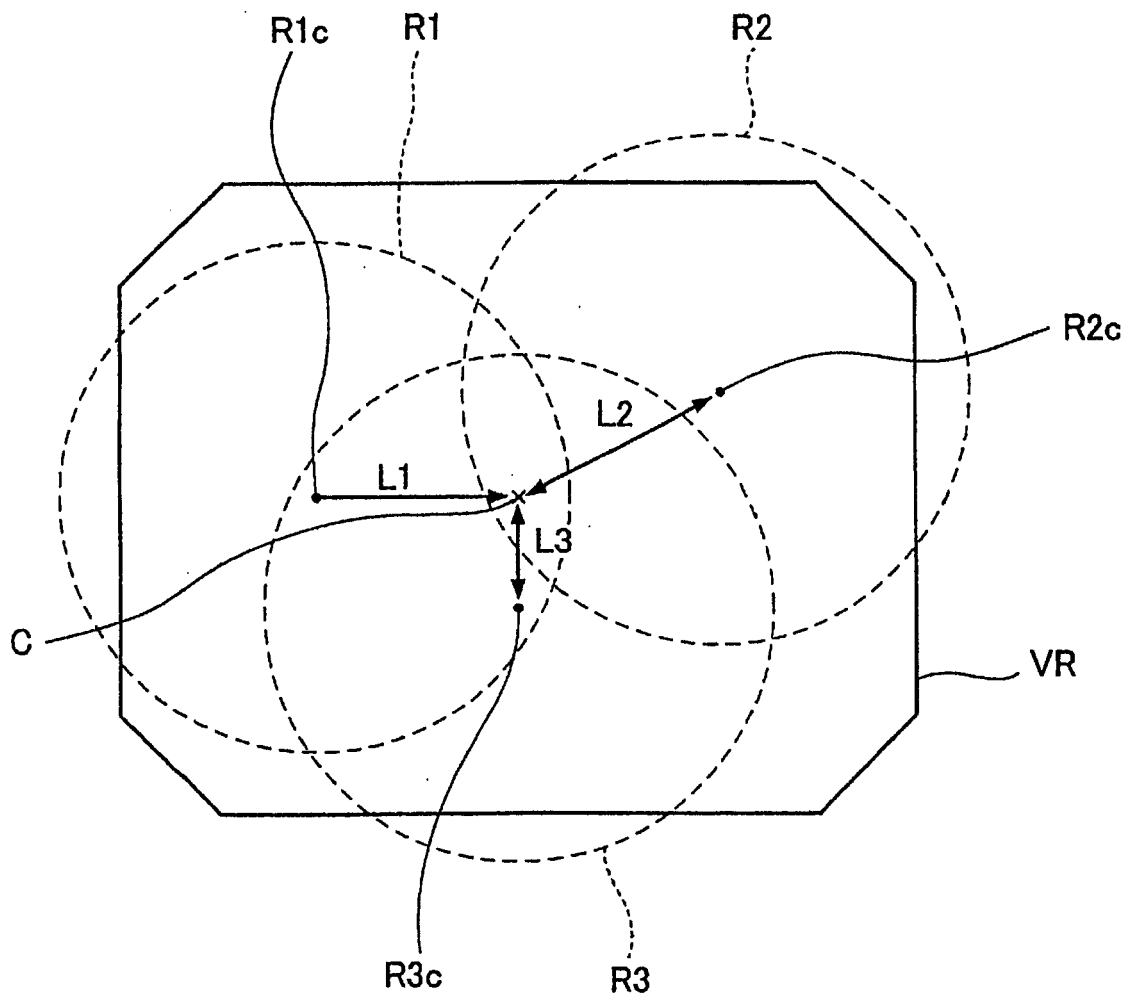


图 4

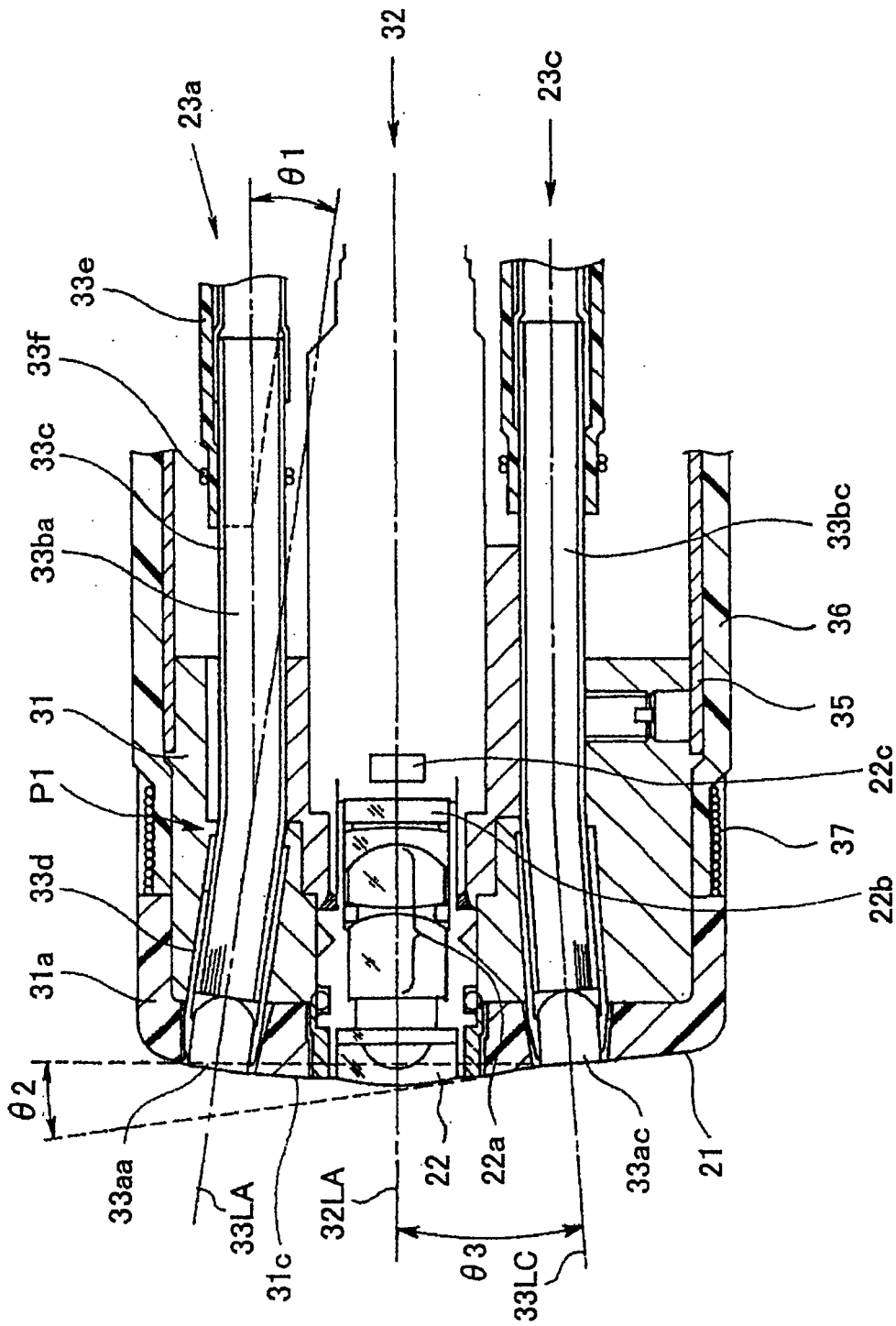


图 5

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN1976623A</a>	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200580021822.7	申请日	2005-07-05
[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	饭岛一雄		
发明人	饭岛一雄		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/06 A61B1/00096		
优先权	2004201088 2004-07-07 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明提供如下的内窥镜：即使使用具有较宽视场角的内窥镜，从较近距离观察部位时，观察区域中心部的照度分布也不会降低，观察性优良。该内窥镜具有能够插入被检体内的插入部，具有：观察用光学部件，其设置在插入部的前端部，用于观察被检体；至少两个第一照明用部件，其配置在该观察用光学部件的周围，分别设置为，在插入部的径向外侧方向上，在照射范围的中央定义的轴相对于观察用光学部件的光轴成预定角度；以及在该观察用光学部件的周围配置的第二照明用部件。第二照明用部件的照射范围中央定义的轴与观察用光学部件的光轴所成角度，比第一照明用部件的照射范围中央定义的轴与观察用光学部件的光轴所成的上述预定角度小。

