



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102282496 B

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 201080004529.0

(22) 申请日 2010.07.15

(30) 优先权数据

2009-177784 2009.07.30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.07.13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/061942 2010.07.15

(87) PCT申请的公布数据

W02011/013518 JA 2011.02.03

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 富冈诚

(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.

G02B 23/26(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

(56) 对比文件

US 6638216 B1, 2003.10.28, 全文.

US 2001/0055062 A, 2001.12.27, 全文.

JP 昭 62-96923 A, 1987.05.06, 全文.

CN 201098108 Y, 2008.08.13, 全文.

CN 1561178 A, 2005.01.05, 全文.

CN 101470251 A, 2009.07.01, 全文.

审查员 王硕

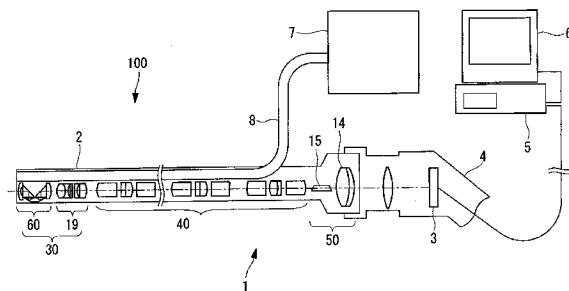
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

内窥镜用光学系统及内窥镜

(57) 摘要

本发明既能够改变内窥镜的视场的方向又能将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小,且能够获得画质良好的内窥镜图像。本发明提供一种内窥镜用光学系统,包括:第1棱镜(11),其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴正交的第1轴线(A)的方向偏转而射出;第2棱镜(12),其具有两个反射面(12b),这两个反射面(12b)用于使自该第1棱镜(11)射出的光沿与第1轴线(A)之间空出间隔的第2轴线(B)折返;第3棱镜(13),其用于使经由该第2棱镜(12)折返的光向沿着与第1轴线(A)正交且包含入射光轴的平面的方向偏转;将第1棱镜(11)设置为能够相对于第2棱镜(12)绕第1轴线(A)摆动,将第2棱镜(12)的两个反射面(12b)配置为彼此呈钝角。



1. 一种内窥镜用光学系统,其配置在内窥镜的前端部,该内窥镜用光学系统包括:

第1棱镜,其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴正交的第1轴线的方向偏转而射出;

第2棱镜,其具有两个反射面,这两个反射面使自该第1棱镜射出的光沿与上述第1轴线之间空出间隔的第2轴线折返;

第3棱镜,其用于使经由该第2棱镜折返的光向沿着与上述第1轴线正交且包含上述入射光轴的平面的方向偏转;

在该内窥镜用光学系统中,

将上述第1棱镜设置为能够相对于上述第2棱镜绕上述第1轴线摆动,

将上述第2棱镜的上述两个反射面配置为彼此呈钝角。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第1及第3棱镜使入射的光反射1次,

上述第2棱镜使光反射3次以上且反射奇数次。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括:

摄像部,该摄像部用于拍摄将自上述第3棱镜射出的光在该第3棱镜的射出光轴上成像而形成的像;

旋转校正部件,其与上述第1棱镜的摆动同步地、使上述像相对于上述摄像部相对地绕上述射出光轴、向要校正该第1棱镜摆动时的上述像相对于上述摄像部的旋转的方向旋转。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述旋转校正部件使上述摄像部以上述射出光轴为中心旋转与上述第1棱镜相同的摆动角度。

5. 根据权利要求3所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括透镜组,该透镜组配置于上述第3棱镜和上述摄像部之间,用于将自上述第3棱镜射出的光向上述摄像部传递,

上述旋转校正部件使上述摄像部及上述透镜组一体地以上述射出光轴为中心旋转与上述第1棱镜相同的摆动角度。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第3棱镜和上述透镜组之间的光束为大致远焦系统。

7. 根据权利要求3所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述旋转校正部件包括转像棱镜,该转像棱镜用于使光沿规定的光轴入射及射出,上述规定的光轴在上述第3棱镜和上述摄像部之间配置在上述射出光轴上,该转像棱镜被设置为能够以上述规定的光轴为中心旋转。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述转像棱镜旋转上述第1棱镜的摆动角度的一半的角度。

9. 根据权利要求7所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第1、第2及第3棱镜整体使光反射奇数次。

10. 根据权利要求1所述的内窥镜用光学系统,其中,上述内窥镜用光学系统包括:

中继光学系统,其用于传递自上述第 3 棱镜射出的光;

目镜光学系统,其用于观察将由该中继光学系统传递来的光成像而形成的像;

该中继光学系统在中途位置使光成像偶数次。

11. 根据权利要求 1 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括摄像部,该摄像部用于拍摄将自上述第 3 棱镜射出的光在该第 3 棱镜的射出光轴上成像而形成的像,

将上述第 1、第 2 及第 3 棱镜设置为能够与上述摄像部一体地以上述射出光轴为中心旋转。

12. 一种内窥镜,其具备权利要求 1 所述的内窥镜用光学系统。

13. 一种内窥镜用光学系统,其配置在内窥镜的前端部,该内窥镜用光学系统包括:

第 1 棱镜,其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴交叉的第 1 轴线的方向偏转而射出;

第 2 棱镜,其具有两个反射面,这两个反射面使自该第 1 棱镜射出的光沿与上述第 1 轴线之间空出间隔并与上述入射光轴正交的第 2 轴线折返;

第 3 棱镜,其用于使经由该第 2 棱镜折返的光向沿着与上述第 2 轴线正交且包含上述入射光轴的平面的方向偏转;

在该内窥镜用光学系统中,

将上述第 1 棱镜和上述第 2 棱镜设置为能够相对于上述第 3 棱镜绕上述第 2 轴线摆动,将上述第 2 棱镜的上述两个反射面配置为彼此呈钝角。

14. 根据权利要求 13 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第 1 及第 3 棱镜使入射的光反射 1 次,

上述第 2 棱镜使光反射 3 次以上且反射奇数次。

15. 根据权利要求 13 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括:

摄像部,该摄像部用于拍摄将自上述第 3 棱镜射出的光在该第 3 棱镜的射出光轴上成像而形成的像;

旋转校正部件,其与上述第 1 棱镜的摆动同步地、使上述像相对于上述摄像部相对地绕上述射出光轴、向要校正该第 1 棱镜摆动时的上述像相对于上述摄像部的旋转的方向旋转。

16. 根据权利要求 15 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述旋转校正部件使上述摄像部以上述射出光轴为中心旋转与上述第 1 棱镜相同的摆动角度。

17. 根据权利要求 15 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括透镜组,该透镜组配置于上述第 3 棱镜和上述摄像部之间,用于将自上述第 3 棱镜射出的光向上述摄像部传递,

上述旋转校正部件使上述摄像部及上述透镜组一体地以上述射出光轴为中心旋转与上述第 1 棱镜相同的摆动角度。

18. 根据权利要求 17 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第 3 棱镜和上述透镜组之间的光束为大致远焦系统。

19. 根据权利要求 15 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述旋转校正部件包括转像棱镜,该转像棱镜用于使光沿规定的光轴入射及射出,上述规定的光轴在上述第 3 棱镜和上述摄像部之间配置在上述射出光轴上,该转像棱镜被设置为能够以上述规定的光轴为中心旋转。

20. 根据权利要求 19 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述转像棱镜旋转上述第 1 棱镜的摆动角度的一半的角度。

21. 根据权利要求 19 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述第 1、第 2 及第 3 棱镜整体使光反射奇数次。

22. 根据权利要求 13 所述的内窥镜用光学系统,其中,上述内窥镜用光学系统包括:

中继光学系统,其用于传递自上述第 3 棱镜射出的光;

目镜光学系统,其用于观察将由该中继光学系统传递来的光成像而形成的像;

该中继光学系统在中途位置使光成像偶数次。

23. 根据权利要求 13 所述的内窥镜用光学系统,其中,

上述内窥镜用光学系统包括摄像部,该摄像部用于拍摄将自上述第 3 棱镜射出的光在该第 3 棱镜的射出光轴上成像而形成的像,

将上述第 1、第 2 及第 3 棱镜设置为能够与上述摄像部一体地以上述射出光轴为中心旋转。

24. 一种内窥镜,其具备权利要求 13 所述的内窥镜用光学系统。

内窥镜用光学系统及内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜用光学系统及内窥镜。

背景技术

[0002] 以往,公知有这种内窥镜:通过使配置在内窥镜的前端部的棱镜摆动或旋转来改变其顶端面的朝向,从而能改变内窥镜的视场方向(例如参照专利文献1和专利文献2)。

[0003] 专利文献1:美国专利第6638216号说明书

[0004] 专利文献2:日本特开2006-201796号公报

[0005] 但是,在专利文献1的情况下,棱镜配置在沿径向偏离了内窥镜内的其他光学系统的光轴的位置,而且棱镜在内窥镜中沿径向移动。因此,存在内窥镜的前端部的尺寸沿径向变大这样的问题。此外,配置在棱镜后方的透镜组、摄像元件等的其他光学系统的尺寸相对于内窥镜的直径尺寸被限制得较小,因此,特别是在以画质优良为优点的硬性内窥镜中,存在内窥镜图像的画质变差这样的问题。

[0006] 在专利文献2的情况下,棱镜被配置为自内窥镜的前端部沿径向突出,而且,光学系统的自棱镜至图像传感器的光轴与内窥镜主体的光轴正交。因而,存在内窥镜的前端部的整体的直径尺寸变大这样的问题。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供这样一种内窥镜用光学系统:既能改变内窥镜的视场的方向又能将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小,且还能获得画质良好的内窥镜图像。

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供以下方案。

[0009] 本发明的第1技术方案为一种内窥镜用光学系统,其包括:第1棱镜,其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴正交的第1轴线的方向偏转而射出;第2棱镜,其具有两个反射面,这两个反射面使自该第1棱镜射出的光沿与上述第1轴线之间空出间隔的第2轴线折返;第3棱镜,其用于使经由该第2棱镜折返的光向沿着与上述第1轴线正交且包含上述入射光轴的平面的方向偏转;将上述第1棱镜设置为能够相对于上述第2棱镜绕上述第1轴线摆动,将上述第2棱镜的上述两个反射面配置为彼此呈钝角。

[0010] 采用本发明的第1技术方案,在沿入射光轴入射到第1棱镜的光被向远离入射光轴的方向偏转时,会被第2棱镜再次向接近入射光轴的方向偏转,而自第3棱镜在与入射光轴平行的平面内射出。因而,通过以使第1棱镜朝向前端侧并且使自第3棱镜的射出光轴与配置在后段的内窥镜的其他光学系统的光轴一致的方式将内窥镜用光学系统配置在内窥镜的前端部,能够向后段的光学系统传递来自内窥镜的前方的光而得到内窥镜图像。

[0011] 在此情况下,在使第1棱镜绕第1轴线摆动时,能够在使第3棱镜的射出光轴的位置与后段的光学系统的光轴一致的状态下改变入射光轴相对于射出光轴的角度,从而能够改变内窥镜的视场。

[0012] 此外,由于第1棱镜及第3棱镜在沿着后段的其他光学系统的光轴的方向上配列,并且第2棱镜的反射面所呈的角度为钝角,因此能够将第2棱镜的沿内窥镜的径向上的尺寸抑制得较小。由此,能够将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小,且能够解除透镜、摄像元件等的其他光学系统的直径尺寸受到限制的问题,并能够获得画质良好的内窥镜图像。

[0013] 本发明的第2技术方案为一种内窥镜用光学系统,其包括:第1棱镜,其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴交叉的第1轴线的方向偏转而射出;第2棱镜,其具有两个反射面,这两个反射面使自该第1棱镜射出的光沿与上述第1轴线之间空出间隔并与上述入射光轴正交的第2轴线折返;第3棱镜,其用于使经由该第2棱镜折返的光向与上述第2轴线正交且包含上述入射光轴的平面的方向偏转;将上述第1棱镜和上述第2棱镜设置为能够相对于上述第3棱镜绕上述第2轴线摆动,将上述第2棱镜的上述两个反射面配置为彼此呈钝角。

[0014] 采用本发明的第2技术方案,通过使第1及第2棱镜相对于第3棱镜绕第2轴线摆动,能够改变内窥镜的视场。此外,能够将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小,且能够获得画质良好的内窥镜图像。

[0015] 在上述第1和第2技术方案中,也可以设置为:上述第1及第3棱镜使入射的光反射1次,上述第2棱镜使光反射3次以上并且反射奇数次。

[0016] 如此,能够简化第1及第3棱镜的形状,此外,能够进一步地减小第2棱镜的内窥镜的径向上的尺寸。

[0017] 在上述第1和第2技术方案中,也可以设置为:内窥镜用光学系统的结构包括:摄像部,该摄像部用于拍摄将自上述第3棱镜射出的光在该第3棱镜的射出光轴上成像而形成的像;旋转校正部件,其与上述第1棱镜的摆动同步地、使上述像相对于上述摄像元件相对地绕上述射出光轴、向要校正当该第1棱镜的摆动时上述像相对于上述摄像部的旋转的方向旋转。

[0018] 如此,能够校正使第1棱镜摆动时产生的、像相对于摄像部的旋转。

[0019] 在上述结构中,也可以设置为:上述旋转校正部件使上述摄像部以上述射出光轴为中心旋转与上述第1棱镜相同的摆动角度。

[0020] 如此,特别是在将内窥镜用光学系统和摄像部相接近地配置在前端部的结构的内窥镜中,能够简便并且高精度地校正像的旋转。

[0021] 在上述结构中,也可以设置为:上述内窥镜用光学系统包括透镜组,该透镜组配置于上述第3棱镜和上述摄像部之间,用于将自上述第3棱镜射出的光向上述摄像部传递,上述旋转校正部件使上述摄像部及上述透镜组一体地以上述射出光轴为中心旋转与上述第1棱镜相同的摆动角度。

[0022] 如此,既能够防止光轴的错位等问题也能够简单地校正像的旋转。

[0023] 此外,也可以设置为:在使上述摄像部和上述透镜组一体地旋转与上述第1棱镜相同的摆动角度时,上述第3棱镜和上述透镜组之间的光束为大致远焦系统。

[0024] 如此,在使透镜组和摄像部旋转时,即使透镜组和摄像部相对于第3棱镜产生一些错位,也能够抑制其对像的影响。

[0025] 上述结构中,也可以设置为:上述旋转校正部件包括转像棱镜,该转像棱镜用于使光沿规定的光轴入射及射出,上述规定的光轴在上述第3棱镜和上述摄像部之间配置在上

述射出光轴上,该转像棱镜被设置为能够以上述规定的光轴为中心旋转。

[0026] 如此,能够简便地校正像的旋转。

[0027] 在具备上述转像棱镜时,也可以设置为:使上述转像棱镜旋转上述第1棱镜的摆动角度的一半的角度。

[0028] 如此,能够更高精度地校正像的旋转。

[0029] 在具备上述转像棱镜时,也可以设置为:使上述第1、第2及第3棱镜整体使光反射奇数次。

[0030] 如此,能够使自转像棱镜射出的光成像为正像。

[0031] 在上述第1和第2技术方案中,也可以设置为:上述内窥镜用光学系统包括:中继光学系统,其用于传递自上述第3棱镜射出的光;目镜光学系统,其用于观察将由该中继光学系统传递来的光成像而形成的像;该中继光学系统在中途位置使光成像偶数次。

[0032] 如此,能够将像的朝向保持为相同地向目镜光学系统传递自第3棱镜射出的光。

[0033] 在上述第1和第2技术方案中,也可以设置为:上述内窥镜用光学系统包括摄像部,该摄像部用于拍摄将由自上述第3棱镜射出的光在该第3棱镜的射出光轴上成像而形成的像,将上述第1、第2及第3棱镜设置为能够与上述摄像部一体地以该射出光轴为中心旋转。

[0034] 如此,能够在相对于视场将摄像元件的姿势保持为恒定的状态下,相对于视场改变第1棱镜的可摆动方向,从而能够改变视场的可变方向。

[0035] 本发明的第3技术方案为一种内窥镜,该内窥镜在插入部的前端具备上述任一项所述的内窥镜用光学系统。

[0036] 采用本发明的第3技术方案,既能够改变内窥镜的视场的方向又能够将前端部的直径尺寸抑制得较小,且能够获得画质良好的内窥镜图像。

[0037] 采用本发明,能够起到既能改变内窥镜的视场的方向又能够将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小,且能够获得画质良好的内窥镜图像的效果。

附图说明

[0038] 图1是本发明的第1实施方式的内窥镜用光学系统及内窥镜的整体结构图;

[0039] 图2是表示图1的内窥镜的对物光学系统的第1单元的图;

[0040] 图3是用于说明第1棱镜的动作的图;

[0041] 图4是表示转像棱镜的变形例的图;

[0042] 图5是表示转像棱镜的另一变形例的图;

[0043] 图6是表示本发明的第2实施方式的内窥镜的整体结构图;

[0044] 图7是图6的内窥镜的前端部的放大图,是本发明的第2实施方式的内窥镜用光学系统的整体结构图。

具体实施方式

[0045] 以下,参照图1~图5说明本发明的第1实施方式的内窥镜用光学系统1及具备该内窥镜用光学系统1的内窥镜100。

[0046] 如图1所示,本实施方式的内窥镜100为在插入部具有直筒状的、硬性的镜筒2的

硬性内窥镜。本实施方式的内窥镜用光学系统 1 配置在镜筒 2 内。

[0047] 在内窥镜 100 的基端安装有具有摄像元件 (摄像部) 3 的摄像头 4。将由摄像元件 3 获取的图像信息作为数字信号传送到处理器 5。处理器 5 将所输入的数字信号生成图像而显示于监控器 6。在镜筒 2 内沿长度方向配置有与光源 7 相连接的光导件 8。利用光导件 8 引导光源 7 的光,从而自内窥镜 100 的顶端面照明前方。

[0048] 内窥镜用光学系统 1 自镜筒 2 的顶端面侧起按顺序具有:用于使来自物体的光成像的对物光学系统 30、用于传递 (relay) 由该对物光学系统 30 所成的像的中继光学系统 40 以及用于观察由该中继光学系统 40 传递来的像的目镜光学系统 50。

[0049] 对物光学系统 30 包括第 1 单元 60 和透镜组 19。如图 2 所示,第 1 单元 60 包括凹透镜 9、第 1 棱镜 11、第 2 棱镜 12、第 3 棱镜 13 和平凸透镜 10。平凸透镜 10 射出大致平行光。透镜组 19 使来自平凸透镜 10 的大致平行光成像。附图标记 2a 表示用于覆盖镜筒 2 的顶端面的玻璃盖片。

[0050] 凹透镜 9 与平凸透镜 10 的光轴沿着镜筒 2 的长度方向同轴地配置。

[0051] 第 1 及第 3 棱镜 11、13 以截面呈等腰直角三角形的直角棱镜为基本形状。第 1 及第 3 棱镜 11、13 配置为彼此的斜面成直角地相对,且第 1 及第 3 棱镜 11、13 的夹着 90° 的内角的一个面在大致中心处与凹透镜 9 及平凸透镜 10 的光轴正交。此外,第 1 及第 3 棱镜 11、13 具有彼此相邻的 45° 角的前端部分被切掉后而成的形状。

[0052] 第 2 棱镜 12 呈截面为梯形的棱柱状。第 2 棱镜 12 配置为:下底面 12a 与第 1 棱镜 11 及第 3 棱镜 13 的、夹着 90° 的内角的另一个面平行且与该两个另一个面之间空出微小的间隙。将第 2 棱镜 12 的下底面 12a 和斜面 12b 所成的底角的大小设计为:使自第 1 棱镜 11 垂直地入射到下底面 12a 的光在斜面 (反射面) 12b 和下底面 12a 之间反射 3 次,朝向第 3 棱镜 13 的、夹着 90° 的内角的另一个面的大致中心垂直地射出。

[0053] 如图 2 的点划线所示,自凹透镜 9 射出的光被第 1 棱镜 11 的斜面直角偏转,而沿与下底面 12a 正交的第 1 轴线 A 向第 2 棱镜 12 入射。然后,入射到第 2 棱镜 12 的光在斜面 12b 和下底面 12a 之间被反射 3 次之后,沿与下底面 12a 正交的第 2 轴线 B 向第 3 棱镜 13 入射。入射到第 3 棱镜 13 的光沿镜筒 2 的长度方向向后方偏转,然后被平凸透镜 10 形成大致平行光后射出。

[0054] 而且,如图 3 所示,第 1 棱镜 11 和凹透镜 9 被接合起来,能以通过第 1 棱镜 11 的斜面和凹透镜 9 的光轴的交点的、与凹透镜 9 的光轴正交的轴线、即第 1 轴线 A 为中心一体地摆动。第 1 棱镜 11 和凹透镜 9 例如相对于内窥镜 100 的顶端面的正面方向从 -45° 到 $+45^\circ$ 、优选从 -60° 到 $+60^\circ$ 连续摆动。由此,内窥镜 100 的视场方向相对于其正面方向能在 $-45^\circ \sim +45^\circ$ 、优选 $-60^\circ \sim +60^\circ$ 之间连续地改变角度。更优选的是,内窥镜 100 的视场方向相对于其正面方向能在 $-90^\circ \sim +90^\circ$ 之间连续地改变角度。另外,也可以对第 1 棱镜 11 的、与第 3 棱镜 13 相邻的角进行倒角处理等、在不影响光路的范围内适宜地改变第 1 棱镜 11 的形状,以使第 1 棱镜 11 不与第 3 棱镜 13 干扰地进行摆动。

[0055] 中继光学系统 40 通过使由对物光学系统 30 成像的光在其中途位置成像偶数次,而在最终的成像面上形成镜像。

[0056] 目镜光学系统 50 具备目镜透镜 14,该目镜透镜 14 用于放大形成在中继光学系统 40 的最终的成像面上的像并且射出作为平行光束的光。

[0057] 此外,目镜光学系统 50 具备配置在中继光学系统 40 和目镜透镜 14 之间的转像棱镜 15。转像棱镜 15 是截面为梯形的棱柱状。转像棱镜 15 将沿着与底面平行的规定的光轴从一个斜面入射的光在下底面反射后沿着与入射光相同的规定的光轴从另一个斜面射出。此时,射出光所成的像与入射光所成的像成为镜像。

[0058] 转像棱镜 15 设为在中继光学系统 40 的光轴的延长线上配置规定的光轴并能够以规定的光轴为中心旋转。此时,转像棱镜 15 与第 1 棱镜 11 的摆动同步地、向要校正该第 1 棱镜 11 的摆动引起的像相对于摄像元件 3 的旋转的方向旋转第 1 棱镜 11 摆动的角度的一半角度。由此,即使使第 1 棱镜 11 摆动,也能够将成像于摄像元件 3 上的像的朝向保持为恒定。

[0059] 以下说明具备如上构成的内窥镜用光学系统的 1 的硬性内窥镜 100 的作用。

[0060] 在使用本实施方式的具备内窥镜用光学系统 1 硬性内窥镜 100 观察体内时,一边利用光导件 8 照明前方一边自前端向体内插入内窥镜 100,从而能够在监控器 6 上观察体内的内窥镜图像。此时,通过使第 1 棱镜 11 摆动,能够将视场方向从正面方向改变为倾斜方向地观察体内。

[0061] 如此,采用本实施方式,具有这样的优点:即使是在结构上不能改变顶端面的方向的硬性内窥镜 100,利用使用了 3 个棱镜 11、12、13 的简单结构,也能够连续地改变视场方向且能够观察较广的范围。

[0062] 此外,第 1 及第 3 棱镜 11、13 配置在位于后段的其他的的光学系统 40、50 的光轴上。此外,第 2 棱镜 12 使用斜面 12b 彼此所成的角为钝角的梯形的棱镜,做成为使自第 1 棱镜 11 向第 3 棱镜 13 的光反射 3 次而传递光的结构,从而能将第 2 棱镜 12 的沿镜筒 2 的径向的尺寸抑制得较小。由此,具有能够减小内窥镜 100 的前端部的外径尺寸的优点。

[0063] 此外,通过将内窥镜用光学系统 1 的沿内窥镜 100 的径向的尺寸抑制得较小,能够在构成对物光学系统 30、中继光学系统 40 的透镜中使用充分活用了镜筒 2 的空间的直径尺寸的透镜。由此具有这种优点:各透镜能使用开口数、像差的校正等方面的性能优良的透镜,能够得到与以往的视场方向固定的硬性内窥镜匹配的、画质优良的内窥镜图像。

[0064] 此外,通过使用转像棱镜 15,能够利用简单的结构且高精度地校正使第 1 棱镜 11 摆动时产生的像的旋转。

[0065] 在上述实施方式中,将第 1 棱镜 11 和凹透镜 9 设置为能够一体地摆动,但也可以取代这种情况而将第 1 棱镜 11、第 2 棱镜 12 及凹透镜 9 设置为能够一体地摆动。

[0066] 此时,第 1 棱镜 11、第 2 棱镜 12 及凹透镜 9 绕第 2 轴线 B 摆动,这样,也能够既能改变视场方向也能将内窥镜 100 的直径尺寸抑制得较小。

[0067] 在上述实施方式中,将第 1 棱镜 11 设置为能够连续地摆动,但也可以取代这种情况而将其设置为能够以规定的角度阶段性地摆动。

[0068] 例如,使第 1 棱镜 11 相对于内窥镜 100 的顶端面的正面方向以 0° 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 及 $\pm 90^\circ$ 阶段性地摆动,也能够观察到足够宽的视场。

[0069] 在上述实施方式中,作为转像棱镜 15 使用了截面为梯形的棱柱状的棱镜,但转像棱镜 15 只要是使入射光和射出光的光轴相同、使光在内部反射的次数为奇数次的形状即可。

[0070] 例如,如图 4 所示,可以是截面为正三角形的棱柱棱镜,如图 5 所示,也可以组合多

个不同形状的棱镜。通过使这些棱镜也以入射光和射出光的光轴为中心旋转,能校正像的旋转。

[0071] 在上述实施方式中,将第 2 棱镜 12 设置成使自第 1 棱镜 11 入射的光反射 3 次,但只要是反射次数为 3 次以上且为奇数次即可。

[0072] 通过使第 1 棱镜 11 和第 3 棱镜 13 之间的距离沿镜筒 2 的长度方向分离,能够增加第 2 棱镜 12 内的反射次数,并且,能够缩小第 2 棱镜 12 的沿镜筒 2 的径向的尺寸。

[0073] 在上述实施方式中,利用转像棱镜 15 来校正像的旋转,但也可以利用处理器进行电校正。

[0074] 接着,参照图 6 及图 7 说明本发明的第 2 实施方式的内窥镜用光学系统 1 及具备该内窥镜用光学系统 1 的内窥镜 100。

[0075] 对与第 1 实施方式相同的结构标注相同的附图标记并省略说明。

[0076] 如图 6 所示,本实施方式的内窥镜 100 使用腹腔镜,该腹腔镜具有:前端部 16,其配置有用于会聚来自物体的光并对其进行成像及拍摄的光学系统;弯曲部 17,其用于改变该前端部 16 的方向。本实施方式的内窥镜用光学系统 1 配置在前端部 16 内。

[0077] 内窥镜 100 将在前端部 16 中获取的图像信息作为数字信号传送到外部的处理器 5。

[0078] 前端部 16 的镜筒自顶端侧起按顺序具备前筒 16a 和后筒 16b。将前筒 16a 和后筒 16b 设置为相对于弯曲部 17 能够彼此独立地沿周向旋转。操作者通过操作手柄 18 能使弯曲部 17 弯曲。

[0079] 如图 7 所示,本实施方式的内窥镜用光学系统 1 包括:第 1 单元 60,其配置于前筒 16a 内;第 2 单元 70,其配置于后筒 16b 内,具备摄像元件 3。

[0080] 第 1 单元 60 具有与第 1 实施方式相同的结构。将凹透镜 9 和平凸透镜 10 的光轴配置为与前筒 16a 的中心轴线一致。将第 1 单元 60 设置为与前筒 16a 为一体,通过使前筒 16a 沿周向旋转,第 1 单元 60 绕前筒 16a 的中心轴线旋转。由此,能改变第 1 棱镜 11 相对于内窥镜 100 的主体能摆动的方向。即,视场的可变方向能够选择为例如相对于视场的左右方向或上下方向等任意的方向。

[0081] 第 2 单元 70 具备用于将自第 1 单元 60 射出的大致平行光传递到摄像元件 3 的透镜组 19。附图标记 20 表示用于保护摄像元件 3 的摄像面的密封玻璃。第 2 单元 70 设置为与后筒(旋转校正部件)16b 为一体。在使后筒 16b 沿周向旋转时,第 2 单元 70 也能够以后筒 16b 的中心轴线为中心旋转。此时,后筒 16b 与第 1 棱镜 11 的摆动同步地、向要校正该第 1 棱镜 11 的摆动引起的像相对于摄像元件 3 的旋转的方向旋转与第 1 棱镜 11 相同的角度。

[0082] 下面说明具备如上构成的内窥镜用光学系统的 1 的内窥镜 100 的作用。

[0083] 在使用本实施方式的内窥镜 100 观察腹腔内时,一边利用未图示的光导件等照明前方一边自预先在腹腔上穿孔的小孔向腹腔内插入前端部 16,从而腹腔内的内窥镜图像显示在监控器 6 上。然后,通过使第 1 棱镜 11 摆动,能够观察到相对于前端的正面方向倾斜的方向的视场。然后,通过使前筒 16a 沿周向旋转,能在使视场在监控器 6 上静止的状态下改变视场的可变方向,能够使视场方向朝向左右方向或上下方向等希望的方向。

[0084] 如此,采用本实施方式,即使不使弯曲部 17 弯曲也能够改变视场的方向。由此,即

使是腔内狭窄而难以改变前端部 16 的朝向的部位,也能够观察到较宽的范围。此外,具有这样的优点:在利用内窥镜 100 进行观察的同时并用其他处理器具时,能够防止前端部 16 妨碍处理器具的操作,能够确保较宽的处理器具的操作空间。此外,通过在使弯曲部 17 弯曲的状态下使第 1 棱镜 11 摆动,具有能够从希望的方向观察以往难以观察的复杂部位等这样的优点。

[0085] 此外,第 1 单元 60 和第 2 单元 70 之间的光束为大致远焦系统。因而,即使在使第 2 单元 70 旋转时,第 2 单元 70 的位置相对于第 1 单元 60 稍微偏离,也能够抑制焦点的模糊、像的晃动等而能够得到稳定的像。

[0086] 此外,当使前筒 16a 旋转而改变视场的可变方向时,由于摄像元件 3 相对于视场的姿势保持为恒定,因此与使内窥镜 100 整体沿周向旋转的情况不同,能够使显示在监控器 6 上的内窥镜图像在上下左右方向上保持为恒定。由此,当操作者一边观看内窥镜图像一边操作内窥镜 100、其他处理器具等时,即使向各个方向改变视场方向,相对于视场的方向的感觉也不会混乱而能够正确地操作。

[0087] 在上述实施方式中,使摄像元件 3 和透镜组 19 与第 1 棱镜 11 的摆动同步地旋转,但也可以取代这种情况,而仅使摄像元件 3 旋转。

[0088] 如此,也能够校正第 1 棱镜 11 的摆动引起的像的旋转。

[0089] 在上述实施方式中,作为内窥镜 100,使用了具有前端部 16 和弯曲部 17 的腹腔镜,但也可以取而代之使用软性内窥镜。

[0090] 软性内窥镜的前端硬质部包括用于会聚来自物体的光的对物光学系统和摄像元件,具有与本实施方式的内窥镜 100 的前端部 16 相同的光学系统的结构。此外,软性内窥镜除了用于拍摄的光学系统之外通常还具备用于供处理器具贯穿的通道,能配置光学系统的空间在其直径尺寸上受到限制。因而,软性内窥镜也能够较佳地使用本实施方式的内窥镜用光学系统 1。

[0091] 附图标记说明

[0092] 1 内窥镜用光学系统;2 镜筒;2a 玻璃盖片;3 摄像元件(摄像部);4 摄像头;5 处理器;6 监控器;7 光源;8 光导件;9 凹透镜;10 平凸透镜;11 第 1 棱镜;12 第 2 棱镜;12a 下底面;12b 斜面(反射面);13 第 3 棱镜;14 目镜透镜;15 转像棱镜(旋转校正部件);16 前端部;16a 前筒;16b 后筒(旋转校正部件);17 弯曲部;18 手柄;19 透镜组;20 密封玻璃;30 对物光学系统;40 中继光学系统;50 目镜光学系统;60 第 1 单元;70 第 2 单元;100 内窥镜;A 第 1 轴线;B 第 2 轴线;

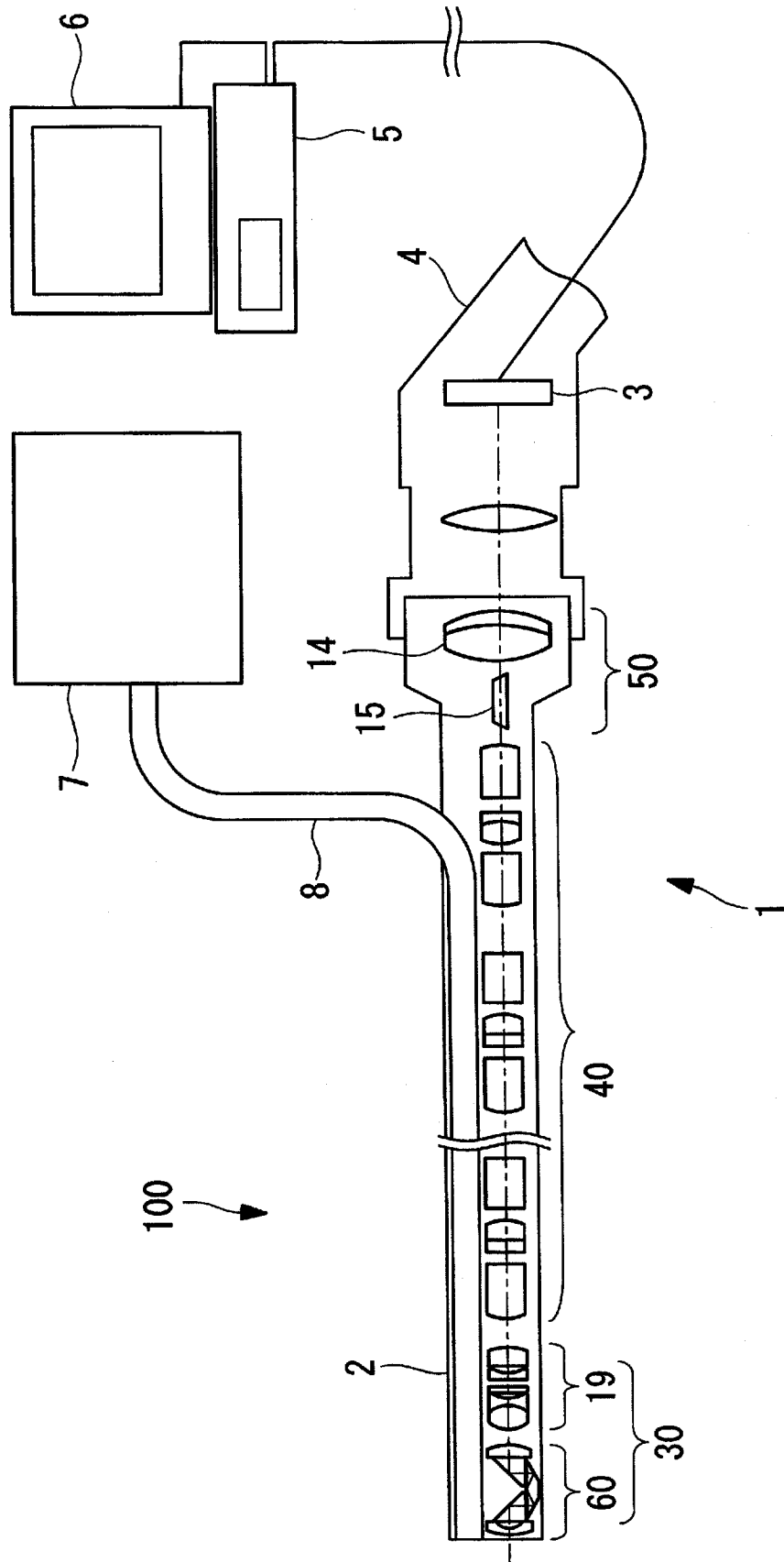


图 1

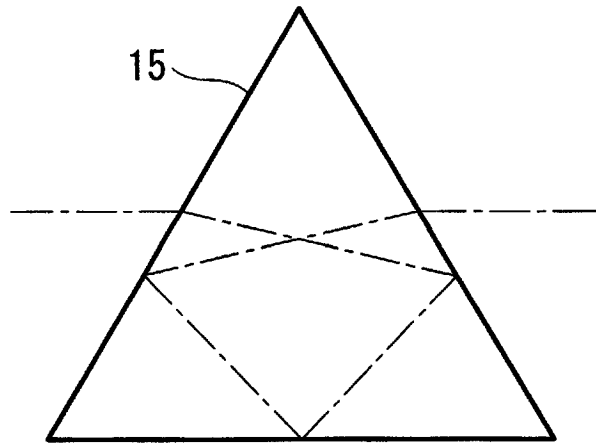


图 4

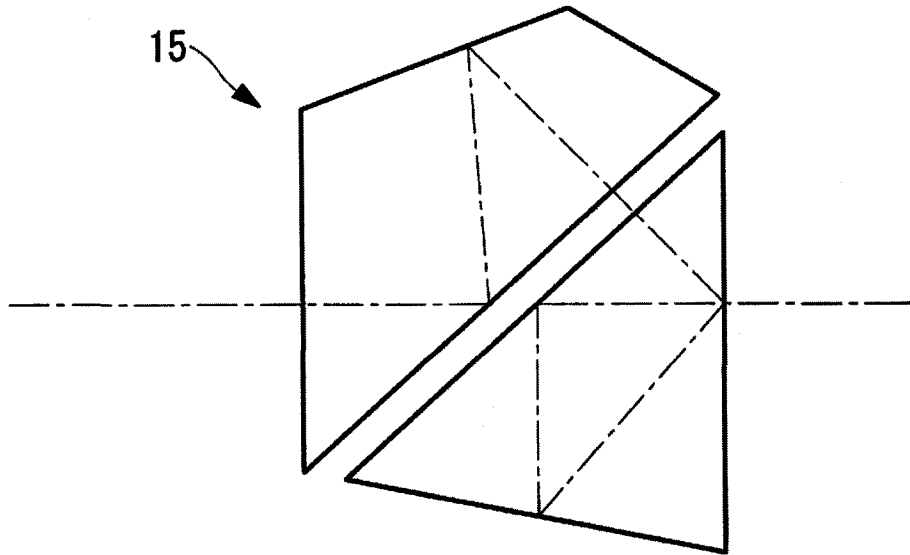


图 5

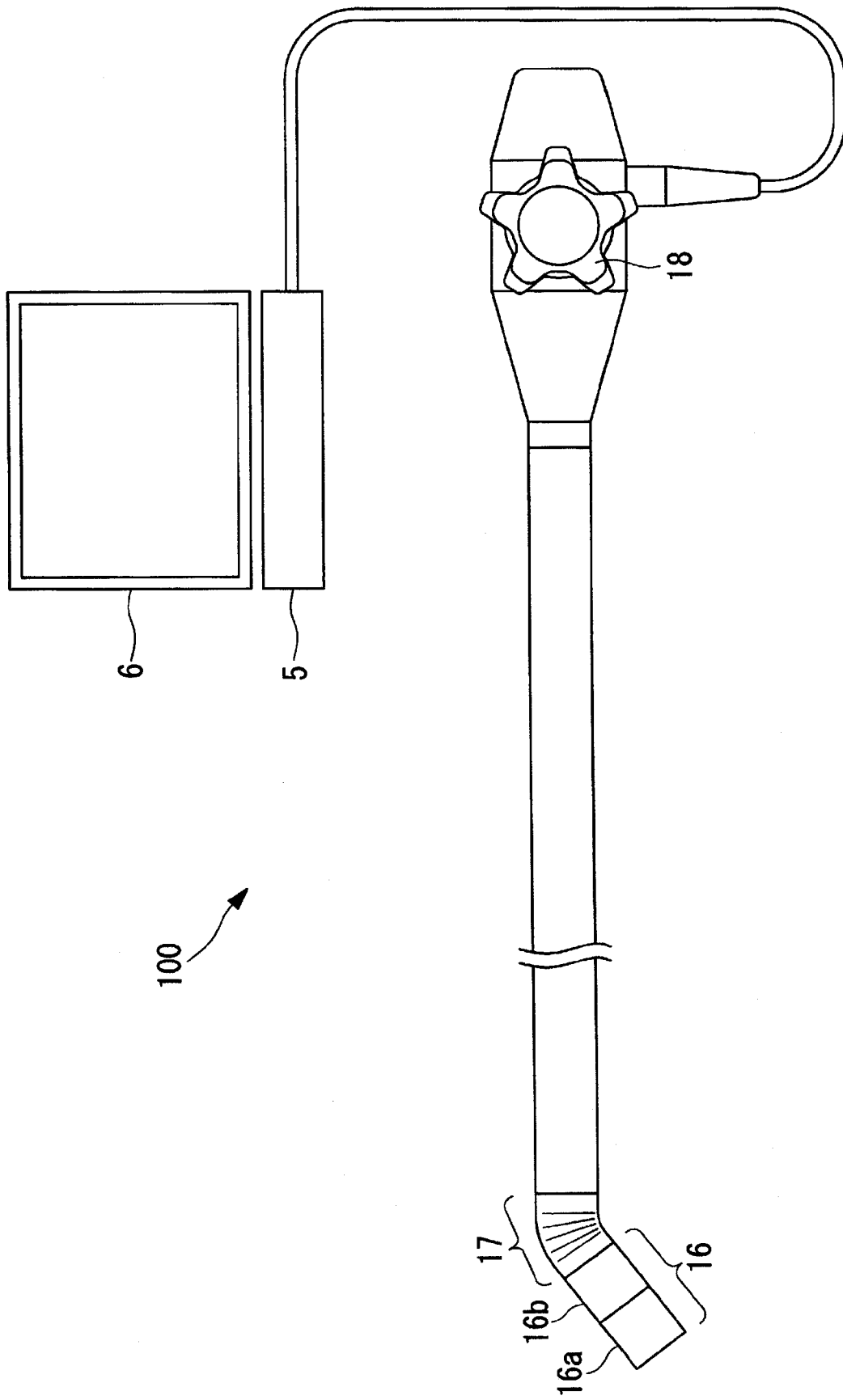


图 6

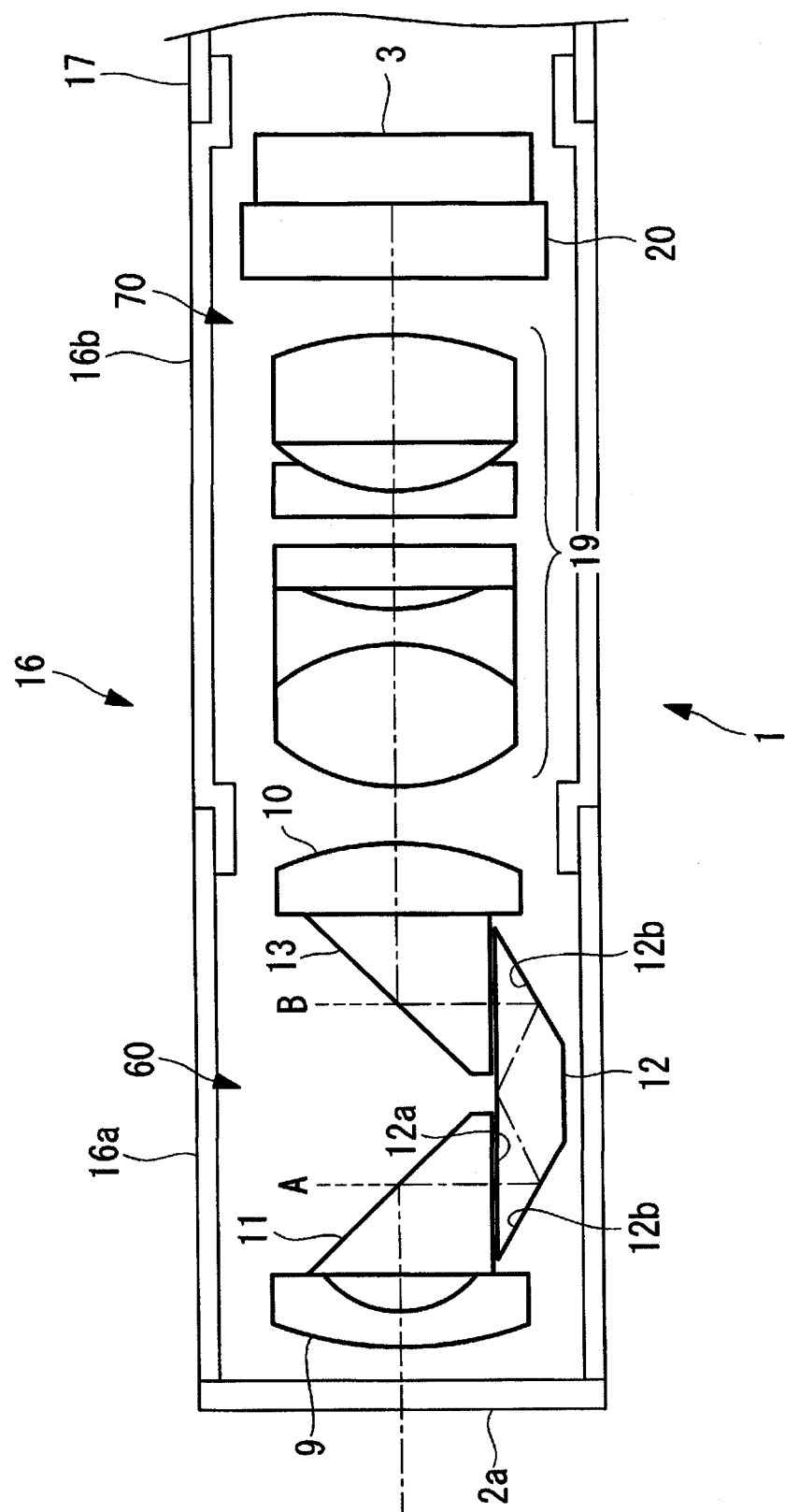


图 7

专利名称(译)	内窥镜用光学系统及内窥镜		
公开(公告)号	CN102282496B	公开(公告)日	2013-06-19
申请号	CN201080004529.0	申请日	2010-07-15
[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	富冈诚		
发明人	富冈诚		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	G02B17/045 G02B23/2423 A61B1/00096 G02B26/0816 A61B1/0051 A61B1/00183		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
审查员(译)	王硕		
优先权	2009177784 2009-07-30 JP		
其他公开文献	CN102282496A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明既能够改变内窥镜的视场的方向又能够将内窥镜的前端部的直径尺寸抑制得较小，且能够获得画质良好的内窥镜图像。本发明提供这样一种内窥镜用光学系统，包括：第1棱镜(11)，其用于使沿入射光轴入射的光向沿着与该入射光轴正交的第1轴线(A)的方向偏转而射出；第2棱镜(12)，其具有两个反射面(12b)，这两个反射面(12b)用于使自该第1棱镜(11)射出的光沿与第1轴线(A)之间空出间隔的第2轴线(B)折返；第3棱镜(13)，其用于使经由该第2棱镜(12)折返的光向沿着与第1轴线(A)正交且包含入射光轴的平面的方向偏转；将第1棱镜(11)设置为能够相对于第2棱镜(12)绕第1轴线(A)摆动，将第2棱镜(12)的两个反射面(12b)配置为彼此呈钝角。

