



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107250875 A

(43)申请公布日 2017.10.13

(21)申请号 201680010944.4

(22)申请日 2016.09.26

(30)优先权数据

2015-195956 2015.10.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/078259 2016.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/057270 JA 2017.04.06

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 森田和雄

(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

(51)Int.Cl.

G02B 23/26(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 17/04(2006.01)

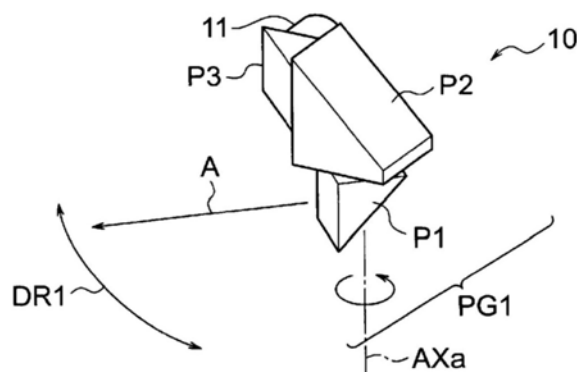
权利要求书2页 说明书11页 附图17页

(54)发明名称

内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元

(57)摘要

提供一种在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而沿两个方向改变照明光的照射方向的内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元。一种内窥镜照明光学系统(10),具有发光部(11)和第一光路偏转棱镜组(PG1),该第一光路偏转棱镜组(PG1)取入从发光部(11)射出的照明光,使光路偏转而向被摄体照射,在该内窥镜照明光学系统(10)中,第一光路偏转棱镜组(PG1)包括从被摄体侧起依次配置的第一棱镜(P1)、第二棱镜(P2)以及第三棱镜(P3)三个棱镜,第一棱镜(P1)、第二棱镜(P2)、第三棱镜(P3)被相互靠近地配置,通过第一棱镜(P1)相对于第二棱镜(P2)旋转移动,能够使照明光的照射方向(A)沿第一方向(DR1)变更,通过使第一棱镜(P1)与第二棱镜(P2)两个棱镜一体地相对于第三棱镜(P3)旋转移动,能够使照明光的照射方向(A)沿与第一方向(DR1)不同的第二方向(DR2)变更。



1. 一种内窥镜照明光学系统, 具有:

发光部; 以及

第一光路偏转棱镜组, 其取入从所述发光部射出的照明光, 使光路偏转而向被摄体照射,

该内窥镜照明光学系统的特征在于,

所述第一光路偏转棱镜组包括从被摄体侧起依次配置的第一棱镜、第二棱镜以及第三棱镜三个棱镜,

所述第一棱镜、所述第二棱镜、所述第三棱镜被相互靠近地配置,

通过使所述第一棱镜相对于所述第二棱镜旋转移动, 能够使照明光的照射方向沿第一方向变更,

通过使所述第一棱镜和所述第二棱镜两个棱镜一体地相对于所述第三棱镜旋转移动, 能够使照明光的所述照射方向沿与所述第一方向不同的第二方向变更。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜照明光学系统, 其特征在于,

满足以下的条件式(1),

$$0.4 \leq L/D \leq 0.6 \quad (1)$$

在此,

L为将通过所述第一棱镜内的光轴的长度、通过所述第二棱镜内的光轴的长度以及通过所述第三棱镜内的光轴的长度进行合计所得到的长度, 单位为mm,

D为内置有所述内窥镜照明光学系统的内窥镜的插入部外径, 单位为mm。

3. 一种内窥镜光学系统单元, 其特征在于, 具有:

根据权利要求1或2所述的所述内窥镜照明光学系统; 以及

内窥镜物镜光学系统,

所述内窥镜物镜光学系统包括第二光路偏转棱镜组和透镜组,

所述第二光路偏转棱镜组从被摄体侧起依次具有第四棱镜、第五棱镜以及第六棱镜三个棱镜,

所述第四棱镜、所述第五棱镜以及所述第六棱镜被相互靠近地配置, 通过使所述第四棱镜相对于所述第五棱镜旋转移动, 能够使视场方向沿第一方向变更,

通过使所述第四棱镜和所述第五棱镜两个棱镜一体地相对于所述第六棱镜旋转移动, 能够使所述视场方向沿与所述第一方向不同的第二方向变更,

将所述第一光路偏转棱镜组与所述第二光路偏转棱镜组配置成所述第四棱镜相对于所述第五棱镜旋转时的第三旋转轴与所述内窥镜照明光学系统的所述第一棱镜相对于所述第二棱镜旋转时的第一旋转轴成为同轴,

将所述第一光路偏转棱镜组与所述第二光路偏转棱镜组配置成所述第四棱镜及所述第五棱镜两个棱镜一体地相对于所述第六棱镜旋转时的第四旋转轴与所述第一棱镜及所述第二棱镜两个棱镜一体地相对于所述第三棱镜旋转时的第二旋转轴成为同轴,

通过使所述第一棱镜和所述第四棱镜一体地旋转移动, 能够使所述内窥镜物镜光学系统的所述视场方向和所述内窥镜照明光学系统的照明光的所述照射方向均沿所述第一方向变更, 并且通过使所述第一棱镜及所述第二棱镜以及所述第四棱镜及所述第五棱镜一体地旋转移动, 能够使所述内窥镜物镜光学系统的所述视场方向和所述内窥镜照明光学系统

的照明光的所述照射方向均沿所述第二方向变更。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜用照明光学系统,其特征在于,
所述发光部具有射出照明光的光源部以及对来自所述光源部的照明光进行引导的光纤,

该内窥镜用照明光学系统还具有:

准直光学系统,其在所述第一光路偏转棱镜组与所述光纤之间的光路上对从所述光纤射出的光进行准直;以及

光扩散体,其设置于所述第一光路偏转棱镜组的被摄体侧,用于使从所述第一光路偏转棱镜组透过来的光扩散地向被摄体照射。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜照明光学系统,其特征在于,
所述光源部是射出特定波长的光的光源装置,
并且,在所述光扩散体的附近配置荧光体,该荧光体被所述特定波长的光激励而产生荧光,

将由所述光扩散体使所述特定波长的光扩散所得到的光与所述荧光体发出的荧光混合的状态的光作为照明光向被摄体照射。

6. 根据权利要求3所述的内窥镜光学系统单元,其特征在于,
在所述内窥镜照明光学系统与所述被摄体之间配置圆顶状护罩玻璃,
所述圆顶状护罩玻璃的靠所述内窥镜照明光学系统侧的面的曲率中心同所述第一旋转轴与所述第二旋转轴的交点一致。

7. 根据权利要求6所述的内窥镜光学系统单元,其特征在于,
还具有遮光构件,该遮光构件包围所述圆顶状护罩玻璃的靠所述内窥镜照明光学系统侧的内侧空间内的、从所述内窥镜照明光学系统照射出的照明光所透过的范围外侧的空间,

所述遮光构件和所述第一棱镜一体地移动。

内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元。

背景技术

[0002] 内窥镜是在医疗用领域和工业用领域中广泛使用的装置。特别是在医疗用领域中,通过插入到体腔内的内窥镜来获得体腔内的各种部位的图像。使用该图像进行观察部位的诊断。这样,内窥镜被利用于体腔内的各种部位的观察和诊断。

[0003] 已知如下一种不弯曲且视场可变的内窥镜:在利用内窥镜观察体腔内的各种部位时,不使插入部弯曲而能够通过驱动物镜光学系统内部的光学元件来变更观察方向。

[0004] 在利用这样的视场可变的内窥镜进行的观察中,期望通过物镜光学系统获得的任何观察方向的被摄体像都能够以足够的亮度进行观察。

[0005] 为了满足上述要求,考虑在视场可变的范围的所有方向的区域都预先进行照明。然而,由于照明范围为广范围,因此难以在所有方向上都使强度均一地进行照明。结果,存在被摄体的亮度根据视场方向的不同而变化、在被摄体像中产生了亮度不均等问题。

[0006] 作为满足上述要求的其它结构,已知一种例如专利文献1提出的照明光学系统。专利文献1的照明光学系统通过将照明光学系统内部的光学元件之一设为能够驱动,由此能够跟随物镜光学系统的视场方向的移动进行照明光的照射。该结构针对任何视场方向都能够均一地进行照明,并且能够缩小一次照明的范围,因此不容易产生被摄体像的亮度不均。

[0007] 专利文献1:日本专利第4458211号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,专利文献1的照明光学系统只能使照明光的照射方向在一个方向上可变。因此,专利文献1的照明光学系统存在无法支持能够使视场方向沿两个方向变更的内窥镜物镜光学系统这样的问题。

[0010] 本发明是鉴于上述情形而完成的,其目的在于提供一种在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而使照明光的照射方向沿两个方向可变的内窥镜照明光学系统。另外,本发明的目的还在于提供一种能够以均一且足够的亮度来对与视场沿两个方向可变的内窥镜物镜光学系统组合后得到的视场进行照明的内窥镜光学系统单元。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 为了解决上述的问题并达成目的,本发明具有:发光部;以及第一光路偏转棱镜组,其取入从发光部射出的照明光,使光路偏转而向被摄体照射,该内窥镜照明光学系统的特征在于,第一光路偏转棱镜组包括从被摄体侧起依次配置的第一棱镜、第二棱镜以及第三棱镜三个棱镜,第一棱镜、第二棱镜、第三棱镜被相互靠近地配置,通过使第一棱镜相对于第二棱镜旋转移动,能够使照明光的照射方向沿第一方向变更,通过使第一棱镜和第二棱镜两个棱镜一体地相对于第三棱镜旋转移动,能够使照明光的照射方向沿与第一方向不

同的第二方向变更。

[0013] 另外,本发明所涉及的内窥镜光学系统单元具有上述的内窥镜照明光学系统和内窥镜物镜光学系统,内窥镜物镜光学系统包括第二光路偏转棱镜组和透镜组,第二光路偏转棱镜组从被摄体侧起依次具有第四棱镜、第五棱镜以及第六棱镜三个棱镜,第四棱镜、第五棱镜以及第六棱镜被相互靠近地配置,通过使第四棱镜相对于第五棱镜旋转移动,能够使视场方向沿第一方向变更,通过使第四棱镜和第五棱镜两个棱镜一体地相对于第六棱镜旋转移动,能够使视场方向沿与第一方向不同的第二方向变更,将第一光路偏转棱镜组与第二光路偏转棱镜组配置成第四棱镜相对于第五棱镜旋转时的第三旋转轴与内窥镜照明光学系统的第一棱镜相对于第二棱镜旋转时的第一旋转轴成为同轴,将第一光路偏转棱镜组与第二光路偏转棱镜组配置成第四棱镜及第五棱镜两个棱镜一体地相对于第六棱镜旋转时的第四旋转轴与第一棱镜及第二棱镜两个棱镜一体地相对于第三棱镜旋转时的第二旋转轴成为同轴,通过使第一棱镜和第四棱镜一体地旋转移动,能够使内窥镜物镜光学系统的视场方向和内窥镜照明光学系统的照明光的照射方向均沿第一方向变更,并且通过使第一棱镜及第二棱镜以及第四棱镜及第五棱镜一体地旋转移动,能够使内窥镜物镜光学系统的视场方向和内窥镜照明光学系统的照明光的照射方向均沿第二方向变更。

[0014] 发明的效果

[0015] 本发明起到能够提供一种在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而使照明光的照射方向沿两个方向改变的内窥镜照明光学系统这样的效果。另外,本发明还起到能够提供一种能够以均一且足够的亮度对与视场沿两个方向可变的内窥镜物镜光学系统组合后得到的视场进行照明的内窥镜光学系统单元这样的效果。

附图说明

[0016] 图1A是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的图。

[0017] 图1B是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的另一图。

[0018] 图1C是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的又一图。

[0019] 图1D是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的再一图。

[0020] 图1E是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的再另一图。

[0021] 图1F是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的再另一图。

[0022] 图2是表示第二实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的立体结构的图。

[0023] 图3A是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的图。

[0024] 图3B是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的另一图。

[0025] 图3C是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的又一图。

[0026] 图3D是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的再一图。

[0027] 图3E是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的再另一图。

[0028] 图3F是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的再另一图。

[0029] 图3G是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的再另一图。

[0030] 图3H是表示第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的变形例的立体结构的图。

[0031] 图4是表示第四实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的截面结构的图。

- [0032] 图5是表示第五实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的截面结构的图。
- [0033] 图6是表示第六实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的立体结构的图。
- [0034] 图7是表示第七实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元的截面结构的图。
- [0035] 图8是表示实施例1所涉及的内窥镜照明光学系统的截面结构的图。
- [0036] 图9A是表示实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元的截面结构的图。
- [0037] 图9B是表示实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元所具有的内窥镜物镜光学系统的截面结构的图。
- [0038] 图10是表示实施例3所涉及的内窥镜照明光学系统的截面结构的图。
- [0039] 图11是表示实施例4所涉及的内窥镜照明光学系统的截面结构的图。
- [0040] 图12是表示实施例5所涉及的内窥镜光学系统单元的圆顶状护罩玻璃的截面结构的图。

具体实施方式

[0041] 以下,对于本实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元,使用附图说明采用这种结构的理由和作用。此外,本发明并不限于以下的实施方式。

[0042] (第一实施方式)

[0043] 图1A、图1B、图1C、图1D、图1E、图1F是表示第一实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统的概要结构的图。

[0044] 内窥镜照明光学系统10具有发光部11和第一光路偏转棱镜组PG1,该第一光路偏转棱镜组PG1取入从发光部11射出的照明光,使光路偏转而向被摄体照射。第一光路偏转棱镜组PG1包括从被摄体侧起依次配置的第一棱镜P1、第二棱镜P2以及第三棱镜P3三个棱镜。第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3被相互靠近地配置。而且,通过使第一棱镜P1相对于第二棱镜P2旋转移动,能够使照明光的照射方向A沿第一方向DR1变更。并且,通过使第一棱镜P1和第二棱镜P2两个棱镜一体地相对于第三棱镜P3旋转移动,能够使照明光的照射方向A沿与第一方向DR1不同的第二方向DR2变更。

[0045] 作为发光部11,例如能够使用发光二极管(LED)、激光二极管(LD)、氙气灯等。

[0046] 由此,在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而向任意的方向改变视场。另外,第一方向DR1和第二方向DR2优选为90度正交的方向。

[0047] 此外,各棱镜P1、P2、P3的与光学面不同的侧面也能够事先涂成黑色。另外,也可以针对各棱镜P1、P2、P3的反射面实施反射涂布。

[0048] (第二实施方式)

[0049] 另外,根据第二实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统,如图2所示,期望满足条件式(1)。此外,关于图2中虚线所示的内窥镜物镜光学系统20和内窥镜光学系统单元30,在后面记述。

[0050] $0.4 \leq L/D \leq 0.6$ (1)

[0051] 在此,

[0052] L为将通过第一棱镜P1内的光轴的长度、通过第二棱镜P2内的光轴的长度以及通过第三棱镜P3内的光轴的长度进行合计所得到的长度(单位mm),

[0053] D为内置有内窥镜照明光学系统的内窥镜的插入部外径(单位mm)。

[0054] 条件式(1)规定了第一光路偏转棱镜组PG1的适当的大小。通过满足条件式(1),能够使第一光路偏转棱镜组PG1的大小形成为小型。由此,能够将内窥镜照明光学系统内置于直径小的内窥镜的插入部内。

[0055] 如果超过条件式(1)的上限值,则第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3的大小变大。由此,各棱镜进行移动所需的空間变大。因此,导致内窥镜照明光学系统与插入管、内置的内窥镜物镜光学系统等相干扰。如果为了避免这样的干扰而减小各棱镜的移动量,则导致照明光的第一方向DR1、第二方向DR2的可变范围减少。

[0056] 如果低于条件式(1)的下限值,则第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3的大小变小。由此,透过各棱镜的光束直径变小。因此,导致无法获得足够亮度的照明光。

[0057] (第三实施方式)

[0058] 另外,如图3A、图3B、图3C、图3D、图3E、图3F、图3G所示,第三实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元具有上述的内窥镜照明光学系统10和内窥镜物镜光学系统20。内窥镜物镜光学系统20包括第二光路偏转棱镜组PG2和透镜组LNS。第二光路偏转棱镜组PG2从被摄体侧起依次具有第四棱镜P4、第五棱镜P5以及第六棱镜P6三个棱镜。第四棱镜P4、第五棱镜P5以及第六棱镜P6被相互靠近地配置,通过使第四棱镜P4相对于第五棱镜P5旋转移动,能够使视场方向A2沿第一方向DR1变更。通过使第四棱镜P4和第五棱镜P5两个棱镜一体地相对于第六棱镜P6旋转移动,能够使视场方向A2沿与第一方向DR1不同的第二方向DR2变更。而且,将第一光路偏转棱镜组PG1与第二光路偏转棱镜组PG2配置成第四棱镜P4相对于第五棱镜P5旋转时的第三旋转轴AXc与内窥镜照明光学系统10的第一棱镜P1相对于第二棱镜P2旋转时的第一旋转轴AXa成为同轴。将第一光路偏转棱镜组PG1与第二光路偏转棱镜组PG2配置成第四棱镜P4及第五棱镜P5两个棱镜一体地相对于第六棱镜P6旋转时的第四旋转轴AXd与第一棱镜P1及第二棱镜P2两个棱镜一体地相对于第三棱镜P3旋转时的第二旋转轴AXb成为同轴。而且,通过使第一棱镜P1和第四棱镜P4一体地旋转移动,能够使内窥镜物镜光学系统20的视场方向A2和内窥镜照明光学系统10的照明光的照射方向A1均沿第一方向DR1变更,并且通过使第一棱镜P1及第二棱镜P2以及第四棱镜P4及第五棱镜P5一体地旋转移动,能够使内窥镜物镜光学系统20的视场方向A2和内窥镜照明光学系统10的照明光的照射方向A1均沿第二方向DR2变更。

[0059] 根据本实施方式,能够通过小型的结构来使照明光的照射方向无延迟地跟随移动的视场方向进行移动。由此,能够以均一且足够的亮度对与视场沿两个方向可变的内窥镜物镜光学系统组合后得到的视场进行照明。

[0060] 另外,如图3A~图3G所示,本实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元30使内窥镜照明光学系统10的第二棱镜P2与内窥镜物镜光学系统20的第五棱镜P5靠近或大致贴合地进行了配置。然而,内窥镜光学系统单元30不限于此,也能够如图3H所示那样设为使内窥镜照明光学系统10和内窥镜物镜光学系统20在空间上隔开距离的结构。

[0061] (第四实施方式)

[0062] 关于第四实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统10a,如图4所示,发光部11具有射出照明光的光源部13和对来自光源部13的照明光进行引导的光纤12。并且,内窥镜照明光学系统10a还具有准直光学系统14和光扩散体15。准直光学系统14被配置在第一光路偏转棱镜组PG1与光纤12之间的光路上,用于对从光纤12射出的光LT1进行准直。然后,内窥镜

照明光学系统10a使从第一光路偏转棱镜组PG1透过来的平行光LT2扩散而作为扩散光LT3向被摄体照射。

[0063] 由此,能够防止照明光由于第一光路偏转棱镜组PG1内的第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3而引起渐晕。其结果,能够高效地实现明亮的照明。

[0064] (第五实施方式)

[0065] 关于第五实施方式所涉及的内窥镜照明光学系统10b,如图5所示,光源部13例如是射出特定波长的光的激光二极管光源装置13。此外,如上所述,光源部13还能够使用发光二极管(LED)、氙气灯等。并且,内窥镜照明光学系统10还具有荧光体16。荧光体16配置在光扩散体15的附近,被特定波长的光激励而产生荧光。特定波长的光例如是蓝色激光。荧光体16例如是发出绿色的荧光的YAG荧光体。内窥镜照明光学系统10b将由光扩散体15使蓝色激光扩散所得到的蓝色光与荧光体16发出的绿色荧光混合的状态的白色光LT4作为照明光向被摄体照射。

[0066] 由此,能够获得消耗电力少的更明亮的照明光。

[0067] (第六实施方式)

[0068] 在第六实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元30a中,如图6所示,在内窥镜照明光学系统10与未图示的被摄体之间配置有圆顶状护罩玻璃DCG。而且,圆顶状护罩玻璃DCG的靠内窥镜照明光学系统10侧的面的曲率中心C1同第一旋转轴AXa与第二旋转轴AXb的交点C2一致。

[0069] 由此,在第一棱镜P1旋转过程中的任意状态下,在圆顶状护罩玻璃DCG的内侧的空间内移动的第一棱镜P1与圆顶状护罩玻璃DCG都能够维持相同的位置关系。其结果,能够取得较广的照明光的照射方向的可变范围并能够防止第一棱镜P1与圆顶状护罩玻璃DCG的干扰。

[0070] (第七实施方式)

[0071] 如图7所示,第七实施方式所涉及的内窥镜光学系统单元30b具有遮光构件17,该遮光构件17包围圆顶状护罩玻璃DCG的靠内窥镜照明光学系统10侧的内侧空间内的、从内窥镜照明光学系统10照射出的照明光所透过的范围的外侧。在图7中,对遮光部分附加斜线表示。期望遮光构件17与为了改变照明光的照射方向而旋转移动的第一棱镜P1一体地移动。

[0072] 由此,遮光构件17将由圆顶状护罩玻璃DCG的内侧面反射的照明光截断。其结果,能够防止不必要的光入射到内窥镜物镜光学系统而产生杂光、重影。

[0073] 接着,对内窥镜照明光学系统、内窥镜光学系统单元的实施例和数值实施例进行说明。

[0074] (实施例1)

[0075] 图8是实施例1所涉及的内窥镜照明光学系统10c的截面结构图。在图8中,第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3被表示为将棱镜展开得到的图。因此,棱镜被描绘为平行平板。

[0076] 实施例1所涉及的内窥镜照明光学系统10c从被摄体(物体)侧起依次具有第一光路偏转棱镜组PG1、光纤12以及激光二极管光源装置13。第一光路偏转棱镜组PG1具有第一棱镜P1、第二棱镜P2以及第三棱镜P3。

[0077] (实施例2)

[0078] 图9A是实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元所具有的内窥镜照明光学系统10d的截面结构图。在图9A中,第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3被表示为将棱镜展开得到的图。因此,棱镜被描绘为平行平板。

[0079] 实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元所具有的内窥镜照明光学系统10d从被摄体(物体)侧起依次具有第一光路偏转棱镜组PG1、光纤12以及激光二极管光源装置13。第一光路偏转棱镜组PG1具有第一棱镜P1、第二棱镜P2以及第三棱镜P3。

[0080] 图9B是实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元所具有的内窥镜物镜光学系统20d的截面结构图。在图9B中,第四棱镜P4、第五棱镜P5、第六棱镜P6被表示为将棱镜展开得到的图。因此,棱镜被描绘为平行平板。

[0081] 实施例2所涉及的内窥镜光学系统单元所具有的内窥镜物镜光学系统20d从被摄体(物体)侧起依次具有第二光路偏转棱镜组PG2和透镜组LNS。第二光路偏转棱镜组PG2具有使凸面朝向物体侧的负弯月透镜L1、第四棱镜P4、第五棱镜P5以及第六棱镜P6。透镜组LNS具有使凸面朝向像面侧的平凸正透镜L2、使凸面朝向物体侧的凸平正透镜L3、使凸面朝向物体侧的负弯月透镜L4、使凸面朝向物体侧的凸平正透镜L5、平行平板F1、平行平板F2以及平行平板CG。将负弯月透镜L4与凸平正透镜L5接合。平行平板F2与平行平板CG之间是接合层。

[0082] 平行平板F1是红外吸收滤波器。

[0083] (实施例3)

[0084] 图10是实施例3所涉及的内窥镜照明光学系统10e的截面结构图。在图10中,第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3被表示为将棱镜展开得到的图。因此,棱镜被描绘为平行平板。

[0085] 实施例3所涉及的内窥镜照明光学系统10e从物体侧起依次具有光扩散体15、第一光路偏转棱镜组PG1、准直光学系统14、光纤12以及激光二极管光源装置13。第一光路偏转棱镜组PG1具有第一棱镜P1、第二棱镜P2以及第三棱镜P3。

[0086] (实施例4)

[0087] 图11是实施例4所涉及的内窥镜照明光学系统10f的截面结构图。在图11中,第一棱镜P1、第二棱镜P2、第三棱镜P3被表示为将棱镜展开得到的图。因此,棱镜被描绘为平行平板。

[0088] 实施例4所涉及的内窥镜照明光学系统10f从物体侧起依次具有荧光体16、光扩散体15、第一光路偏转棱镜组PG1、光纤12以及激光二极管光源装置13。第一光路偏转棱镜组PG1具有第一棱镜P1、第二棱镜P2以及第三棱镜P3。

[0089] (实施例5)

[0090] 图12是表示实施例5所涉及的内窥镜光学系统单元的圆顶状护罩玻璃DCG附近的结构的截面图。

[0091] 圆顶状护罩玻璃DCG是碗状的构件,物体侧面与像侧面均形成为曲面。在图12中,物体侧面与像侧面均形成为具有相同的曲率中心的球面,因此圆顶状护罩玻璃DCG的整体形状形成为半球。在本实施例中,圆顶状护罩玻璃DCG的壁厚、即物体侧面与像侧面的间隔在朝向曲率中心的方向上为固定。

[0092] 圆顶状护罩玻璃DCG作为护罩玻璃发挥功能。在该情况下,圆顶状护罩玻璃DCG例如相当于设置于胶囊内窥镜的外壳部的观察窗。因此,实施例1~4的光学系统能够使用于胶囊内窥镜的光学系统。

[0093] 以下示出上述各实施例的数值数据。在面数据中,r为各透镜面的曲率半径,d为各透镜面间的间隔,nd为各透镜的d线的折射率,vd为各透镜的阿贝数。

[0094] 数值实施例1

[0095] 单位mm

[0096] (内窥镜照明光学系统)

[0097] 面数据

面编号d	r	d	nd	νd
1	∞	0.35	2.0033	28.27
2	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
3	∞	0.15		
4	∞	0.55	2.0033	28.27
[0098] 5	∞ (反射面)	0.55	2.0033	28.27
6	∞	0.15		
7	∞	0.35	2.0033	28.27
8	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
9	∞	0.5		
10	∞ (光纤端面)			

[0099] 数值实施例2

[0100] 单位mm

[0101] (内窥镜光学系统单元的内窥镜照明光学系统)

[0102] 面数据

面编号d	r	d	nd	νd
1	∞	0.35	2.0033	28.27
2	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
3	∞	0.1		
4	∞	0.55	2.0033	28.27
[0103] 5	∞ (反射面)	0.5	2.0033	28.27
6	∞	0.1		
7	∞	0.35	2.0033	28.27
8	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
9	∞	0.1		
10	∞ (光纤端面)			

[0104] (内窥镜光学系统单元的内窥镜物镜光学系统)面数据

面编号d	r	d	nd	ν d
物面	∞	19.08		
1	4.054158	0.25	1.8830	40.77
2	0.9812464	0.299		
3	∞	0.5	2.0033	28.27
4	∞	0.45	2.0033	28.27
5	∞	0.1		
6	∞	0.55	2.0033	28.27
7	∞	0.5	2.0033	28.27
8	∞	0.1		
9(光圈)	∞	0.03		
10	∞	0.697	2.0033	28.27
11	∞	0.543	2.0033	28.27
[0105] 12	∞	0.13		
13	∞	0.4	1.7859	44.20
14	-2.458494	0.7		
15	5.909847	0.4	1.8830	40.77
16	∞	0.249		
17	2.726864	0.32	1.9229	18.90
18	1.482493	0.85	1.4970	81.55
19	∞	0.43		
20	∞	0.62	1.5140	75.00
21	∞	0.7		
22	∞	0.8	1.5163	64.14
23	∞	0.02	1.5100	63.80
24	∞	0.35	1.6135	50.20
摄像面	∞			

[0106] 各种数据

F L 1.376 mm

L 10 mm

[0107]

F n o 4.46

2 ω 70°

[0108] 数值实施例3

[0109] 单位mm

[0110] (内窥镜照明光学系统)

[0111] 面数据

面编号	d	r	d	nd	ν d
1		∞	0.3	光扩散体	
2		∞	0.1		
3		∞	0.35	2.0033	28.27
4		∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
5		∞	0.1		
6		∞	0.55	2.0033	28.27
7		∞ (反射面)	0.5	2.0033	28.27
8		∞	0.1		
9		∞	0.35	2.0033	28.27
10		∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
11		∞	0.1		
12		0.475	0.58	1.883	40.77
13		∞	0.21		
14		∞ (光纤端面)			

[0113] 数值实施例4

[0114] 单位mm

[0115] (内窥镜照明光学系统)

[0116] 面数据

	面编号d	r	d	nd	ν d
	1	∞	0.7	荧光体	
	2	∞	0.05		
	3	∞	0.3	光扩散体	
	4	∞	0.1		
	5	∞	0.35	2.0033	28.27
	6	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
	7	∞	0.1		
[0117]	8	∞	0.55	2.0033	28.27
	9	∞ (反射面)	0.5	2.0033	28.27
	10	∞	0.1		
	11	∞	0.35	2.0033	28.27
	12	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
	13	∞	0.1		
	14	0.475	0.58	1.883	40.77
	15	∞	0.21		
	16	∞ (光纤端面)			

[0118] 数值实施例5

[0119] 单位mm

[0120] (内窥镜照明光学系统的圆顶状护罩玻璃)

[0121] 面数据

	面编号d	r	d	nd	ν d
	1	2.7	0.3	1.7682	72.2
[0122]	2	2.4	2.4		
	3(曲率中心)				

[0123] 以下示出条件式对应值。在此, $L=L1+L2+L3$ 。

	条件式	实施例6	实施例6的变形例	实施例6的其它变形例
	D	5.4	5.4	5.4
	L1	0.56	0.7	1.07
[0124]	L2	1.05	1.05	1.1
	L3	0.56	1.0	1.0
	(1) L/D	0.402	0.509	0.60

[0125] 如以上说明的那样,根据本发明,能够提供一种在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而沿两个方向改变照明光的照射方向的内窥镜照明光学系统。另外,根据本发明,能够提供一种能够以均一且足够的亮度对与视场沿两个方向可变的内窥镜物镜光学系统组合后得到的视场进行照明的内窥镜光学系统单元。

[0126] 以上说明了本发明的各种实施方式,但是本发明并不仅仅限于这些实施方式,在不脱离其宗旨的范围内,将这些实施方式的特征适当组合而构成的实施方式也属于本发明的范畴。

[0127] 产业上的可利用性

[0128] 如上所述,根据本发明,本发明对于在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而沿两个方向改变照明光的照射方向的内窥镜照明光学系统和能够以均一且足够的亮度对与视场沿两个方向可变的内窥镜物镜光学系统组合后得到的视场进行照明的内窥镜光学系统单元是有用的。

[0129] 附图标记说明

[0130] 10、10a、10b、10c、10d、10e、10f:内窥镜照明光学系统;11:发光部;12:光纤;13:光源部(激光二极管光源装置);14:准直光学系统;15:光扩散体;16:荧光体;17:遮光构件;20、20d:内窥镜物镜光学系统;30、30a、30b:内窥镜光学系统单元;AXa:第一旋转轴;AXb:第二旋转轴;AXc:第三旋转轴;AXd:第四旋转轴;PG1:第一光路偏转棱镜组;PG2:第二光路偏转棱镜组;LNS:透镜组;A、A1:照射方向;A2:视场方向;P1:第一棱镜;P2:第二棱镜;P3:第三棱镜;P4:第四棱镜;P5:第五棱镜;P6:第六棱镜;DCG:圆顶状护罩玻璃;L1、L2、L3、L4、L5:透镜;F1、F2、CG:平行平板;S:开口光圈。

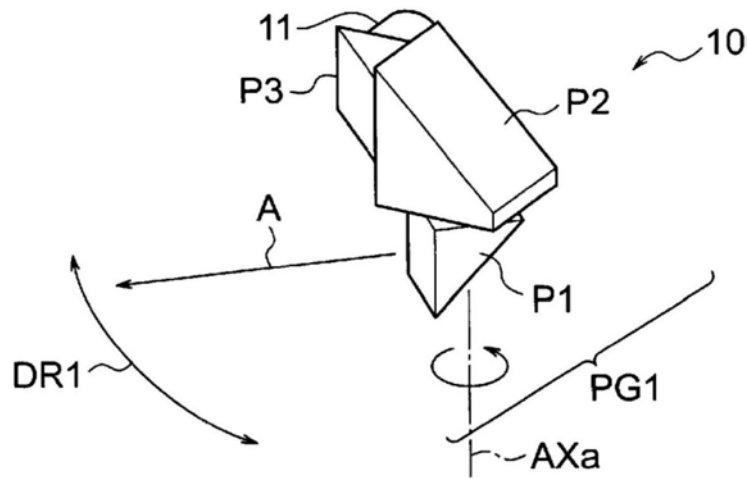


图1A

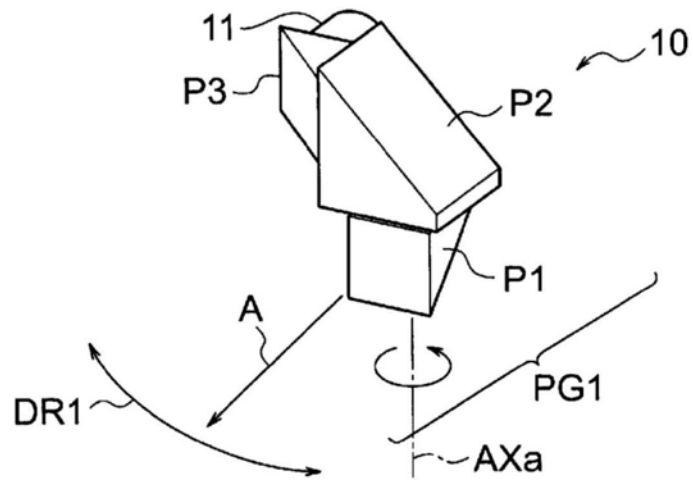


图1B

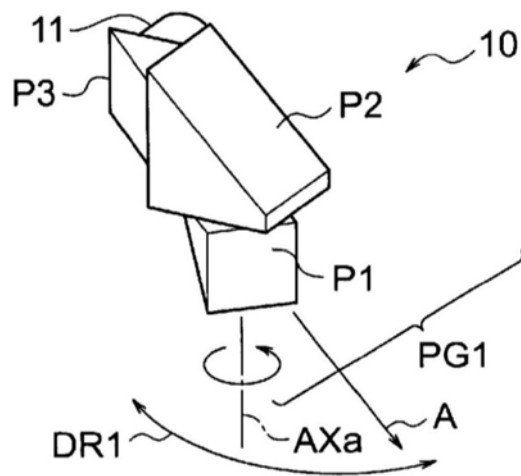


图1C

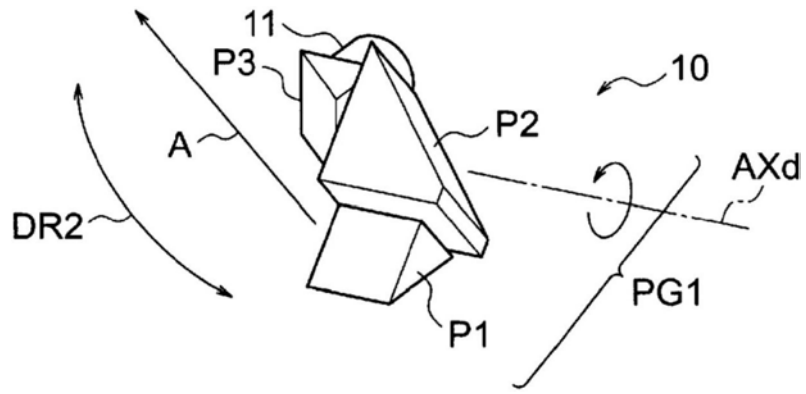


图1D

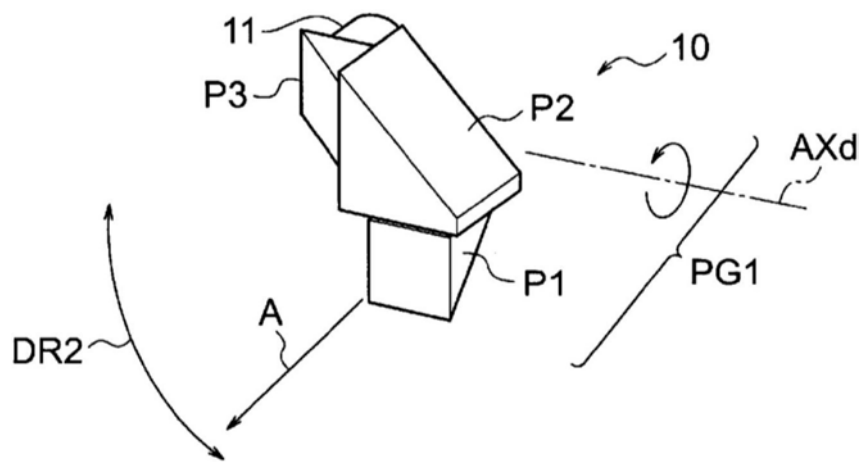


图1E

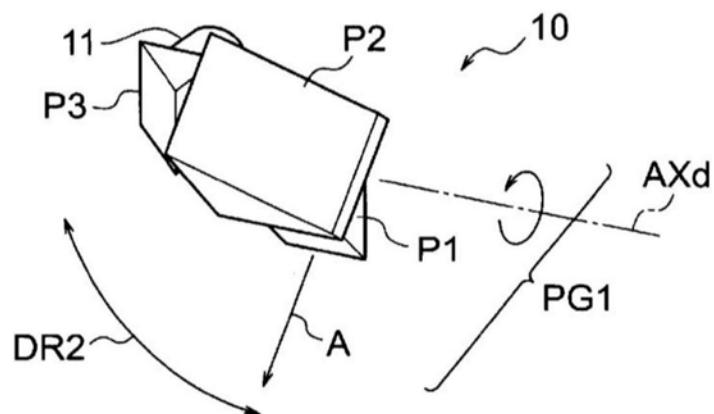


图1F

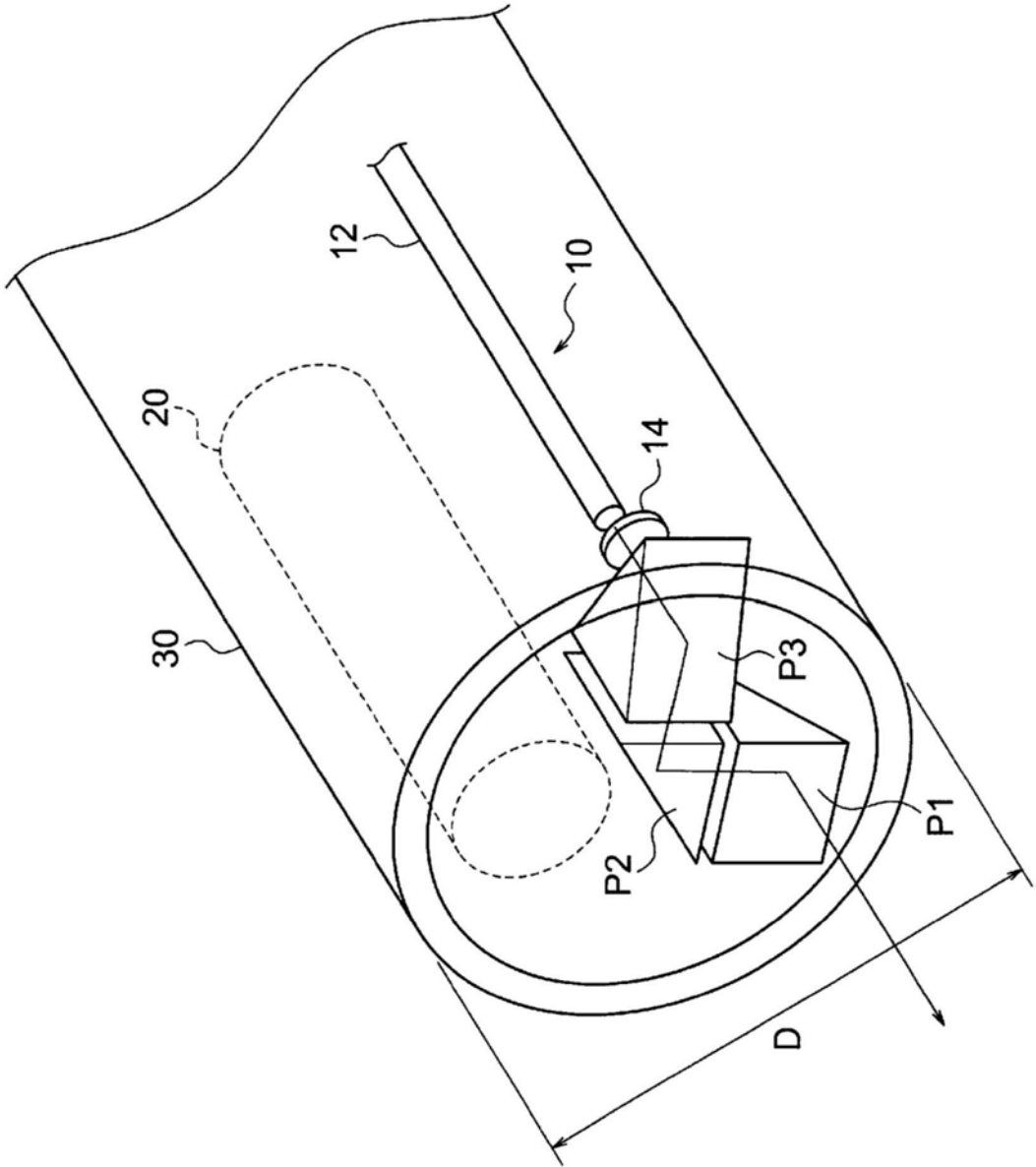


图2

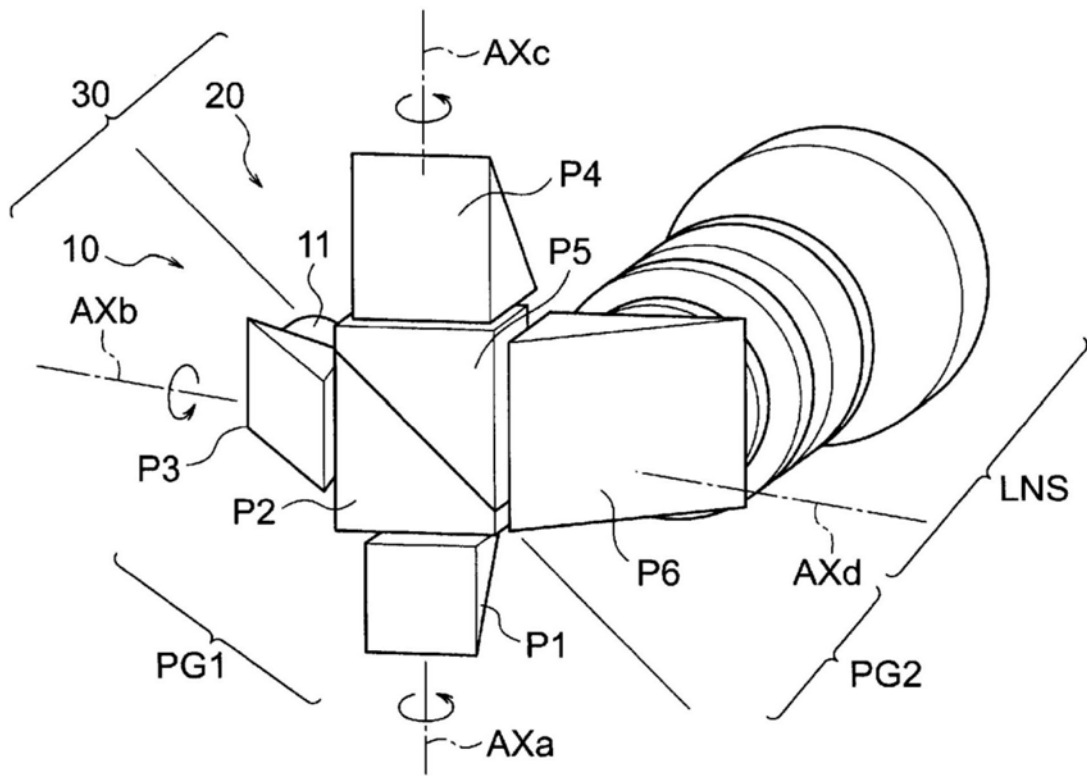


图3A

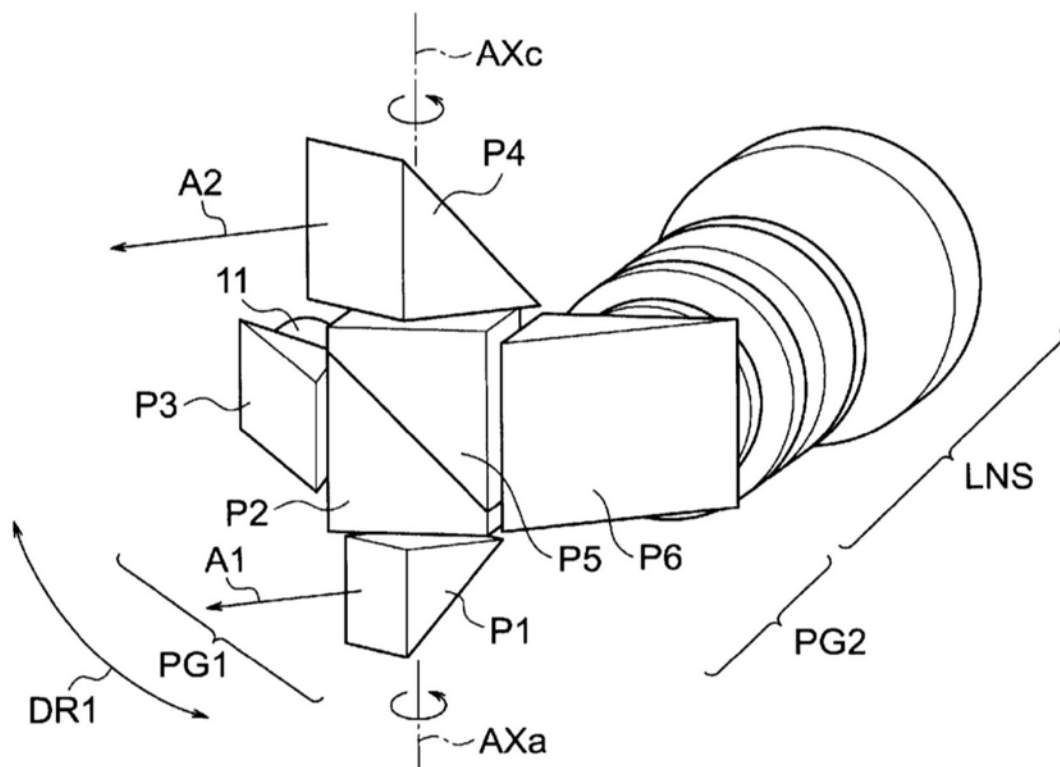


图3B

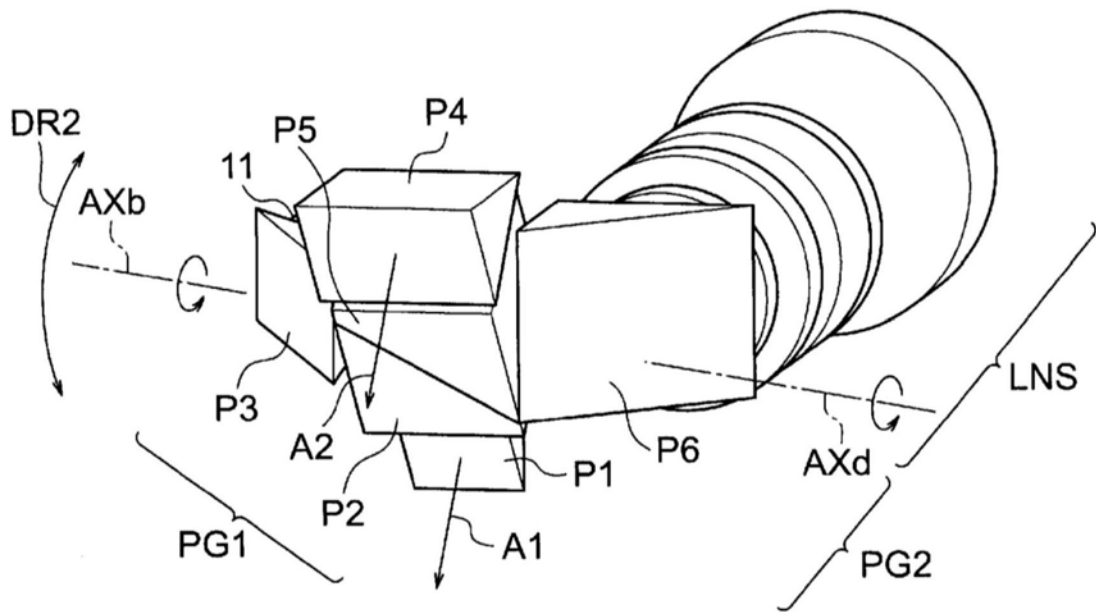


图3G

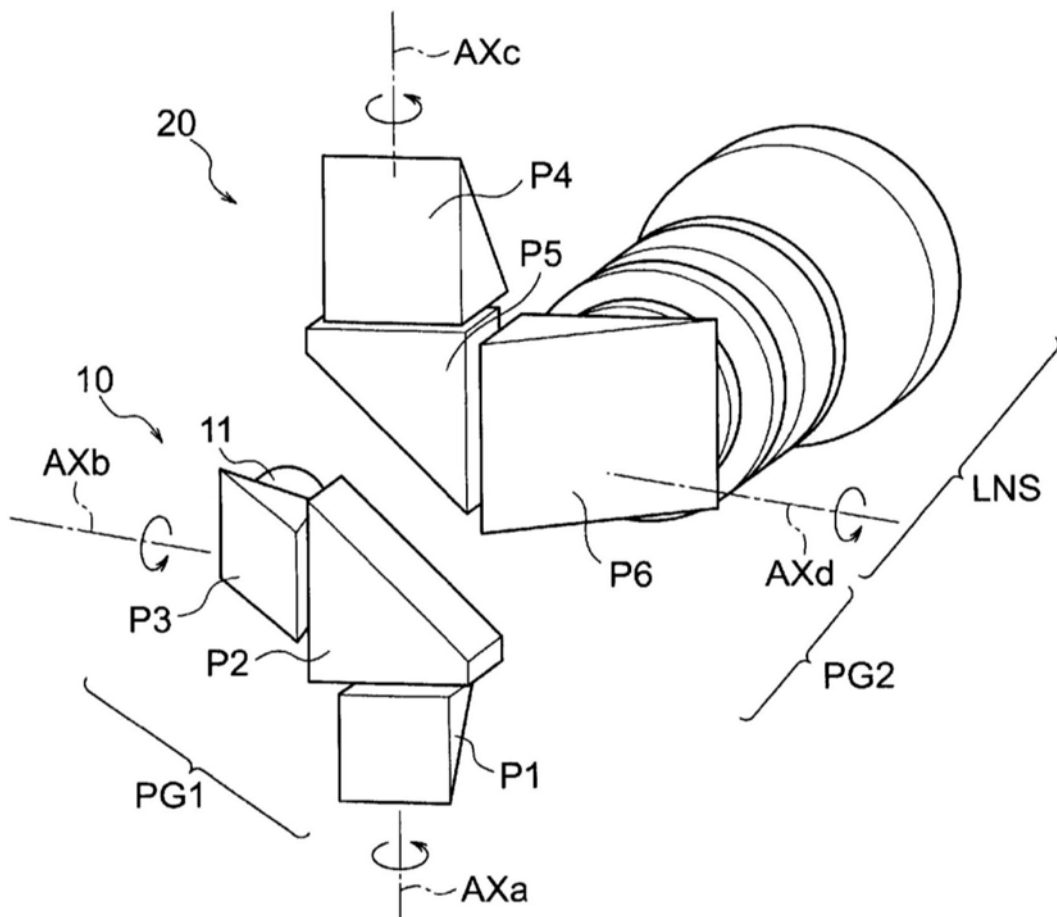


图3H

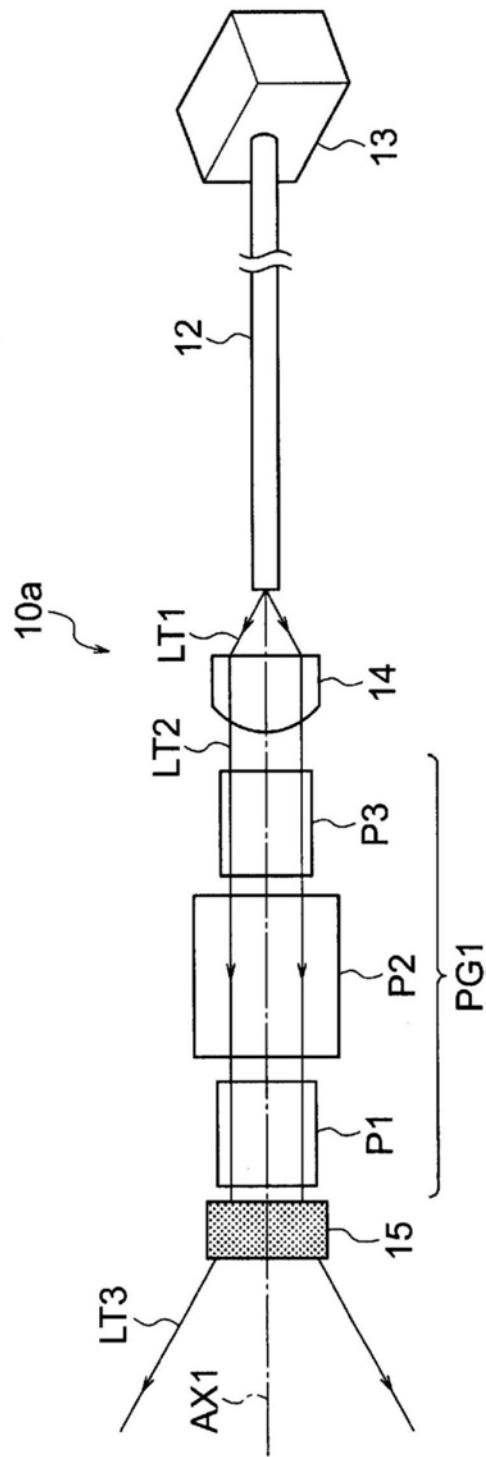


图4

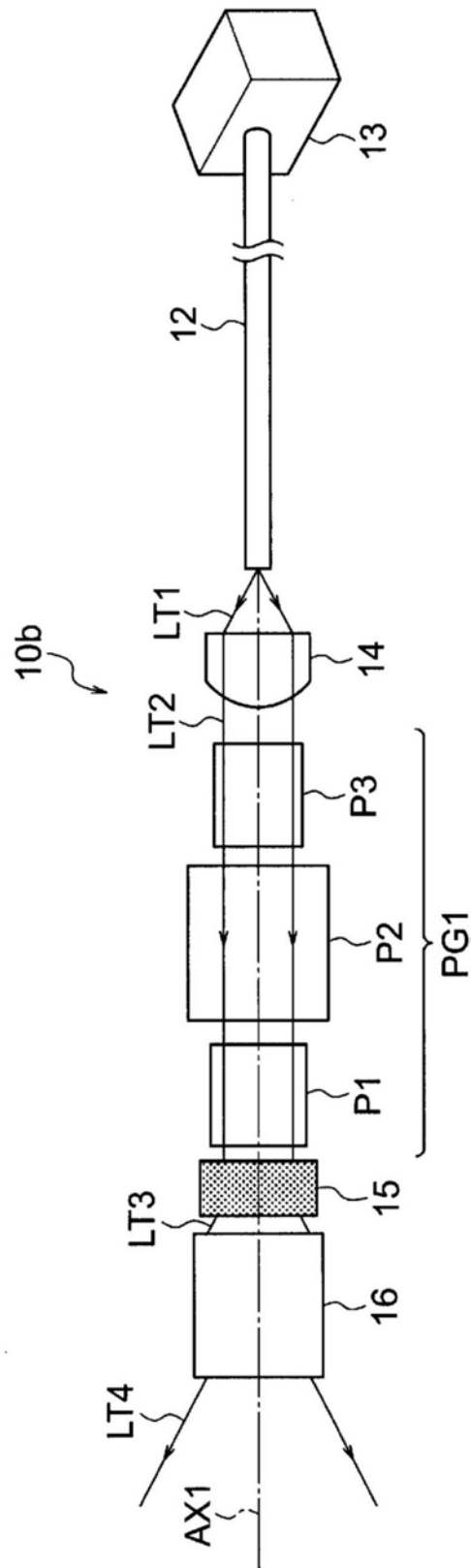


图5

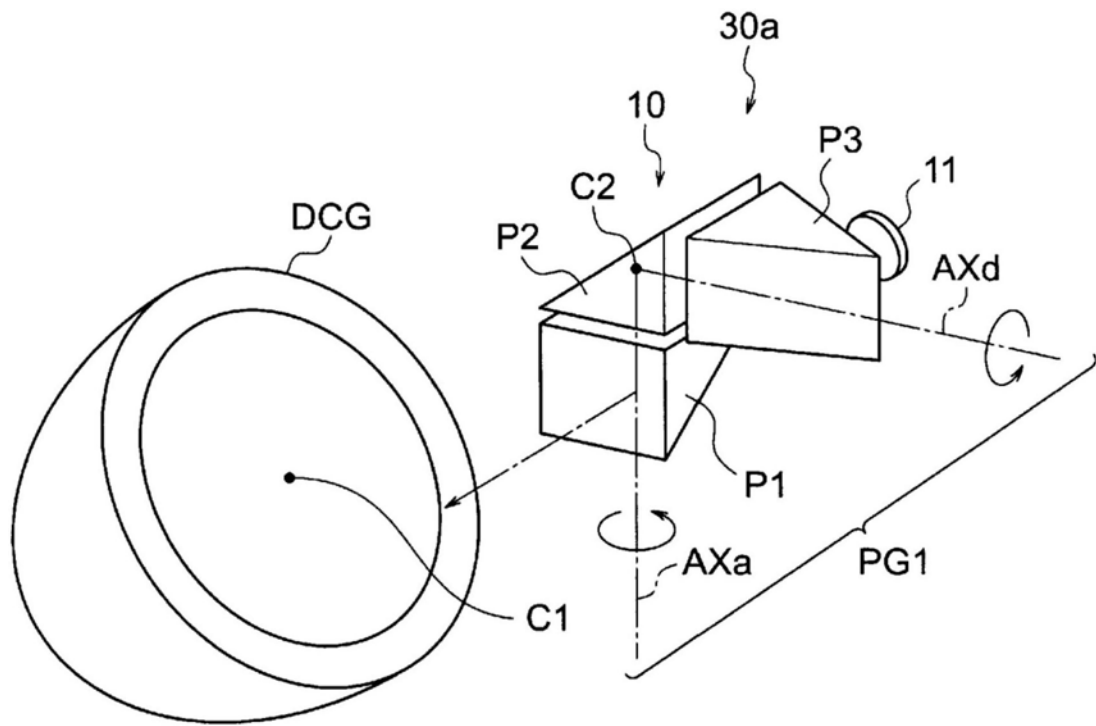


图6

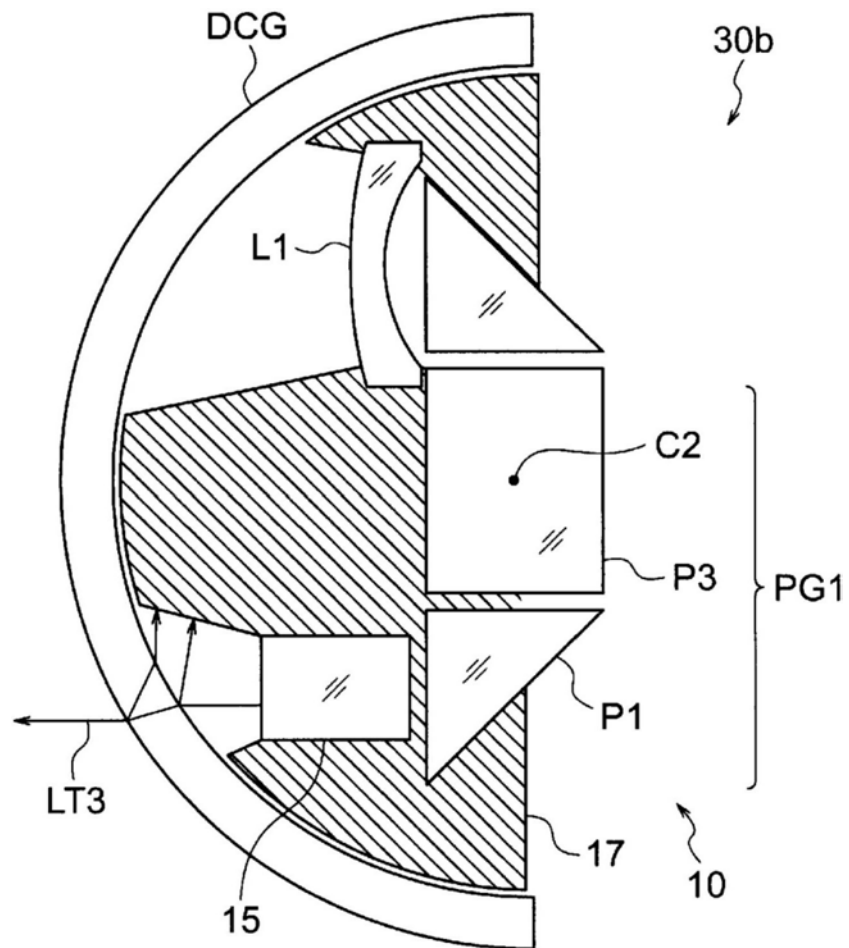


图7

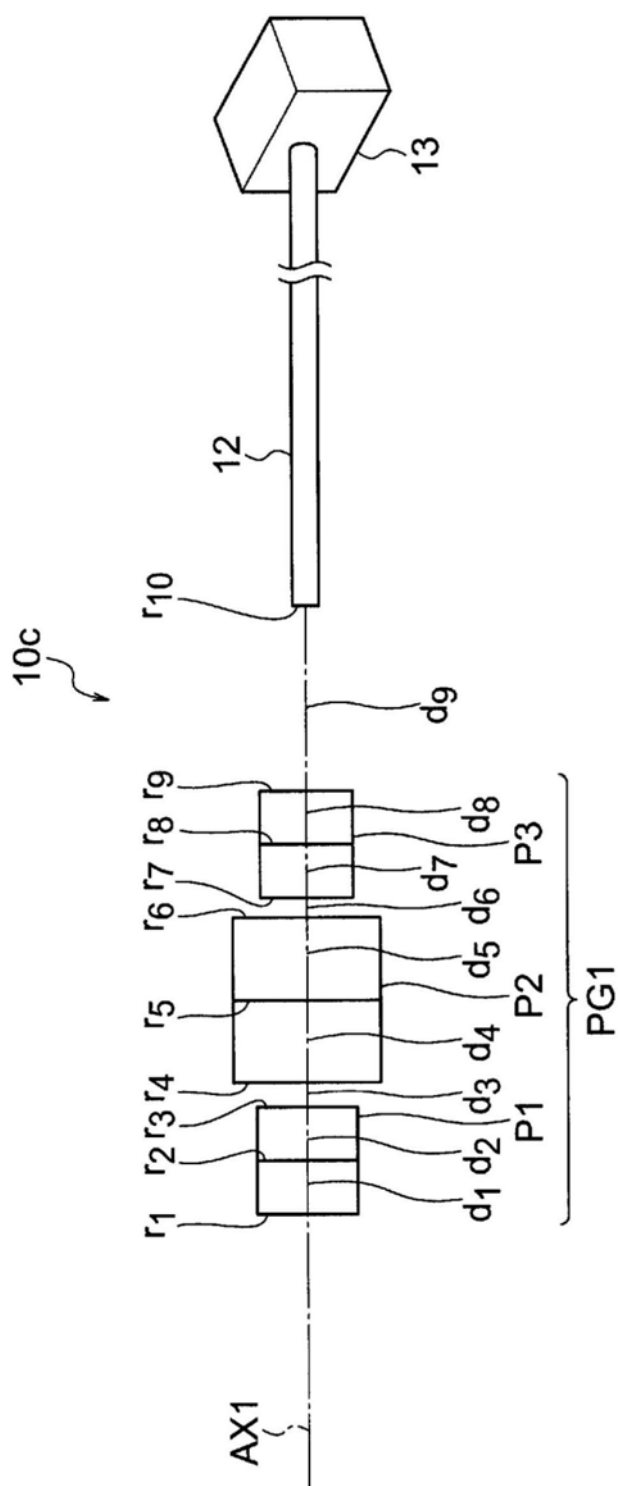


图8

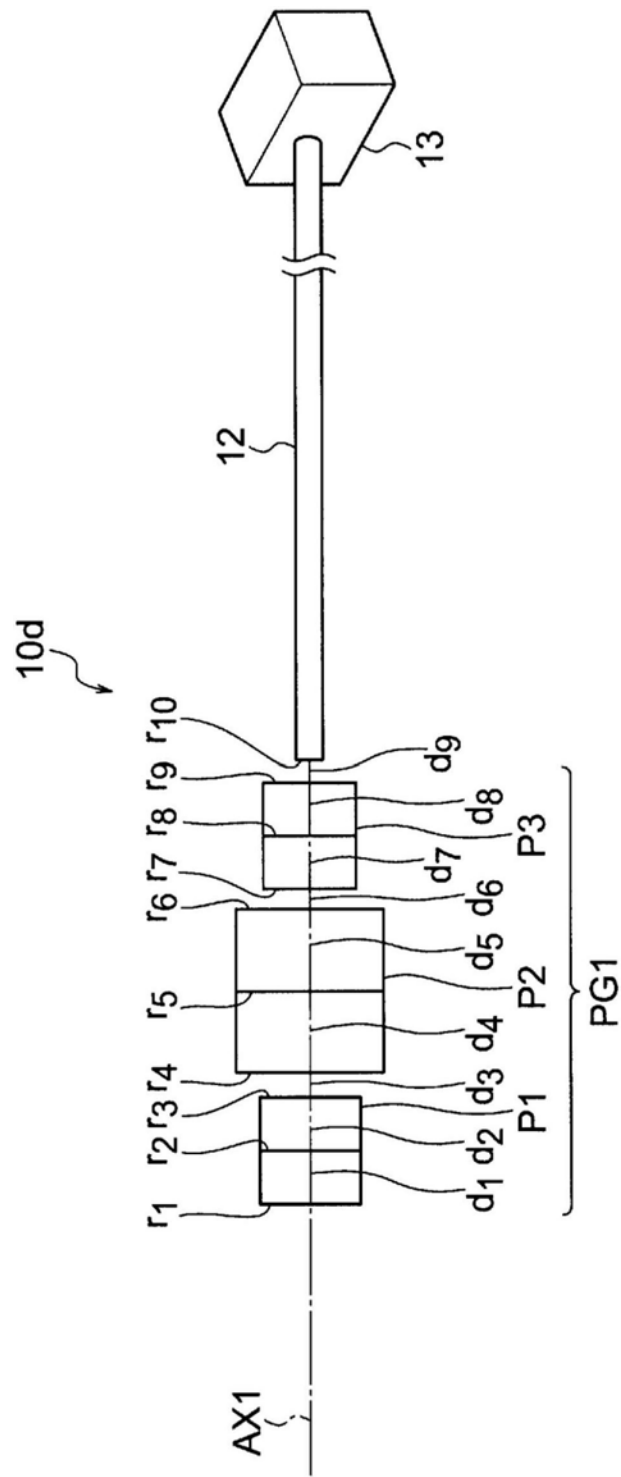


图9A

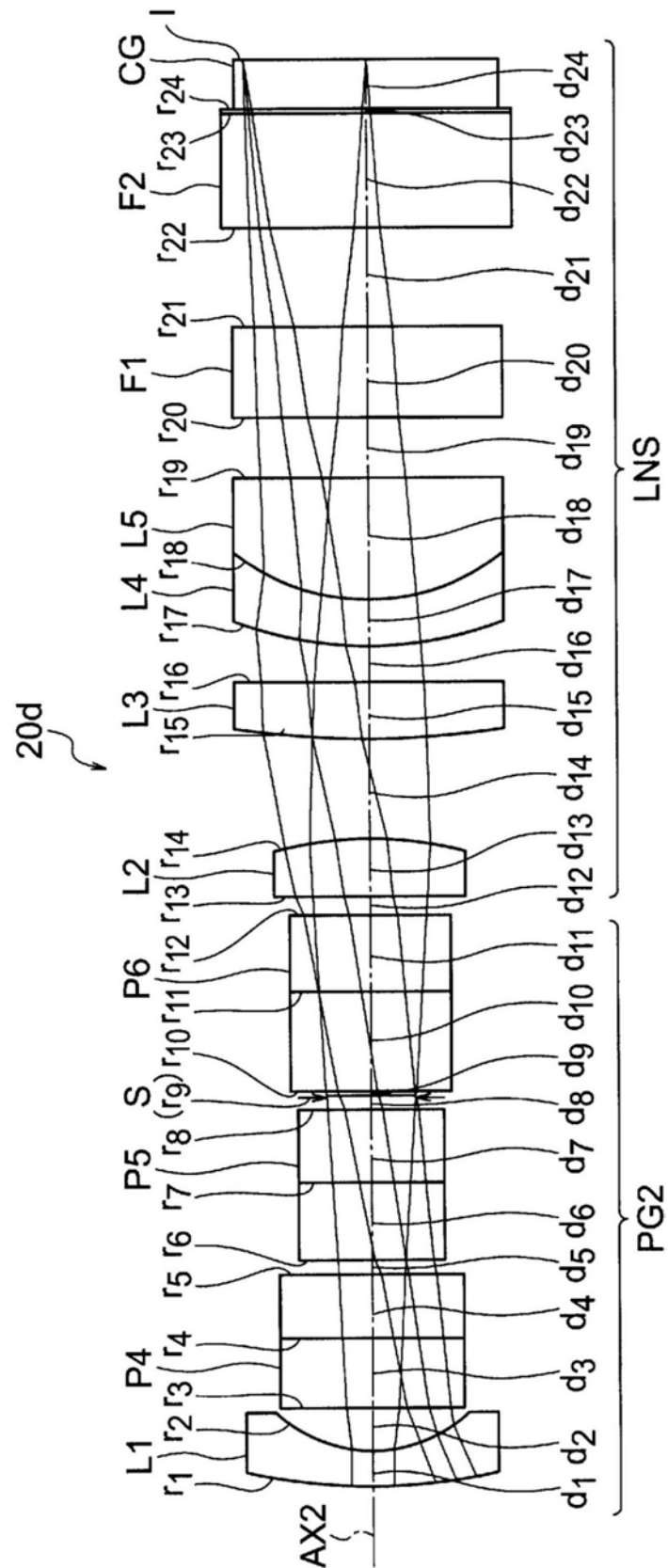


图9B

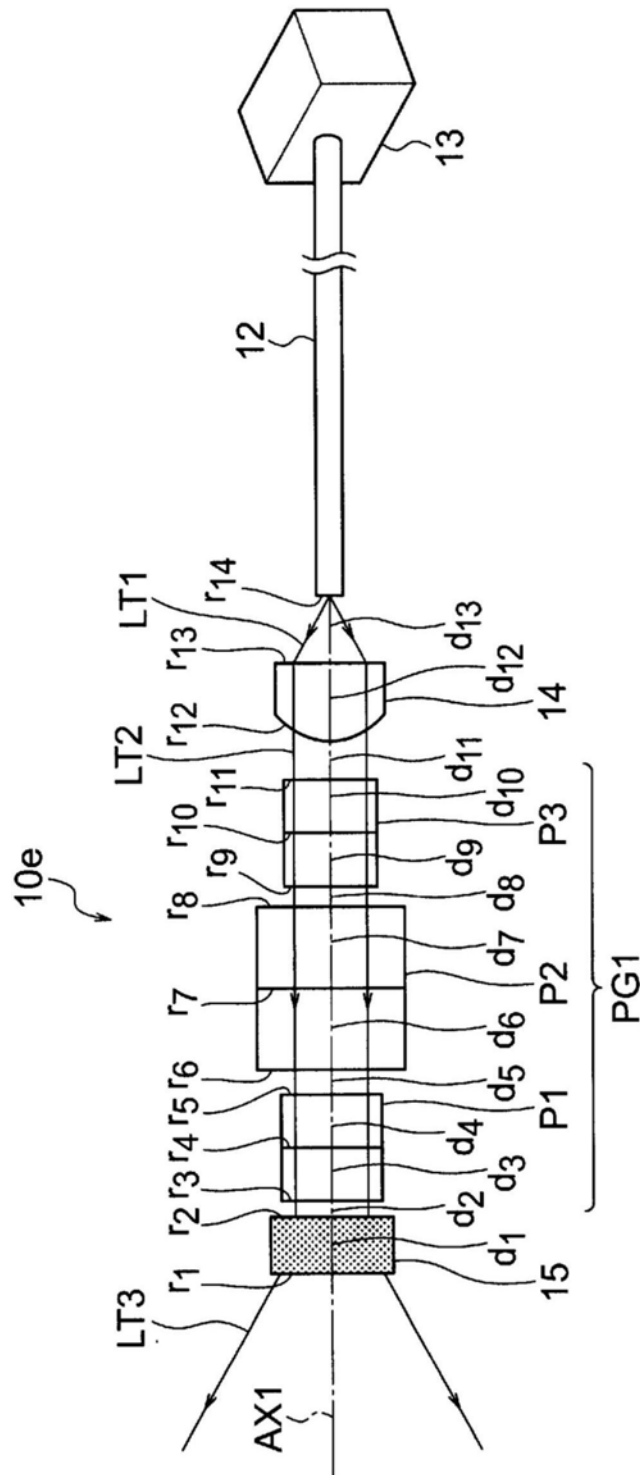


图10

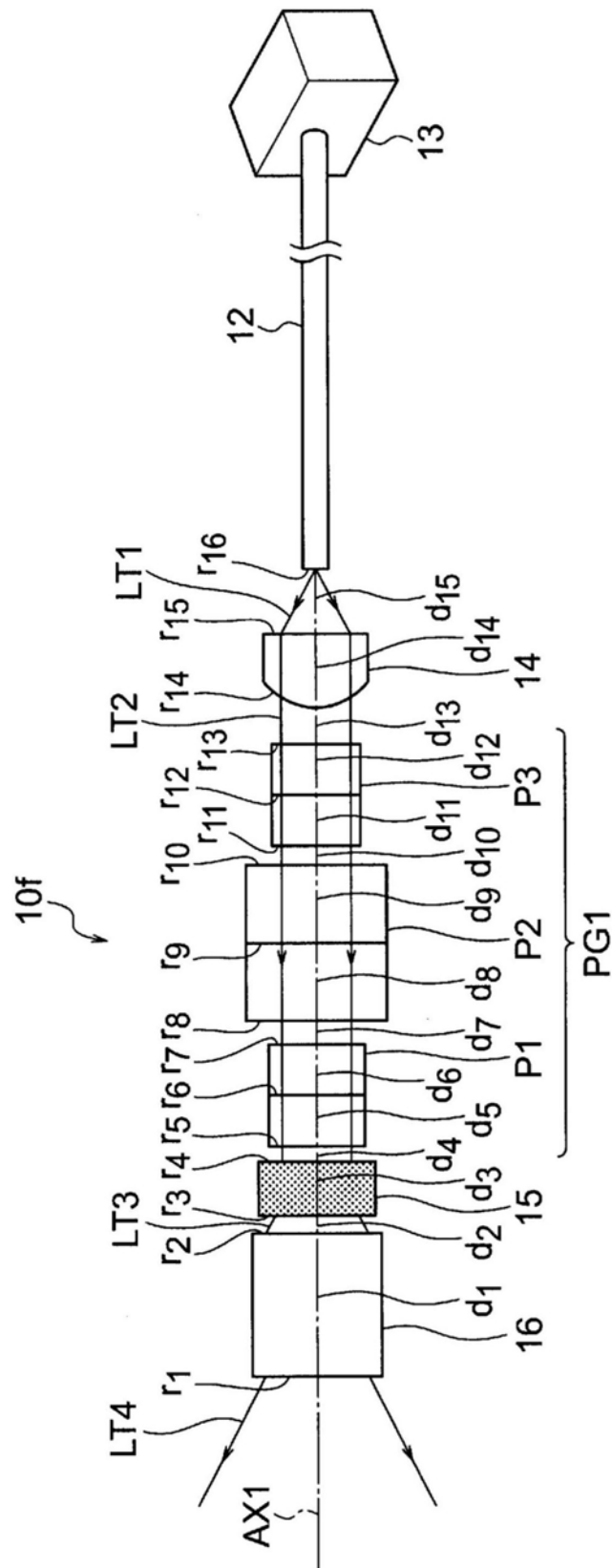


图11

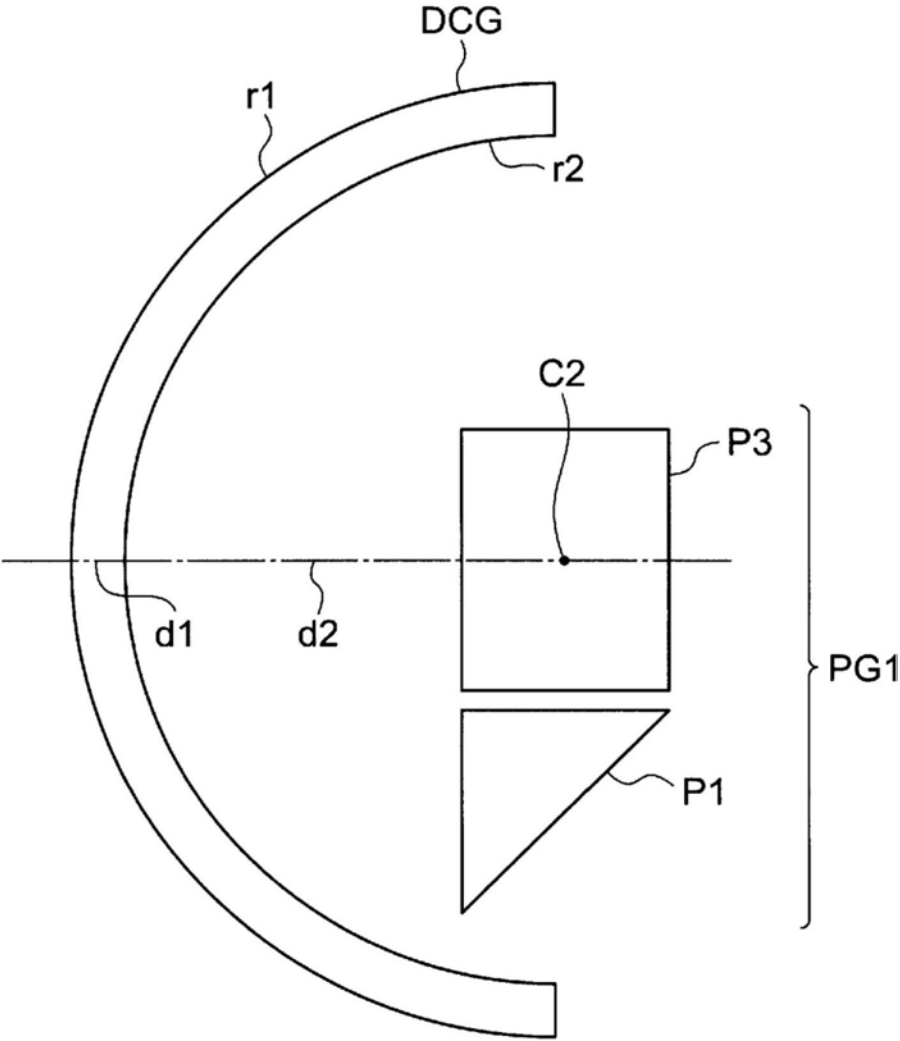


图12

专利名称(译)	内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元		
公开(公告)号	CN107250875A	公开(公告)日	2017-10-13
申请号	CN201680010944.4	申请日	2016-09-26
[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	森田和雄		
发明人	森田和雄		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B17/04		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2015195956 2015-10-01 JP		
其他公开文献	CN107250875B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)	面编号 d	r	d	nd	ν d
提供一种在狭窄的空间中也能够不使内窥镜弯曲而沿两个方向改变照明光的照射方向的内窥镜照明光学系统和内窥镜光学系统单元。一种内窥镜照明光学系统(10)，具有发光部(11)和第一光路偏转棱镜组(PG1)，该第一光路偏转棱镜组(PG1)取入从发光部(11)射出的照明光，使光路偏转而向被摄体照射，在该内窥镜照明光学系统(10)中，第一光路偏转棱镜组(PG1)包括从被摄体侧起依次配置的第一棱镜(P1)、第二棱镜(P2)以及第三棱镜(P3)三个棱镜，第一棱镜(P1)、第二棱镜(P2)、第三棱镜(P3)被相互靠近地配置，通过第一棱镜(P1)相对于第二棱镜(P2)旋转移动，能够使照明光的照射方向(A)沿第一方向(DR1)变更，通过使第一棱镜(P1)与第二棱镜(P2)两个棱镜一体地相对于第三棱镜(P3)旋转移动，能够使照明光的照射方向(A)沿与第一方向(DR1)不同的第二方向(DR2)变更。	1	∞	0.35	2.0033	28.27
	2	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
	3	∞	0.15		
	4	∞	0.55	2.0033	28.27
	5	∞ (反射面)	0.55	2.0033	28.27
	6	∞	0.15		
	7	∞	0.35	2.0033	28.27
	8	∞ (反射面)	0.35	2.0033	28.27
	9	∞	0.5		
	10	∞ (光纤端面)			