



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103392143 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201280009866. 8

(22) 申请日 2012. 10. 19

(30) 优先权数据

2011-237111 2011. 10. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/077082 2012. 10. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/061874 JA 2013. 05. 02

(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 森田和雄 本间博之

(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)

(56) 对比文件

CN 1787774 A, 2006. 06. 14,

CN 102112041 A, 2011. 06. 29,

CN 2824834 Y, 2006. 10. 11,

US 4952040 A, 1990. 08. 28,

审查员 吴腊红

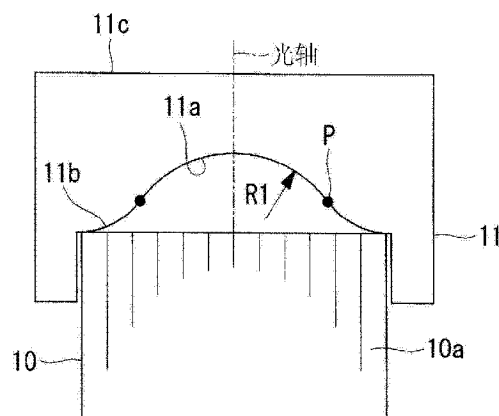
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

内窥镜用照明光学系统

(57) 摘要

使自光源射出的照明光高效地配光至观察对象,提高配光性能。提供一种内窥镜用照明光学系统,其包括:光导束(10),其设于内窥镜装置的插入部,并用于引导自光源射出的照明光;以及照明透镜(11),其用于将自该光导束射出的照明光配光至观察对象;该照明透镜在包含光轴的纵截面上具有两个拐点(P),并具有:第1凹面(11a),其配置于该两个拐点的内侧;以及圆环状的第2凹面(11b),其在上述两个拐点的外侧与第1凹面的外周相连续;该第2凹面以在光轴方向上与上述光导束的外周缘相对的方式配置。



1. 一种内窥镜用照明光学系统,其包括:

光导束,其设于内窥镜装置的插入部,并用于引导自光源射出的照明光;以及

照明透镜,其用于将自该光导束射出的照明光配光至观察对象;

该照明透镜在包含光轴在内的纵截面上具有两个拐点,并具有:第1凹面,其配置于该两个拐点的内侧;以及圆环状的第2凹面,其在上述两个拐点的外侧与上述第1凹面的外周相连续;该第2凹面以在光轴方向上与上述光导束的外周缘相对的方式配置,

在包含上述光轴在内的纵截面上的上述两个拐点之间的距离 A 和上述光导束的端面的直径尺寸 D 满足以下条件式(1)

$$0.75 \leq A/D \leq 0.85 \quad (1)。$$

2. 一种内窥镜用照明光学系统,其包括:

光导束,其设于内窥镜装置的插入部,并用于引导自光源射出的照明光;以及

照明透镜,其用于将自该光导束射出的照明光配光至观察对象;

该照明透镜在包含光轴在内的纵截面上具有两个拐点,并具有:第1凹面,其配置于该两个拐点的内侧;以及圆环状的第2凹面,其在上述两个拐点的外侧与上述第1凹面的外周相连续;该第2凹面以在光轴方向上与上述光导束的外周缘相对的方式配置,

上述第1凹面的曲率半径 R1 和上述第2凹面的曲率半径 R2 满足以下条件式(2)

$$0.25 \leq |R2/R1| \leq 0.35 \quad (2)。$$

内窥镜用照明光学系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于内窥镜装置的照明光学系统。

背景技术

[0002] 通常,应用于内窥镜装置的照明光学系统包括:光导束,其通过将多根光导纤维集束而成;以及照明用的凹透镜,其配置于该光导束的照明光射出端的前方;在利用内窥镜装置观察体腔内的情况下,利用光导束引导自光源射出的照明光,被引导的照明光利用凹透镜漫射而向观察对象部位配光。

[0003] 作为这种照明光学系统的例子,例如在专利文献 1 中公开了一种使用了光导束和一片凹透镜的照明光学系统。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本特开平 10—288742 号公报

发明内容

[0007] 但是,在这种照明光学系统中,自靠近凹透镜配置的光导束的周边部的光导纤维射出的照明光在透过凹透镜外周部的凹面时将会向远离光轴的方向强烈地折射。即,折射后的照明光由于没有自凹透镜的顶端面射出而是照射到侧面,因此,结果即是照明光整体中到达观察对象的照明光的比例减少,得不到足够的配光性能。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够使自光源射出的照明光高效地配光于观察对象、从而能够提高配光性能的内窥镜用照明光学系统。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术手段。

[0010] 本发明的一个技术方案提供一种内窥镜用照明光学系统,其包括:光导束,其设于内窥镜装置的插入部,并用于引导自光源射出的照明光;以及照明透镜,其用于将自该光导纤维射出的照明光配光至观察对象;该照明透镜在包含光轴在内的纵截面上具有两个拐点,并具有:第 1 凹面,其配置于该两个拐点的内侧;以及圆环状的第 2 凹面,其在上述两个拐点的外侧与上述第 1 凹面的外周相连续;该第 2 凹面以在光轴方向上与上述光导束的外周缘相对的方式配置。

[0011] 根据本技术方案,利用配置在照明透镜中央的第 1 凹面使自配置于光导束中央附近的光导纤维射出的照明光漫射。另一方,利用在光轴方向上与光导束的外周缘相对的第 2 凹面使自配置于光导束的周边部的光导纤维射出的照明光折射。由于第 2 凹面的弯曲方向以拐点为交界而与第 1 凹面的弯曲方向相反,因此入射至第 2 凹面的照明光的向远离光轴的方向的折射量减少。由此,自配置于光导束的周边部的光导纤维射出的照明光也自照明透镜的顶端部射出,照明光整体中到达观察对象的照明光的比例增加,从而能够得到足够的配光特性。

[0012] 在上述的技术方案中,优选的是,在包含上述光轴在内的纵截面上的上述两个拐

点之间的距离 A 和上述光导束的端面的直径尺寸 D 满足以下条件式(1)

[0013] $0.75 \leq A/D \leq 0.85$ (1)。

[0014] 如此,能够进一步使照明光漫射,从而能够得到良好的配光特性。

[0015] 在上述的技术方案中,优选的是,上述第 1 凹面的曲率半径 R1 和上述第 2 凹面的曲率半径 R2 满足以下条件式(2)

[0016] $0.25 \leq |R2/R1| \leq 0.35$ (2)。

[0017] 如此,能够一边将照明透镜维持为直径较小,一边减弱自光导束的周边部的光导纤维射出的照明光的向远离光轴的方向的折射,从而能够更加提高配光性能。

[0018] 根据本发明,将起到使自光源射出的照明光高效率地对观察对象进行配光、从而提高配光性能的效果。

附图说明

[0019] 图 1 是表示本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0020] 图 2 是表示本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统的配光特性(照度比和角度之间的关系)的图。

[0021] 图 3 是表示本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统的照明效率的比较表。

[0022] 图 4 是表示本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统的 $|R2/R1|$ 比条件式(4)低 0.05 的情况下的纵截面的概略结构图。

[0023] 图 5 是表示本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统的 $|R2/R1|$ 比条件式(4)大 0.5 情况时的纵截面的概略结构图。

[0024] 图 6 是表示本发明的实施例 1 的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0025] 图 7 是表示本发明的实施例 2 的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0026] 图 8 是表示本发明的实施例 3 的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0027] 图 9 是表示本发明的实施例 4 的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0028] 图 10 是表示本发明的实施例 5 的内窥镜用照明光学系统的纵截面的概略结构图。

[0029] 图 11 是表示本发明的实施例 1 至实施例 5 的内窥镜用照明光学系统中的 A/D 的值及 $|R2/R1|$ 的值的图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图对本发明的一实施方式的内窥镜用照明光学系统进行说明。

[0031] 图 1 表示包含本实施方式的内窥镜用照明光学系统 1 的光轴在内的纵截面。如图 1 所示,内窥镜用照明光学系统 1 包括:光导束 10,其通过将用于引导自未图示的光源射出的照明光的多根光导纤维 10a 集束而成;以及照明透镜 11,其用于将自光导束 10 的端面射出的照明光配光至观察对象。

[0032] 照明透镜 11 具有:在包含光轴在内的纵截面上的两个拐点 P、配置于两个拐点 P 的内侧的第 1 凹面 11a、以及配置于拐点 P 外侧并与第 1 凹面 11a 的外周相连续的圆环状的第 2 凹面 11b。

[0033] 对于照明透镜 11,两个拐点 P 之间的距离 A 和光导束 10 的端面的直径尺寸 D 满足

以下条件式(3)。

$$[0034] \quad 0.75 \leq A/D \leq 0.85 \quad (3)$$

[0035] 图 2 表示 A/D 的值是满足条件式(3)的 0.8 及 0.75 的情况下的配光特性(照度比和角度之间的关系)、A/D 的值是条件式(3)的下限值以下的 0.73 及 0.7 的情况下的配光特性(照度比和角度之间的关系)。如图 2 所示,满足条件式(3)的 0.8 及 0.75 的情况下的配光特性良好,与此相对,低于条件式(3)的 0.73 及 0.7 的情况下的配光特性下降。通常,作为配光特性的下限值,以将角度为 60° 时的照度设为中心照度的 5% 作为标准。这是因为,在应用了凹透镜作为照明光学系统的情况下的视场角 120° (半视场角 60°) 的物镜光学系统中,将角度为 60° 时的照度设为中心照度的 5% 是视场周边的明亮度降低所容许的极限。图 2 中,用箭头标出中心照度 5% 的位置。根据图 2,在 A/D 的值是作为条件式(3)下限的 0.75 的情况下,中心照度成为 5%。因而,出于配光特性的观点,优选的是将条件式(3)的下限值设为 0.75。

[0036] 另一方面,在图 3 中表示了 A/D 的值满足条件式(3)的 0.8 和 0.85 的情况下的照明效率、以及 A/D 的值超过条件式(3)的上限值的 0.9 的情况下的照明效率的比较表。

[0037] 根据图 3 的表,照明透镜 11 在超过条件式(3)的情况下照明效率下降。若照明效率低于 75%,则照射到照明透镜侧面的照明光增加,由此产生了热量而存在内窥镜顶端部的温度上升的趋势,因此优选的是照明效率的下限为 75%。因而,出于照明效率的观点,优选的是将条件式(3)的上限值设为 0.85。

[0038] 根据这种理由,确定了条件式(3)的上限值及下限值。

[0039] 另外,对于照明透镜 11,第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 和上述第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 满足以下的条件式(4)。

$$[0040] \quad 0.25 \leq |R2/R1| \leq 0.35 \quad (4)$$

[0041] 在 $|R2/R1|$ 低于条件式(4)的情况下,由于照明透镜 11 的凹面中的第 2 凹面 11b 的范围相对减小,因此会导致光导束周边部的照明光朝向远离光轴的方向强烈地折射,不能到达观察对象,从而照明效率低于 75%。在图 4 中示出了 $|R2/R1|$ 比条件式(4)低 0.05 的情况的例子。

[0042] 在 $|R2/R1|$ 超过条件式(4)的情况下,由于照明透镜 11 的凹面中的第 2 凹面 11b 的范围相对增大,因此在第 1 凹面 11a 中漫射的照明光减少,配光特性下降,角度为 60° 时的照度低于中心照度的 5%。在图 5 中示出了 $|R2/R1|$ 比条件式(4)高 0.5 的情况的例子。

[0043] 根据这种理由,确定了条件式(4)的上限值及下限值。

[0044] 另外,对于照明透镜 11,第 2 凹面 11b 以在光轴方向上与光导束 10 的外周缘相对的方式配置,从而高效地将自配置在光导束周边部的的光导纤维射出的照明光引导至第 2 凹面 11b。

[0045] 根据本发明,利用配置在照明透镜 11 的中央的第 1 凹面使自配置在光导束 10 的中央附近的光导纤维 10a 射出的照明光漫射。另一方面,利用在光轴方向与光导束 10 的外周缘相对的第 2 凹面使自配置在光导束 10 的周边部的的光导纤维 10a 射出的照明光折射。由于第 2 凹面的弯曲方向以拐点为交界与第 1 凹面的弯曲方向相反,因此入射至第 2 凹面的照明光向朝向照明透镜中央的方向折射。

[0046] 由此,自配置于光导束 10 的周边部的的光导纤维 20a 射出的照明光也自照明透镜的

顶端面(开口部)11c 射出,从而照明光整体中到达观察对象的照明光的比例增加,能够得到足够的配光性能。

[0047] 另外,通过将照明透镜 11 设为如下结构,即,具有:在包含光轴在内的纵截面上的两个拐点 P;第 1 凹面 11a,其配置于两个拐点 P 的内侧;以及圆环状的第 2 凹面 11b,其配置于拐点 P 的外侧,并与第 1 凹面 11a 的外周相连续,从而例如即使是在利用折射率较低且价格便宜的玻璃材料、树脂等折射率低的材质成形的情况下,也能够得到足够的配光性能。

[0048] 而且,例如也能够通过双色成形内窥镜插入部的顶端部和照明透镜,这种情况下,能够降低制造成本。

[0049] 以下,示出上述实施方式的内窥镜用照明光学系统的具体例作为实施例 1 至实施例 5。

[0050] (实施例 1)

[0051] 图 6 表示包含实施例 1 的内窥镜用照明学系统的光轴在内的纵截面,对于实施例 1 的内窥镜用照明光学系统,将光导束的端面的直径尺寸 D 设为 1.05,将第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 设为 0.59,将第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 设为 0.16,将拐点 P 之间的距离 A 设为 0.823。

[0052] (实施例 2)

[0053] 图 7 表示包含实施例 2 的内窥镜用照明学系统的光轴在内的纵截面,对于实施例 2 的内窥镜用照明光学系统,将光导束的端面的直径尺寸 D 设为 1.05,将第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 设为 0.59,将第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 设为 0.2,将拐点 P 之间的距离 A 设为 0.823。

[0054] (实施例 3)

[0055] 图 8 表示包含实施例 3 的内窥镜用照明学系统的光轴在内的纵截面,对于实施例 3 的内窥镜用照明光学系统,将光导束的端面的直径尺寸 D 设为 1.2,将第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 设为 0.65,将第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 设为 0.2,将拐点 P 之间的距离 A 设为 0.973。

[0056] (实施例 4)

[0057] 图 9 表示包含实施例 4 的内窥镜用照明学系统的光轴在内的纵截面,对于实施例 4 的内窥镜用照明光学系统,将光导束的端面的直径尺寸 D 设为 1.2,将第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 设为 0.65,将第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 设为 0.22,将拐点 P 之间的距离 A 设为 1.008。

[0058] (实施例 5)

[0059] 图 10 表示包含实施例 5 的内窥镜用照明学系统的光轴在内的纵截面,对于实施例 5 的内窥镜用照明光学系统,将光导束的端面的直径尺寸 D 设为 1.2,将第 1 凹面 11a 的曲率半径 R1 设为 0.65,将第 2 凹面 11b 的曲率半径 R2 设为 0.169,将拐点 P 之间的距离 A 设为 0.912。

[0060] 在图 11 中示出上述实施例 1 至实施例 5 的内窥镜用照明光学系统中的 A/D 的值及 $|R2/R1|$ 的值。如图 11 所示,实施例 1 至实施例 5 中的任意一例均满足上述的条件式(3)及条件式(4)。

[0061] 附图标记翻译

[0062] 1 内窥镜用照明光学系统 ;10 光导束 ;10a 光导纤维 ;11 照明透镜 ;11a 第 1 凹面 ;11b 第 2 凹面。

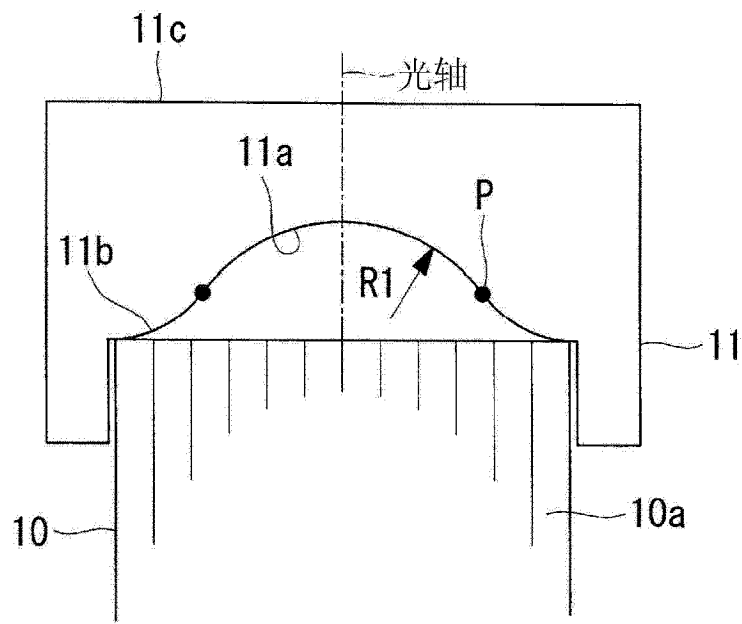


图 1

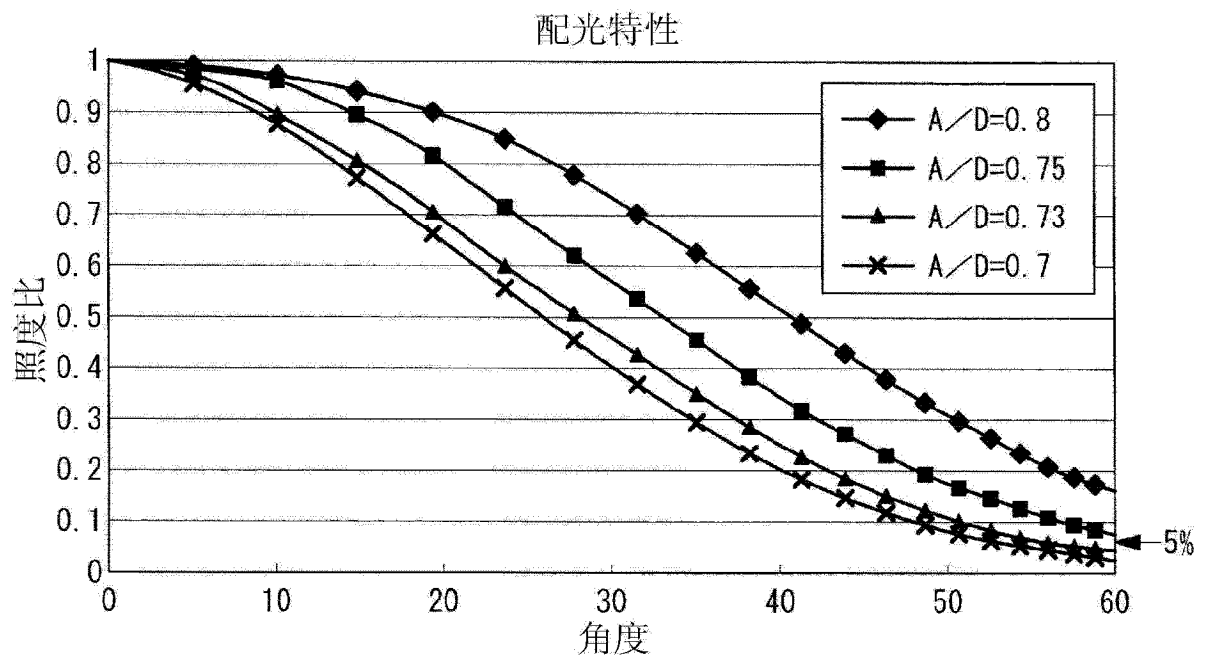


图 2

	照明效率
$A/D=0.8$	86.50%
$A/D=0.85$	75%
$A/D=0.9$	74.50%

图 3

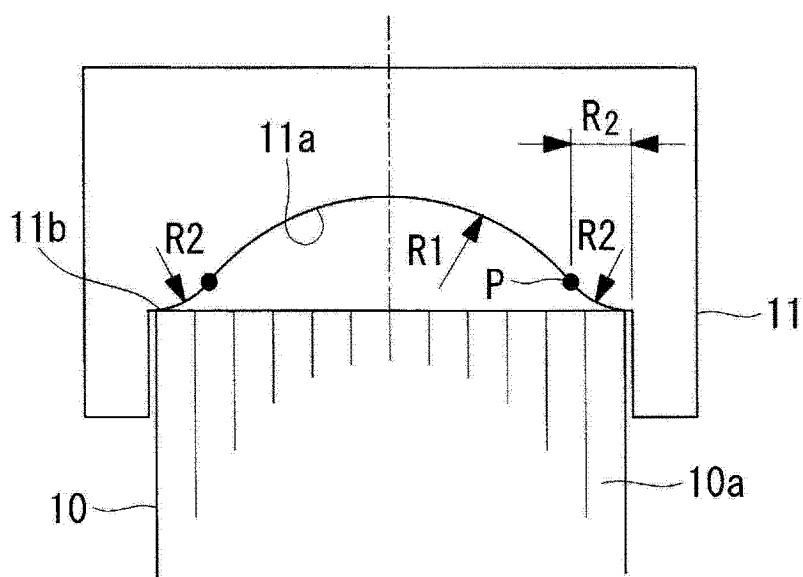


图 4

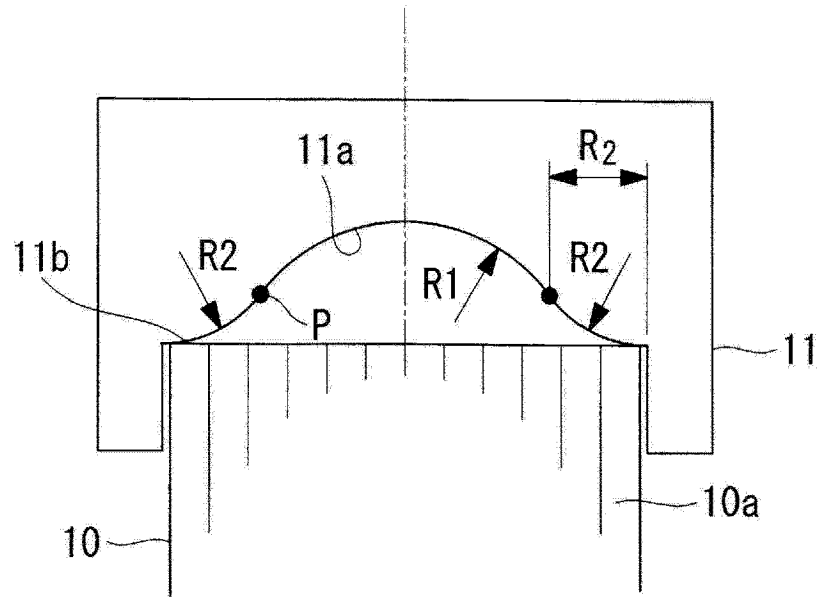


图 5

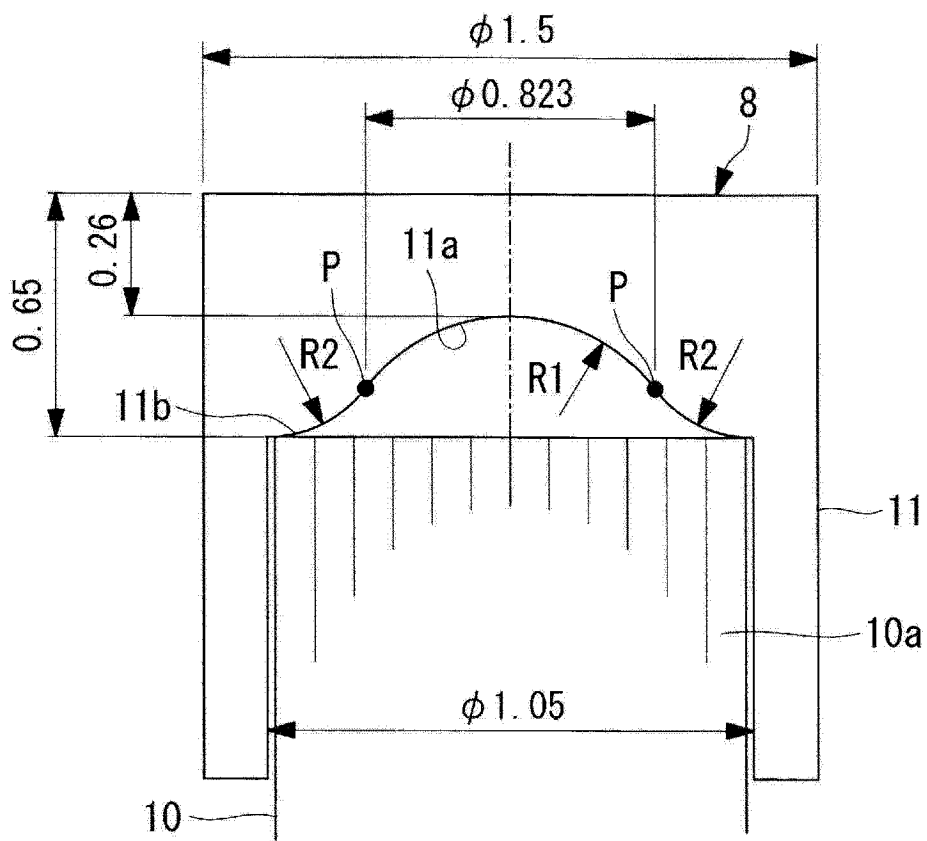


图 6

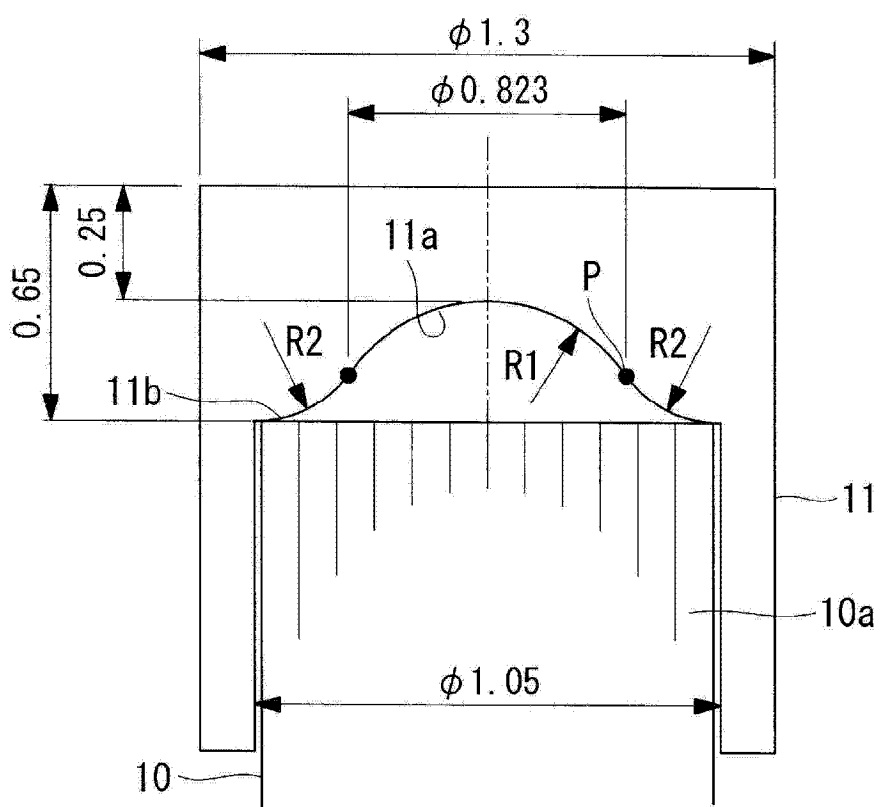


图 7

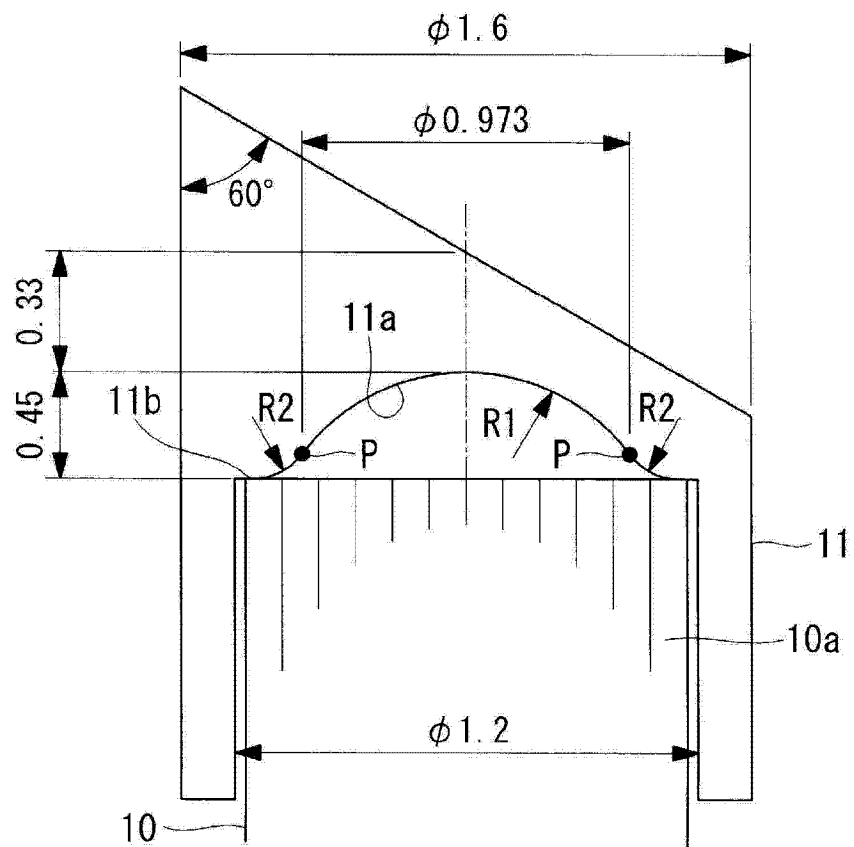


图 8

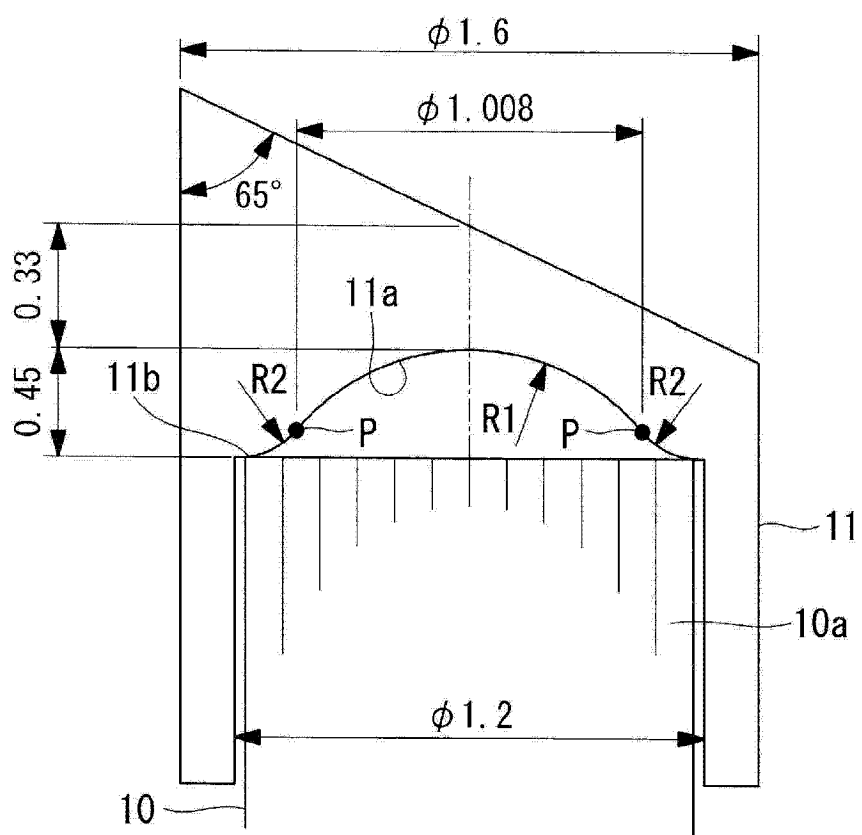


图 9

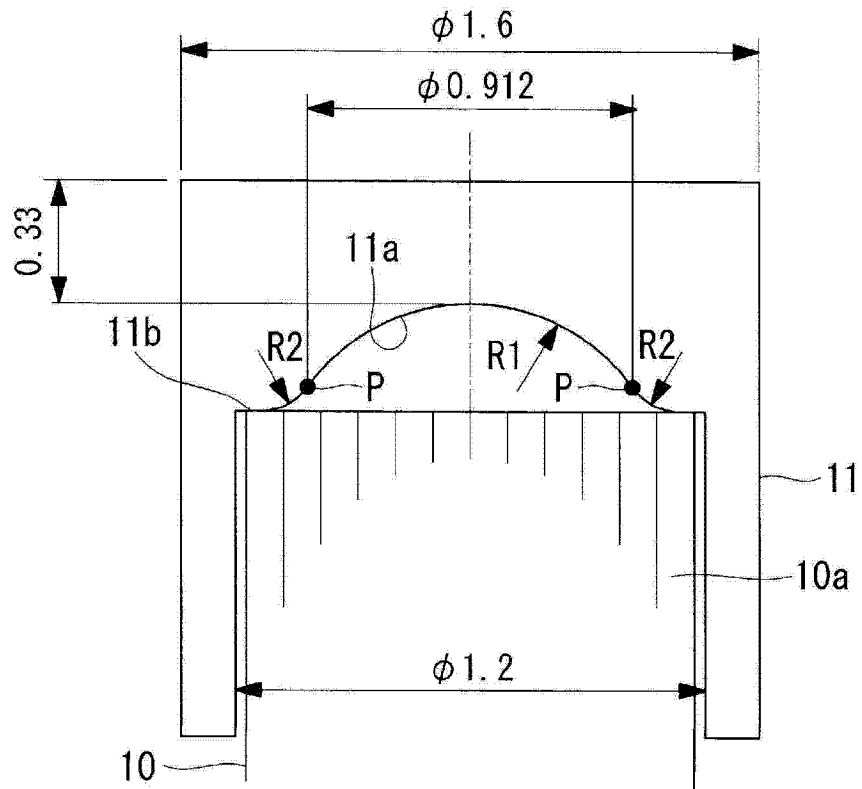


图 10

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5
A/D	0.784	0.784	0.810	0.840	0.760
R2/R1	0.271	0.339	0.3081	0.340	0.260

图 11

专利名称(译)	内窥镜用照明光学系统		
公开(公告)号	CN103392143B	公开(公告)日	2015-08-05
申请号	CN201280009866.8	申请日	2012-10-19
[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	森田和雄 本间博之		
发明人	森田和雄 本间博之		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	G02B27/0955 F21V33/0068 G02B23/2469 F21V13/02 A61B1/07 G02B27/0927		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2011237111 2011-10-28 JP		
其他公开文献	CN103392143A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

使自光源射出的照明光高效地配光至观察对象，提高配光性能。提供一种内窥镜用照明光学系统，其包括：光导束（10），其设于内窥镜装置的插入部，并用于引导自光源射出的照明光；以及照明透镜（11），其用于将自该光导束射出的照明光配光至观察对象；该照明透镜在包含光轴的纵截面上具有两个拐点（P），并具有：第1凹面（11a），其配置于该两个拐点的内侧；以及圆环状的第2凹面（11b），其在上述两个拐点的外侧与第1凹面的外周相连续；该第2凹面以在光轴方向上与上述光导束的外周缘相对的方式配置。

