



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107072479 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201580056476.X

(22)申请日 2015.12.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107072479 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据

2015-069627 2015.03.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/083872 2015.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/157623 JA 2016.10.06

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 菅武志

(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.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G02B 13/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

G03B 35/08(2006.01)

(56)对比文件

US 2004/0263613 A1, 2004.12.30,

JP 特开平8-56891 A, 1996.03.05,

CN 103782215 A, 2014.05.07,

US 2007/0058249 A1, 2007.03.15,

US 5860912 A, 1999.01.19,

CN 103458767 A, 2013.12.18,

US 2007/0285508 A1, 2007.12.13,

审查员 万语

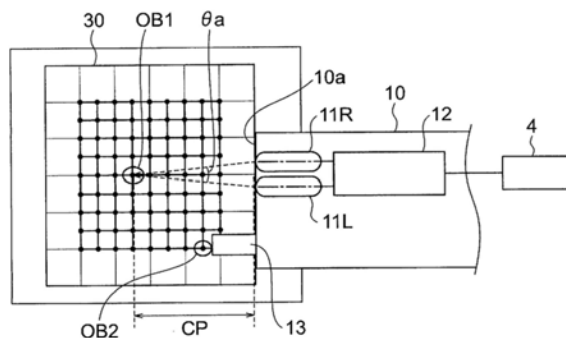
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

内窥镜装置

(57)摘要

提供一种在近距离观察中也能够进行容易看清且有立体感的观察的内窥镜装置。一种内窥镜装置(1),具有:光学系统(11R、11L),其分别形成左眼用图像和右眼用图像;摄像元件(12),其获取左眼用与右眼用的视差图像;以及图像处理装置(4),其对视差图像的信号进行处理来生成能够显示于监视器的立体图像,其中,该内窥镜装置(1)满足以下的条件式(1)。 $0.3 < CP \times (1 + Dt1) < 7$ 且 $CP \leq 10$ 。 (1)在此,CP是在监视器面的画面中心处左眼用与右眼用的视差图像的左右偏移量为0时的、从光学系统的最靠近物体侧的面到被摄体的距离(mm),Dt1是最大像高时的长度的失真。



1. 一种内窥镜装置, 具有:
光学系统, 其分别形成左眼用像和右眼用像;
摄像元件, 其拍摄所述左眼用像和所述右眼用像来生成左眼用图像与右眼用图像; 以及
图像处理装置, 其对来自所述摄像元件的图像信号进行处理来生成能够显示于监视器的立体图像,
该内窥镜装置的特征在于,
满足以下的条件式 (1),
$$0.3 < CP \times (1 + Dt1) < 7、且 CP \leq 10 \cdots (1)$$

在此,
CP 为在所述监视器的画面中心处所述左眼用图像与所述右眼用图像的左右偏移量为 0 时的、从所述光学系统的最靠近被摄体侧的面到所述被摄体的距离 (mm),
Dt1 为最大像高时的长度的失真。
2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 还具有:
对至少两个光学系统焦点进行切换的单元; 以及
在聚焦于远点侧的被摄体的情况下满足条件式 (1)、并且在聚焦于近点侧的被摄体的情况下将所述 CP 的值切换为比聚焦于远点侧的被摄体时的 CP 的值小的值的单元。

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜装置,并涉及一种对能够立体显示的像进行摄像的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 内窥镜是在医疗用领域和工业用领域中被广泛使用的装置。在医疗用领域中,通过被插入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,内窥镜被利用在体腔内的各种部位的观察和诊断中。

[0003] 在利用内窥镜进行的观察中,形成为拍摄存在视差的多个像,由此将多个图像融合来进行图像的立体显示(3D显示)。例如在专利文献1、2中提出了这样的进行具有立体感的观察的内窥镜。

[0004] 专利文献1:国际公开第2013/108500号

[0005] 专利文献2:日本特开2012-245056号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 立体内窥镜立体地表现出被摄体,因此观察者能够进行更正确的处置。另外,观察者通过监视器来观察立体的被摄体像。在利用监视器对立体的被摄体像的观察中,分别连结左右眼球的视线的中心轴的线段相交叉的角度设为会聚角。被摄体像显示于与监视器面相比越靠近观察者一侧的空间,则会聚角越大。

[0008] 在用内窥镜观察所靠近的被摄体的情况下,会聚角变大。当观察者通过监视器观察的会聚角变大而看上去物体显示于相比于3D监视器的画面靠前侧(观察者侧)的位置时,会导致观察者严重疲劳。在专利文献1、2中,没有考虑到在立体地观察所靠近的被摄体时产生的观察者的眼睛疲劳。这样,产生以下问题:当会聚角变大时,观察者的眼睛产生疲劳,妨碍了顺利的作业。

[0009] 本发明是鉴于这样的问题而完成的,其目的在于提供一种在近距观察中也能够进行容易看清且有立体感的观察的内窥镜装置。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了解决上述的问题并达成目的,本发明提供以下方案。

[0012] 本发明的一个方式是一种内窥镜装置,具有:

[0013] 光学系统,其分别形成左眼用图像和右眼用图像;

[0014] 摄像元件,其获取左眼用与右眼用的视差图像;以及

[0015] 图像处理装置,其对视差图像的信号进行处理来生成能够显示于监视器的立体图像,

[0016] 该内窥镜装置的特征在于,

[0017] 满足以下的条件式(1),

[0018] $0.3 < CP \times (1 + Dt1) < 7$ 、且 $CP \leq 10 \cdots (1)$

[0019] 在此，

[0020] CP为在监视器面的画面中心处左眼用与右眼用的视差图像的左右偏移量为0时的、从光学系统的最靠近物体侧的面到被摄体的距离(mm)，

[0021] Dt1为最大像高时的长度的失真。

[0022] 发明的效果

[0023] 本发明的一个实施方式所涉及的内窥镜装置起到如下的效果：在近距离观察中能够进行容易看清且有立体感的观察。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的内窥镜装置的概要结构的图。

[0025] 图2A是说明第一实施方式所涉及的内窥镜装置的被摄体空间的图。

[0026] 图2B是说明第一实施方式所涉及的内窥镜装置的再现空间的图。

[0027] 图2C是表示监视器面中的偏移量的图。

[0028] 图3A是表示用于说明失真的被摄体空间的图。

[0029] 图3B是表示用于说明失真的再现空间的图。

[0030] 图4是表示第一实施方式中的光学系统的截面结构的图。

[0031] 图5A是说明第二实施方式所涉及的内窥镜装置的被摄体空间的图。

[0032] 图5B是说明第二实施方式所涉及的内窥镜装置的再现空间的图。

[0033] 图5C是说明第二实施方式所涉及的内窥镜装置的再现空间的另一图。

[0034] 图6是表示第二实施方式中的光学系统的截面结构的图。

[0035] 图7是对失真进行说明的图。

具体实施方式

[0036] 以下，针对本实施方式所涉及的内窥镜装置，使用附图来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。

[0037] 图1是表示本实施方式所涉及的内窥镜装置1的概要结构的图。

[0038] 如图1所示，本实施方式的内窥镜装置1包括：电子内窥镜2，其内置有摄像元件12（参照图2A）作为摄像装置；光源装置3，其具有用于向电子内窥镜2提供照明光的光源；图像处理装置4，其进行针对电子内窥镜2的摄像元件12的信号处理；以及监视器5，其用于显示经过图像处理装置4输出的影像信号所形成的内窥镜图像。

[0039] 电子内窥镜2包括：插入部21，其细长且具有挠性，内置有摄像元件12；宽幅的操作部22，其形成在插入部21的后端；前端硬性部10；以及通用线23，其从操作部22的侧部延伸出。在通用线23的端部设置有能够装卸自如地连接于光源装置3的连接器部24。在连接器部24侧延伸出的连接线25的端部设置有能够装卸自如地连接于图像处理装置4的电连接器部26。

[0040] （第一实施方式）

[0041] 图2A是表示本发明的第一实施方式所涉及的内窥镜装置的前端硬性部10附近的图。本实施方式的内窥镜装置具有右眼用光学系统11R和左眼用光学系统11L两个光学系

统。两个光学系统的详细结构在后面记述。

[0042] 在被摄体空间30中,被摄体OB通过右眼用光学系统11R和左眼用光学系统11L而在摄像元件12的摄像面分别形成右眼像、左眼像。图像处理装置4对来自摄像元件12的输出信号进行后述的图像处理。然后,图像处理装置4将进行图像处理得到的右眼用图像的信号和左眼用图像的信号输出到监视器5。

[0043] 在图2A中,将右眼用光学系统11R的光轴与最靠近物体侧的透镜面相交的点和被摄体OB连结的直线同将左眼用光学系统11L的光轴与最靠近物体侧的透镜面相交的点和被摄体OB连结的直线所成的角度 θ_a 设为内向角。

[0044] 图2B是对于第一实施方式中的被摄体像OB'的再现进行说明的图。在再现空间40中,根据来自图像处理装置4的信号,在监视器5的监视器面5a显示右眼用图像和左眼用图像。

[0045] 图2B表示被摄体像OB'被显示在监视器5的监视器面5a上的情况。将观察者的右眼ER的视线与被摄体像OB'连结的直线和将左眼EL的视线与被摄体像OB'连结的直线所成的角度 θ_b 设为会聚角。

[0046] 本实施方式是一种内窥镜装置1,具有:

[0047] 光学系统11R、11L,分别形成左眼用图像和右眼用图像;

[0048] 摄像元件12,其获取左眼用与右眼用的视差图像;以及

[0049] 图像处理装置4,其对视差图像的信号进行处理来生成能够显示于监视器5的立体图像。

[0050] 而且,期望满足以下的条件式(1)。

[0051] $0.3 < CP \times (1 + Dt1) < 7$ 、且 $CP \leq 10 \cdots (1)$

[0052] 在此,

[0053] CP是在监视器面的画面中心处左眼用与右眼用的视差图像的左右偏移量为0时的、从光学系统11R、11L的最靠近物体侧的面到被摄体OB的距离(mm),

[0054] Dt1是最大像高时的长度的失真。

[0055] 在此,对于能够立体地观察被摄体像的理由进行说明。图2C表示从正面观察监视器面5a得到的结构。右眼用图像7R和左眼用图像7L隔开偏移量Sh的间隔地进行显示。另外,最大像高Imax以从监视器面5a的中心C到有效显示区域内的离该中心C最远的位置为止的长度来表示。

[0056] 在偏移量Sh为零的情况下,右眼用图像7R与左眼用图像7L一致。由此,观察者识别出被摄体像OB'存在于监视器面5a上。与此相对地,如图2C所示,在右眼用图像7R和左眼用图像7L以偏移量Sh隔开间隔地显示的情况下,观察者识别出被摄体像OB'存在于与监视器面5a相比靠后的方向的位置。

[0057] 这样,通过改变显示在监视器面5a上的右眼用图像7R与左眼用图像7L的偏移量Sh,能够将被摄体像OB'所存在的位置设定为监视器面5a上、监视器面5a的后侧空间以及监视器面5a的前侧空间中的任一个。由此,观察者能够观察立体的被摄体像OB'。通过图像处理装置4来进行偏移量Sh的控制。

[0058] 并且,对于本实施方式中的被摄体像OB'的观察方式与失真之间的关系进行说明。图7是说明本实施方式中的失真的图。

[0059] 失真通过以下的式(A)定义。

$$[0060] \quad (|I'| - |\beta \times I|) / |\beta \times I| \quad (A)$$

[0061] 在此,

[0062] I为物体面上的物高,

[0063] I' 为监视器面上的像高,

[0064] β 为横向倍率。

[0065] 在图7中,为了简单,而将右眼用光学系统11R和左眼用光学系统11L形成一个,表示为光学系统11。物高I的被摄体通过光学系统11被成像在摄像元件12的摄像面上。然后,通过图像处理装置4对来自摄像元件12的图像信号进行规定的处理。然后,在监视器5的监视器面5a显示被摄体像。失真是指包括光学系统11和图像处理装置4的系统中的失真。即,是指在将物体面设为基准时最终显示于作为评价像面的监视器面5a的像的失真。

[0066] 如上所述,通过改变右眼用图像7R与左眼用图像7L在监视器面5a上的偏移量Sh,能够将被摄体像0B' 的位置设定在从观察者来看的纵深方向上。

[0067] 并且,说明通过失真而能够更增强地识别被摄体像0B' 的立体感的情形。

[0068] 通过右眼用光学系统11R将被摄体b在右眼用摄像元件12R的摄像面上成像为像bR。另外,通过左眼用光学系统11L将被摄体b在左眼用摄像元件12L的摄像面上成像为像bL。

[0069] 将来自右眼用摄像元件12R和左眼用摄像元件12L的信号输出到图像处理装置4。然后,如图3B所示,根据来自图像处理装置4的信号,在监视器面5a显示被摄体a的像a'。观察者识别为像a' 位于监视器面5a上。

[0070] 另外,根据来自图像处理装置4的信号,在监视器面5a显示被摄体b的两个像bR'、bL'。观察者将两个像bR'、bL' 融合而识别为像b' 位于从监视器面5a纵深距离H的位置。

[0071] 在此,当在从光学系统11开始直到监视器面5a为止的系统中存在失真时,监视器面5a上的两个像bR'、bL' 各自的位置进一步偏移。相比于监视器面5a的中心区域,失真在周边区域更大。因此,在像高大的监视器面5a的周边区域,识别为像b' 位于相比于监视器面5a更靠后侧的位置。

[0072] 当在包括光学系统和图像处理装置的内窥镜装置中存在负的失真、所谓的鼓型的失真时,相对于监视器5的画面中心的再现空间来说,画面周边的再现空间存在于对于观察者而言的后侧方向。换言之,由于负的鼓型的失真,即使在观察平面的情况下,在监视器面上也被再现为使凸面朝向观察者的碗状的被摄体像。

[0073] 返回图2B继续进行说明。在监视器面5a上再现出了被摄体像0B1'。而且,在监视器面5a的周边显示的被摄体像0B2' 由于负的失真而被再现在相比于监视器面5a靠后的方向的位置。因此,由于能够减小观察被摄体像0B2' 时的会聚角 θ_b ,因此观察者能够不感觉疲劳地进行融像。

[0074] 如上述那样,在本实施方式中,期望满足条件式(1)。

$$[0075] \quad 0.3 < CP \times (1 + Dt1) < 7、且 CP \leq 10 \cdots (1)$$

[0076] 在本实施方式中,通过低于 $CP \times (1 + Dt1)$ 的上限值,能够将被摄体空间中的深度内整个区域、即图2B中的相比于被摄体像0B1' 靠后的方向上的被摄体像再现于监视器面5a的后部。并且,在监视器面5a的画面周边区域中能够看到的被摄体像0B2' 也能够再现于相比于

监视器面5a靠后的方向的位置。因此,观察者能够不感觉疲劳地在监视器面5a的整个区域进行融像。例如,穿通于内窥镜内的处置器具在监视器面5a的周边部被观察为靠近的被摄体。在本实施方式中,在监视器面5a中,即使在将视线对准处置器具的情况下,也能够不感觉疲劳地进行融像。

[0077] 另外,通过高于 $CP \times (1+D_t1)$ 的下限值,能够限制再现空间的纵深。因此,能够一次对景深的整个区域、例如再现空间7mm~100mm中的被摄体像进行融像。

[0078] 在本实施方式中,为了减轻近距离观察时的疲劳,而将近距离深度边界再现在监视器面5a上,将深度内整个区域再现于监视器面5a的后部。单焦点光学系统中的近距离深度边界为3mm~8mm左右。因此,期望也将CP值设定为3mm~8mm。

[0079] 另外,为了减轻由于处置器具的观察方式所引起的疲劳,期望将在与光学系统的最靠近物体侧的透镜面相距3mm的距离处位于最大的观察视野的被摄体再现于监视器面的后部。

[0080] 这样,在现有技术中,在被摄体靠近的情况下,将被摄体像再现于监视器面5a的前侧。换言之,在近点深度边界,会聚角变大。因此,导致观察者眼睛的疲劳严重。

[0081] 与此相对地,在本实施方式中,内向角 θ_a 与会聚角 θ_b 不同。特别地,期望内向角 $\theta_a >$ 会聚角 θ_b 。因此,在本实施方式中,内向角 θ_a 的自由度大。此外,本实施方式中的会聚角 θ_b 是由观察者与监视器面5a的距离以及观察者眼睛的瞳距决定的值。

[0082] 优选的是,代替条件式(1)而满足以下的条件式(1')。

[0083] $0.4 < CP \times (1+D_t1) < 5.6$ 、且 $CP \leq 8 \cdots (1')$

[0084] 接着,说明本实施方式中的右眼用光学系统11R、左眼用光学系统11L的数值实施例。右眼用光学系统11R和左眼用光学系统11L是相同结构的光学系统。因此,示出一方的光学系统的数值例进行说明。

[0085] 在此,图4是表示右眼用光学系统11R、左眼用光学系统11L的截面结构的图。

[0086] 由从物体侧起依次配置的平凹的负透镜L1、使凸面朝向像侧的正弯月透镜L2、平行平板L3、亮度光圈S、双凸正透镜L4、双凸正透镜L5、使凸面朝向像侧的负弯月透镜L6、滤波器F以及护罩玻璃CG构成。在此,将正透镜L5与负透镜L6接合。另外,滤波器F与护罩玻璃CG的间隔d14是粘结层。

[0087] 另外,平行平板L3是红外吸收滤波器,对其物体侧实施了YAG激光切割的涂敷,对像侧实施了LD激光切割的涂敷。

[0088] 光轴AX1与光轴AX2的间隔P与视差对应,为1mm。在图4中,记载了轴上光束和轴外光束(视角100度、像高0.429)。

[0089] 下面示出上述实施例的数值数据。符号r为各透镜面的曲率半径,符号d为各透镜面间的间隔,符号nd为各透镜的d线的折射率,符号vd为各透镜的阿贝数。

[0090] 数值实施例1

[0091] 单位mm

[0092] 面数据

面编号	r	d	nd	νd
1	∞	0.325	1.88815	40.76
2	0.7696	0.741		
3	-5.9424	1.112	1.85504	23.78
4	-4.3921	0.1438		
5	∞	0.52	1.49557	75
6	∞	0.13		
7(亮度光圈)	∞	0.1321		
[0093] 8	10.3317	0.9666	1.83932	37.16
9	-2.4443	0.4076		
10	1.7094	0.9669	1.69979	55.53
11	-1.0787	0.4351	1.93429	18.9
12	-7.3865	0.3426		
13	∞	0.65	1.51825	64.14
14	∞	0.013	1.515	64
15	∞	0.455	1.507	63.26
像面	∞			

[0094] (第二实施方式)

[0095] 接着,说明本发明的第二实施方式所涉及的内窥镜装置。对与上述第一实施方式相同的部分附加相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0096] 图5A是表示本实施方式的内窥镜装置的概要结构的图。

[0097] 具有透镜驱动部6和CP值变更部8,

[0098] 该透镜驱动部6是对至少两个光学系统焦点进行切换的单元,

[0099] 该CP值变更部8是如下的单元:在聚焦于远点侧的被摄体的情况下,满足条件式(1),在聚焦于近点侧的被摄体的情况下,将CP的值切换为比聚焦于远点侧的被摄体时的CP的值(CP1)小的值(CP2)。

[0100] 在本实施方式中,能够通过透镜驱动部6来切换远点侧焦点和近点侧焦点。而且,在远点侧焦点的情况下,设定为 $CP \times (1 + Dt1) = 0.52$ 。图5B是表示远点侧焦点的状态下的再现空间40的图。被摄体OB1在监视器面5a上被观察为被摄体像OB1'。另外,在被摄体空间的周边存在的被摄体OB2(距最靠近物体侧的透镜面的距离设定为2mm)被观察为在再现空间中作为被摄体像OB2'而存在于监视器面5a的后侧。因此,能够减小再现空间中的会聚角 θb 。由此,观察者能够不感觉疲劳地观察立体像。

[0101] 另外,在本实施方式中,在近点侧焦点的情况下,通过透镜驱动部6来驱动右眼用

光学系统11R、左眼用光学系统11L内的透镜。由此,能够从远点侧焦点向近点侧焦点切换。此外,形成光学系统的失真不因切换而变动的结构。

[0102] 在近点侧焦点的情况下,通过CP值变更部将CP值减小为2.5mm。图5C是表示近点侧焦点的状态下的再现空间40的图。从图5C可知,由于将景深的整个区域(2.5mm~5mm)中的被摄体在监视器面5a的纵深方向的位置再现,因此观察者能够不感觉疲劳地进行融像。

[0103] 另外,在近点侧焦点的状态下, $CP \times (1+Dt1) = 0.325$,为0.3以上。因此,能够不会感觉疲劳地对深度整个区域进行融像。此外,在近点侧焦点时,深度幅度本来就窄,因此在0.3以下的情况下也能够融像。

[0104] 以下表示本实施方式的数值例。

[0105] 在此,图6是表示右眼用光学系统11R、左眼用光学系统11L的截面结构的图。

[0106] 由从物体侧起依次配置的平凹的负透镜L1、使凸面朝向像侧的负弯月透镜L2、使凸面朝向物体侧的正弯月透镜L3、亮度光圈S、双凸正透镜L4、平行平板L5、双凸正透镜L6、使凸面朝向像侧的负弯月透镜L7、滤波器F以及护罩玻璃CG构成。在此,将正透镜L6与负透镜L7接合。另外,滤波器F与护罩玻璃CG的间隔d16为粘结层。

[0107] 光轴AX1与光轴AX2的间隔P与视差对应,为1mm。在图6中,记载了轴上光束和轴外光束(视角166度、像高0.429)。

[0108] 在从远点侧焦点向近点侧焦点切换的情况下,通过透镜驱动部6来使透镜L3沿着光轴向摄像元件12侧移动。由此,能够使焦点向近点侧移动。

[0109] <远点侧焦点>

[0110] 景深5mm~100mm

[0111] 视角166度

[0112] 左眼用光学系统与右眼用光学系统的视差1mm

[0113] (CP值为4mm时的内向角 θ_a 为14.3度)

[0114] 最大像高时的长度的失真为-0.87

[0115] CP值为4mm

[0116] $CP \times (1+Dt1) = 0.52$

[0117] <近点侧焦点>

[0118] 景深2.5mm~5mm

[0119] 视角166度

[0120] 左眼用光学系统与右眼用光学系统的视差1mm

[0121] (CP值为2.5mm时的内向角为22.6度)

[0122] 最大像高时的长度的失真为-0.87

[0123] CP值为2.5mm

[0124] $CP \times (1+Dt1) = 0.325$

[0125] 数值实施例2

[0126] 单位mm

[0127] 面数据

	面编号	r	d	nd	νd
	1	∞	0.25	1.88815	40.76
	2	0.592	0.6331		
	3	-0.9641	0.49	1.85504	23.78
	4	-1.1345	0.3899		
	5	2.11	0.3917	1.58482	40.75
	6	12.2107	0.3598		
	7(亮度光圈)	∞	0.061		
[0128]	8	22.4495	0.5905	1.57124	56.36
	9	-1.9442	0.05		
	10	∞	0.4	1.49557	75
	11	∞	0.0656		
	12	1.3335	0.7598	1.69979	55.53
	13	-0.8346	0.2798	1.93429	18.9
	14	-3.6567	0.252		
	15	∞	0.5	1.51825	64.14
	16	∞	0.01	1.515	64
	17	∞	0.35	1.507	63.26
	像面	∞			

[0129] 以下示出第一实施方式、第二实施方式所涉及的内窥镜装置系统中的条件式(1)的数值。视距使用了最佳视距。最佳视距是指假设视力为1.0的人观看分辨率 1920×1080 的画面而能够识别构成画面的各像素(pixel)的临界距离。实施例2记载聚焦于远点侧的情况。另外,关于Dtl,记载实施例1和实施例2的光学系统的失真值。

[0130] (监视器5的大小为26寸的情况)

[0131] 设为观察者观看监视器的视距=1m,观察者的瞳距=65mm。

[0132] 此时,会聚角 $\theta b=3.7$ 度。

[0133] 被摄体处于近点侧的深度边界的情况

		视差	Dtl	距光学系统的最靠近 物体侧的面的物距	内向角 θa	会聚角 θb
[0134]	实施例 1	1	-0.34	7.0	8.2	3.7
	实施例 2	1	-0.87	5.0	11.4	3.0

[0135] 在监视器面上再现被摄体的情况

	距光学系统的最靠近 物体侧的面的物距 = CP	内向角 θ_a	会聚角 θ_b	$CP \times (1 + Dtl)$
--	----------------------------	----------------	----------------	-----------------------

[0136]

实施例 1	7.0	8.2	3.7	4.6
实施例 2	4.0	14.3	3.7	0.5

[0137] (监视器5的大小为32寸的情况)

[0138] 设为观察者观看监视器的视距 = 1.3m, 观察者的瞳距 = 65mm。

[0139] 此时, 会聚角 $\theta_b = 2.9$ 度。

[0140] 被摄体处于近点侧的深度边界的情况

	视差 Dtl	距光学系统的最靠近 物体侧的面的物距	内向角 θ_a	会聚角 θ_b
--	--------	-----------------------	----------------	----------------

[0141]

实施例 1	1 -0.34	7.0	8.2	2.9
实施例 2	1 -0.87	5.0	11.4	2.3

[0142] 在监视器面上再现被摄体的情况

	距光学系统的最靠近 物体侧的面的物距 = CP	内向角 θ_a	会聚角 θ_b	$CP \times (1 + Dtl)$
--	----------------------------	----------------	----------------	-----------------------

[0143]

实施例 1	7.0	8.2	2.9	4.6
实施例 2	4.0	14.3	2.9	0.5

[0144] 以上说明了本发明的各种实施方式, 但是本发明并不仅限于这些实施方式, 在不超出其宗旨的范围内, 将这些实施方式的特征适当地组合而构成的实施方式也属于本发明的范畴。

[0145] 例如, 也可以具有三个以上的光学系统, 通过选择其中的任意两个光学系统, 来生成左眼用图像和右眼用图像。另外, 作为实施例2的变形, 也可以应用于视角与焦点位置的变动一同改变那样的变倍光学系统。

[0146] 产业上的可利用性

[0147] 如以上那样, 本发明对于小型且具有良好的光学性能的内窥镜装置是有用的。

[0148] 附图标记说明

[0149] 1: 内窥镜装置; 2: 电子内窥镜; 3: 光源装置; 4: 图像处理装置; 5: 监视器; 5a: 监视器面; 6: 透镜驱动部; 7R: 右眼用图像; 7L: 左眼用图像; 8: CP值变更部; 10: 前端硬性部; 11R: 右眼用光学系统; 11L: 左眼用光学系统; 12: 摄像元件; 13: 处置器具; 21: 插入部; 22: 操作部; 23: 通用线; 24: 连接器部; 25: 连接线; 26: 电连接器部; 30: 被摄体空间; 40: 再现空间; Sh: 偏移量; Imax: 最大像高; ER: 右眼; EL: 左眼; S: 亮度光圈; C: 监视器面中心; AX1、AX2: 光轴。

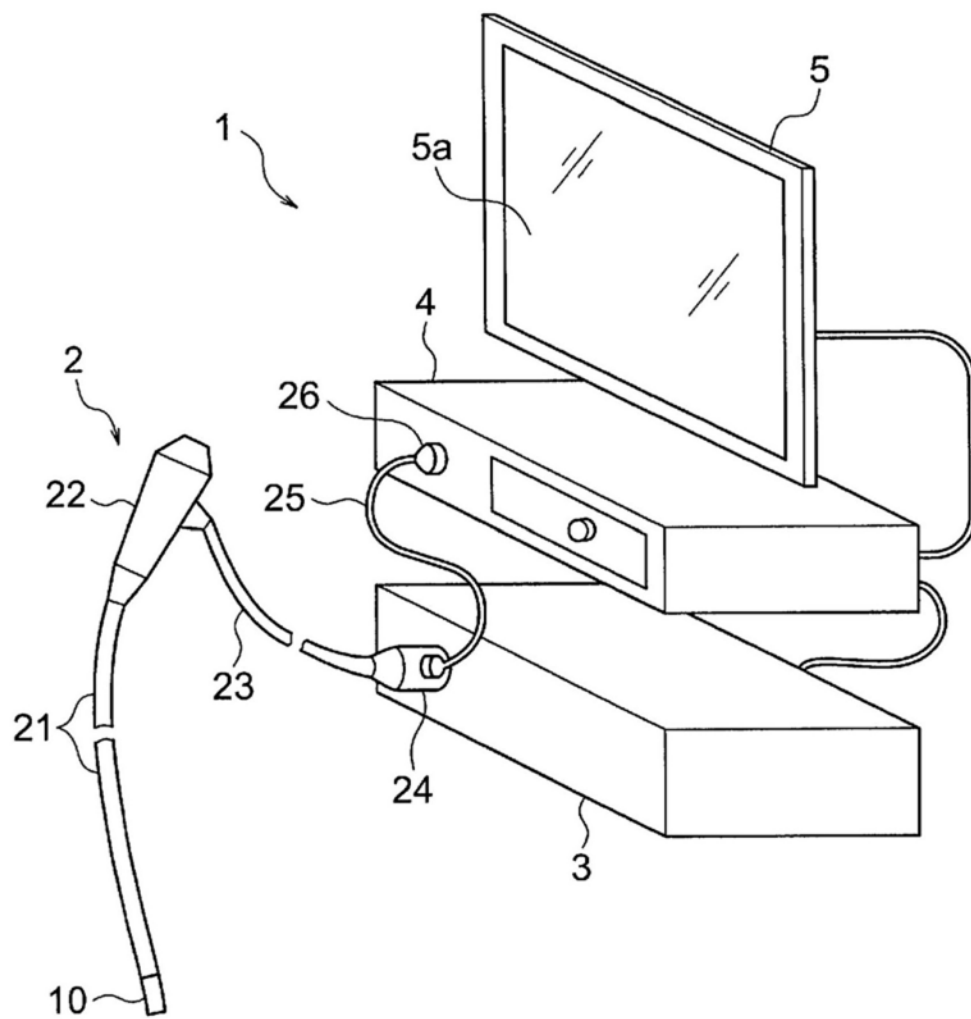


图1

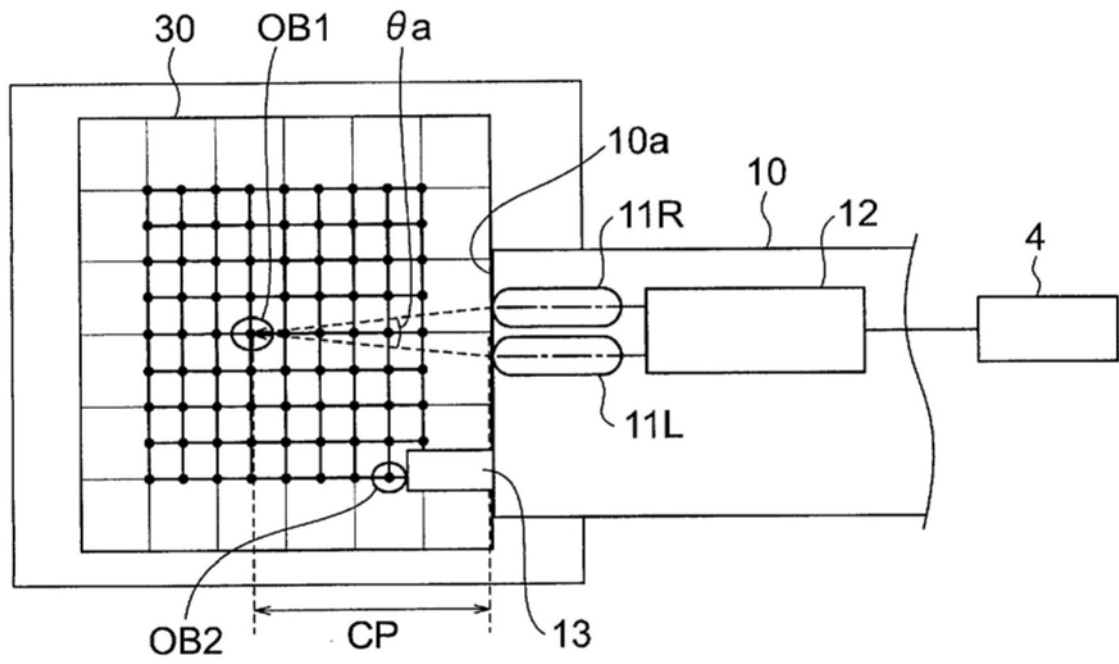


图2A

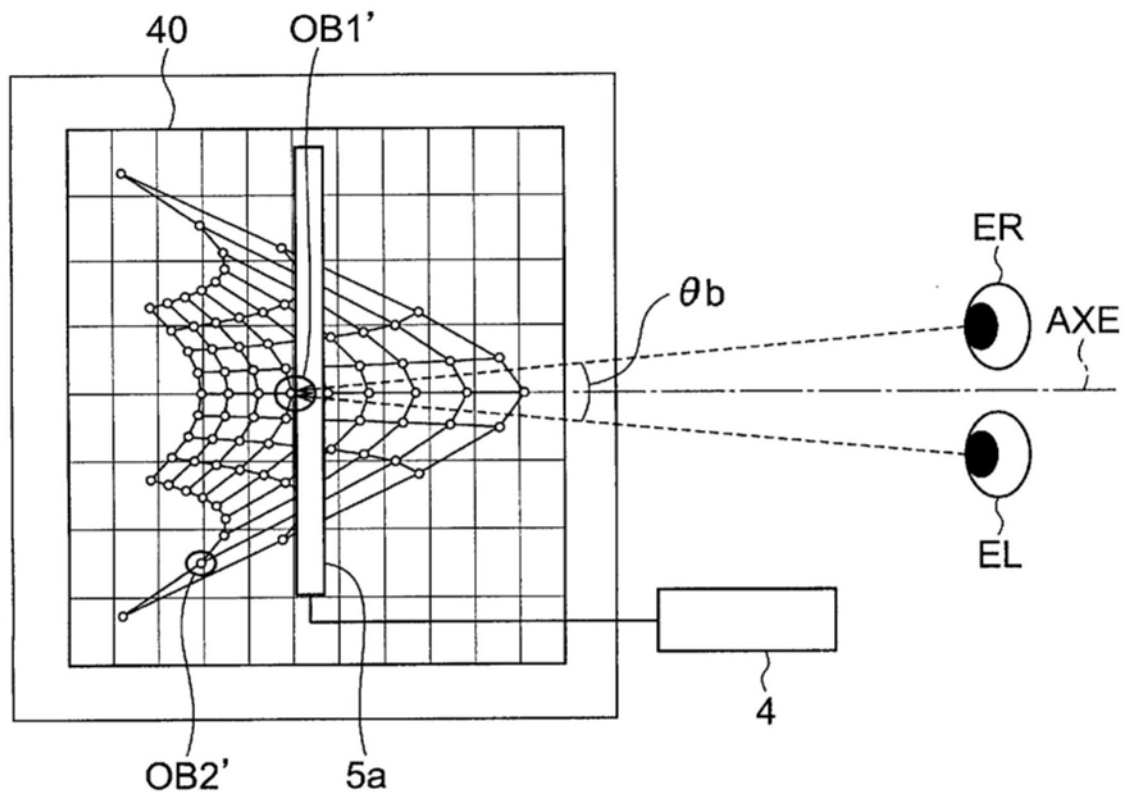


图2B

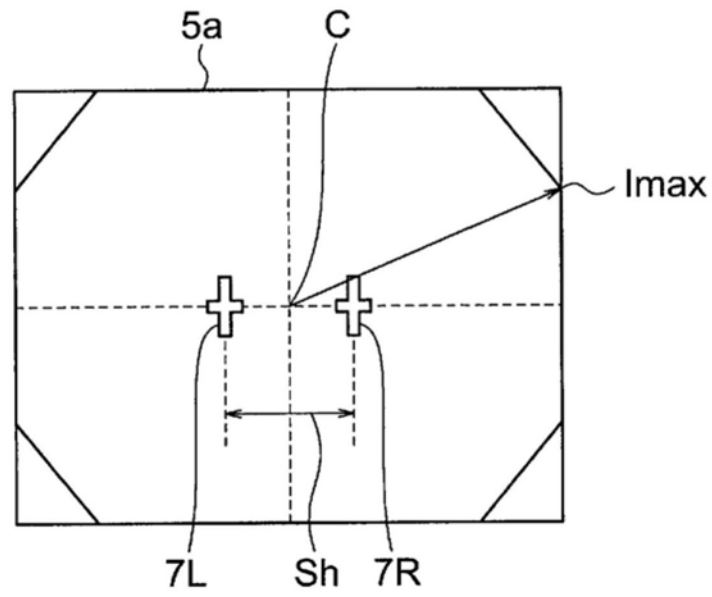


图2C

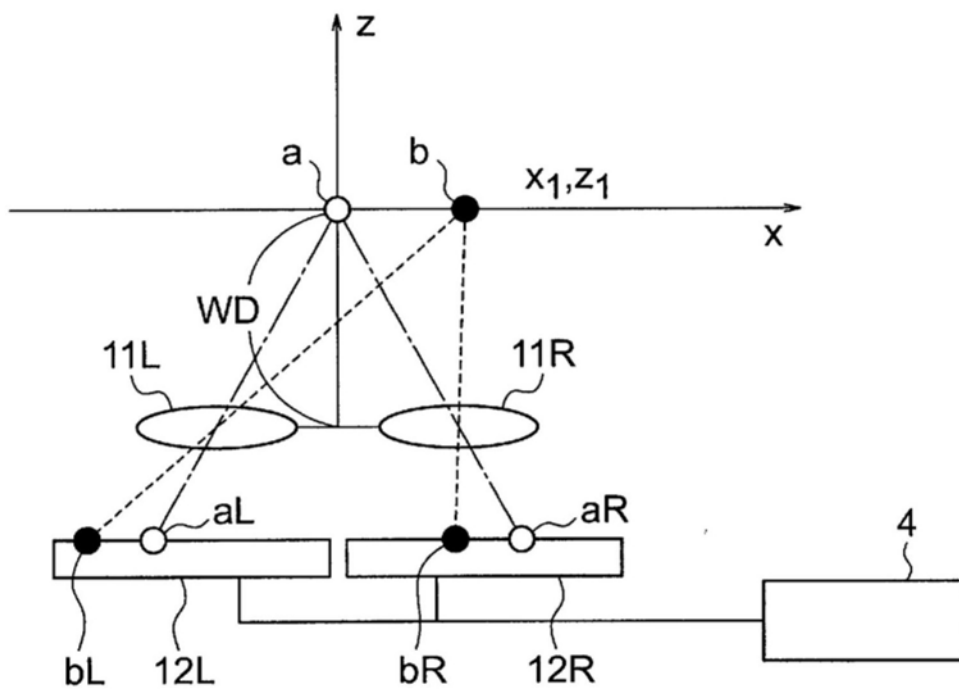


图3A

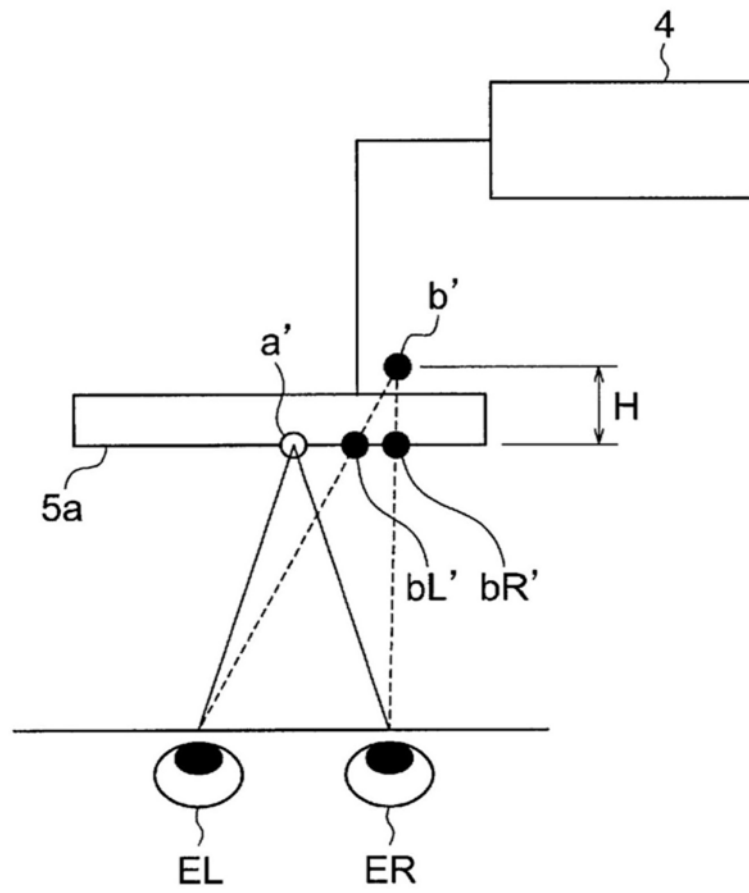


图3B

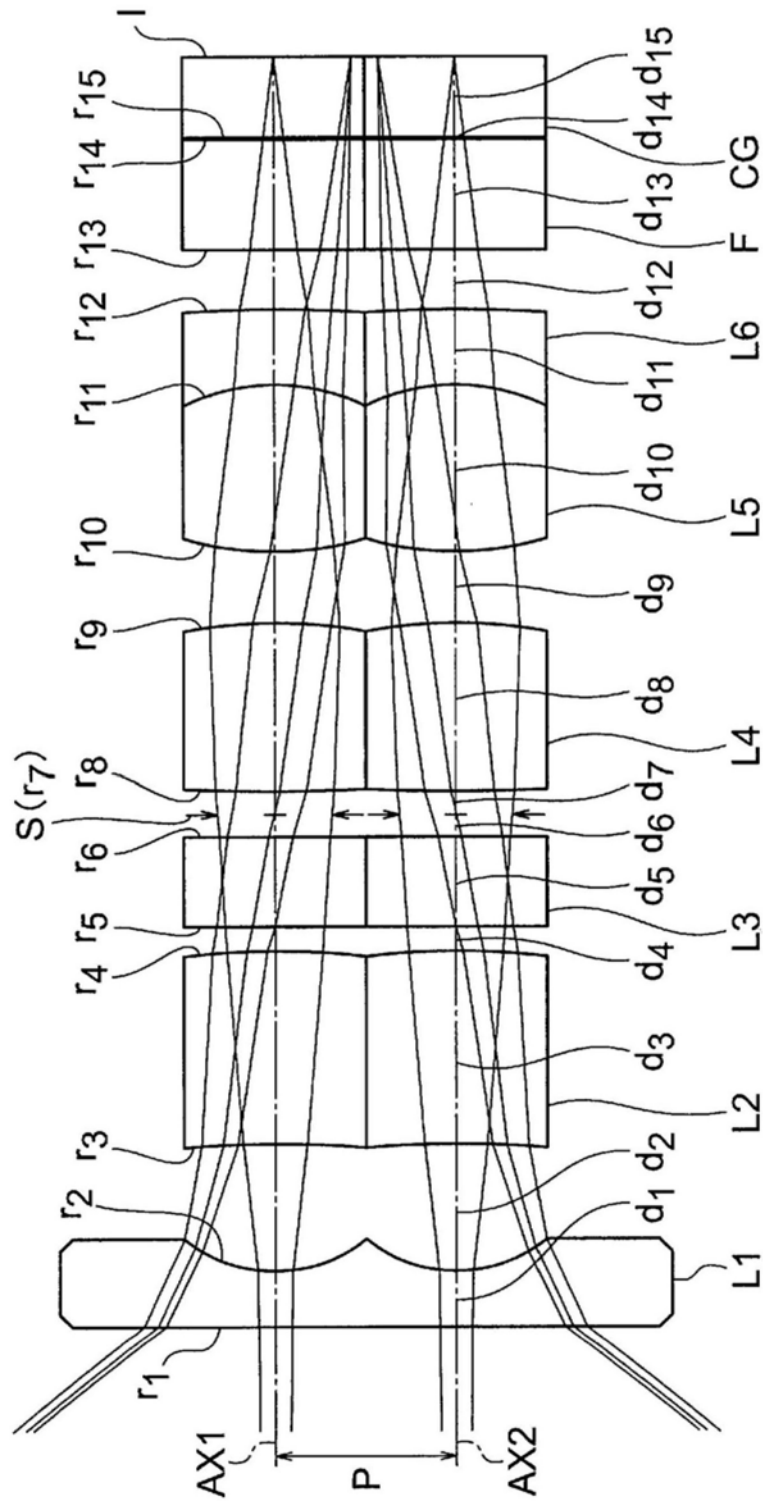


图4

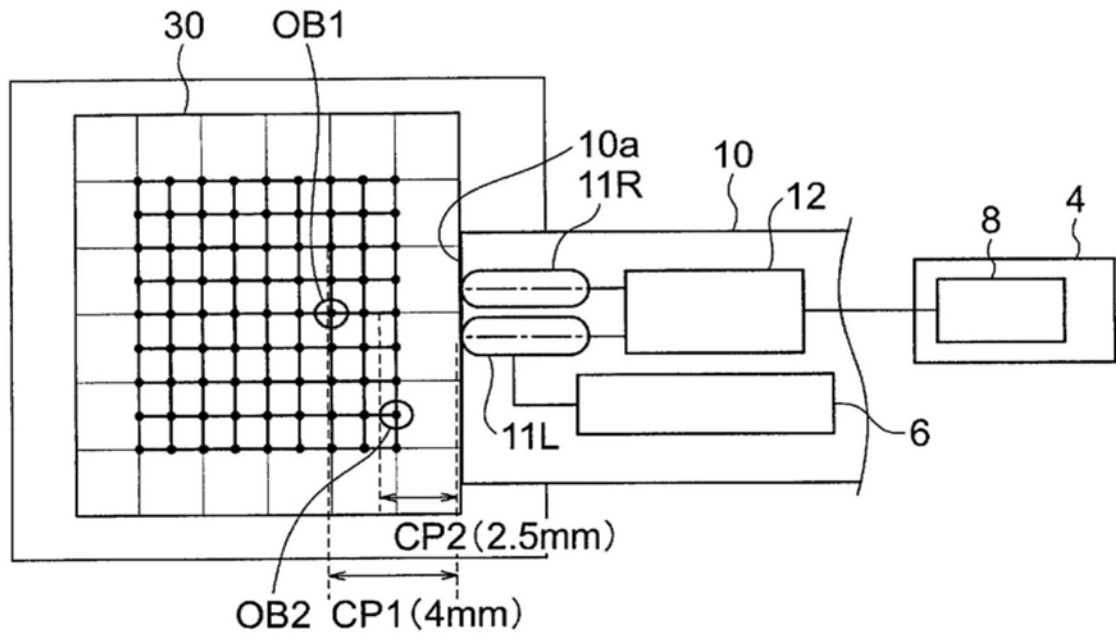


图5A

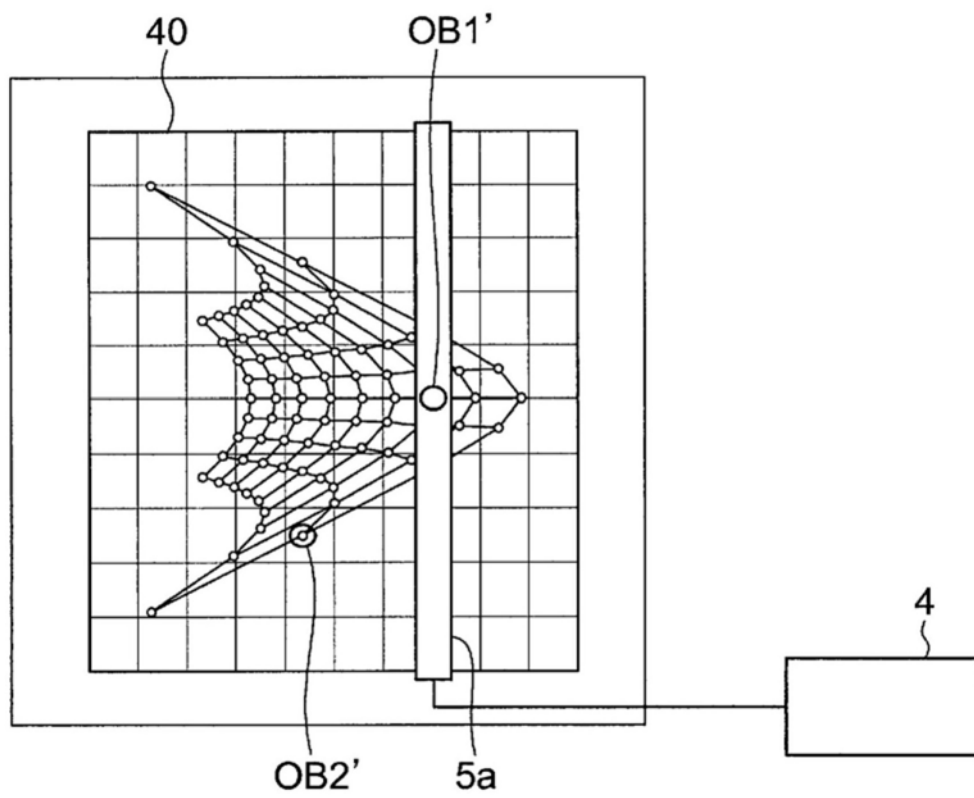


图5B

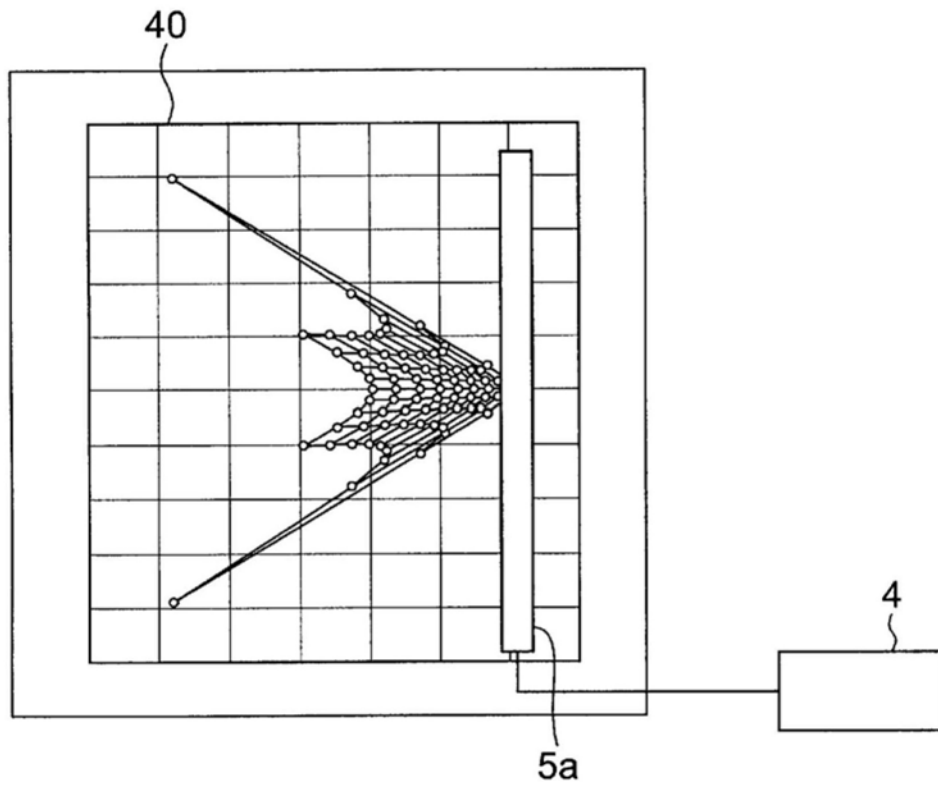


图5C

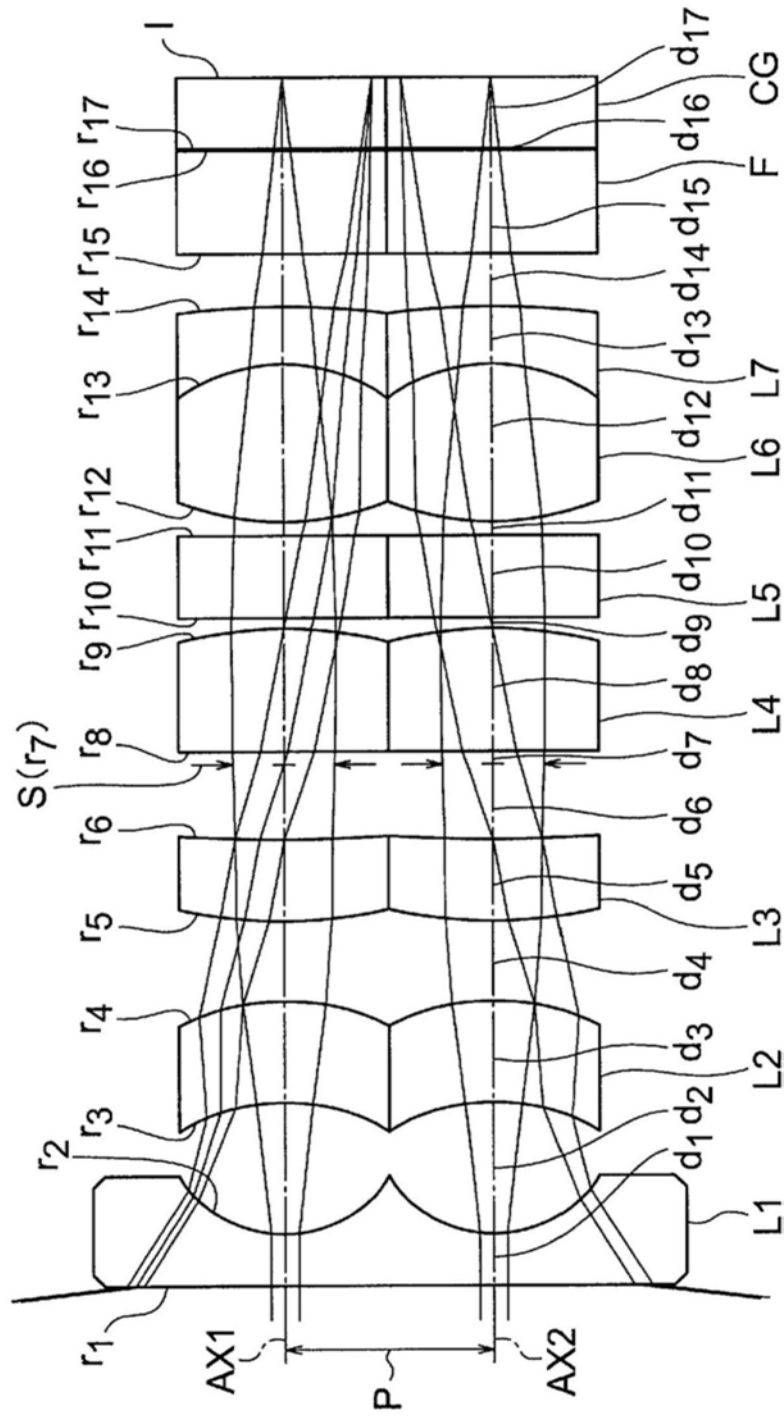


图6

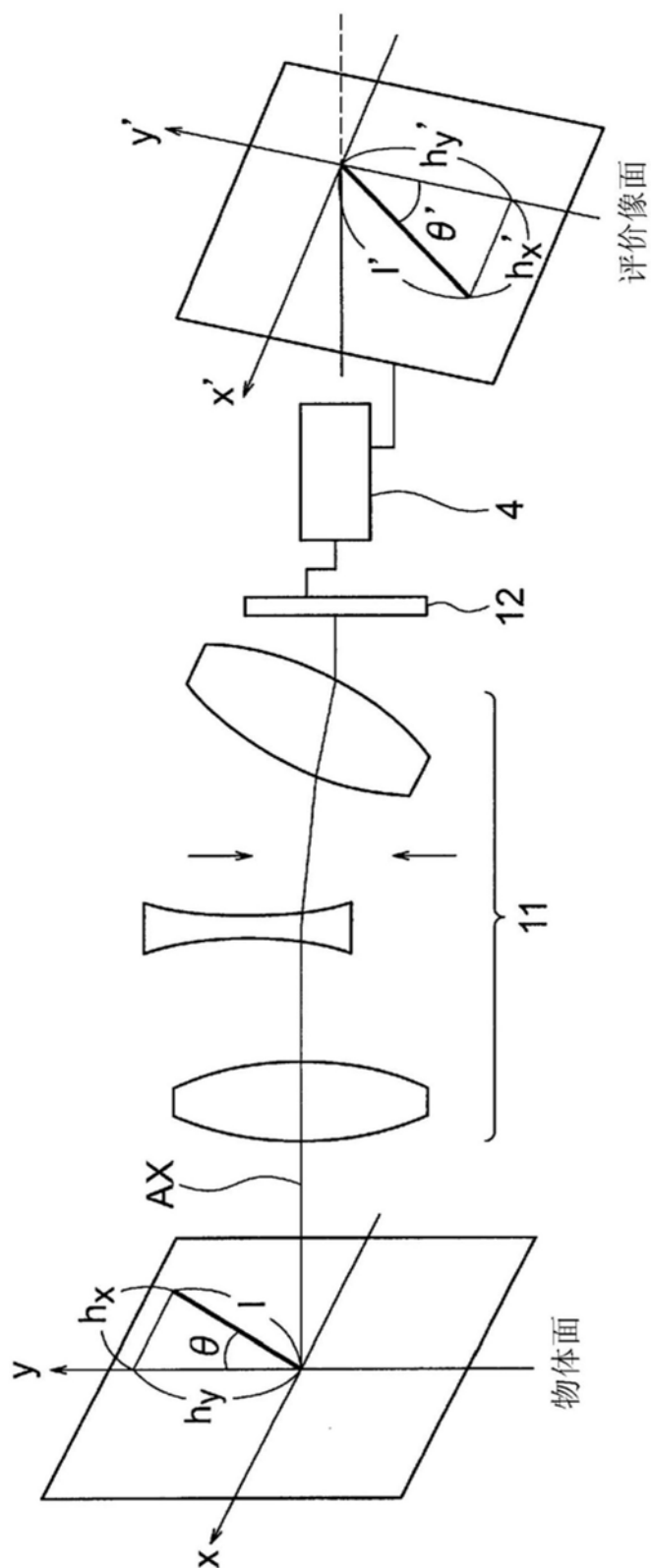


图7

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN107072479B	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201580056476.X	申请日	2015-12-02
[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	菅武志		
发明人	菅武志		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B13/04 G02B23/24 G03B35/08		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00096 A61B1/00193 A61B1/05 G02B13/04 G02B23/2415 G02B23/243 G03B15/14 G03B35/08 A61B1/04 G02B23/24 G03B35/00		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2015069627 2015-03-30 JP		
其他公开文献	CN107072479A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种在近距离观察中也能够进行容易看清且有立体感的观察的内窥镜装置。一种内窥镜装置(1)，具有：光学系统(11R、11L)，其分别形成左眼用图像和右眼用图像；摄像元件(12)，其获取左眼用与右眼用的视差图像；以及图像处理装置(4)，其对视差图像的信号进行处理来生成能够显示于监视器的立体图像，其中，该内窥镜装置(1)满足以下的条件式(1)。 $0.3 < CP \times (1 + Dtl) < 7$ 且 $CP \leq 10 \cdots (1)$ 在此，CP是在监视器画面的画面中心处左眼用与右眼用的视差图像的左右偏移量为0时的、从光学系统的最靠近物体侧的面到被摄体的距离(mm)，Dtl是最大像高时的长度的失真。

