



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105682531 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201480059152. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 12. 12

A61B 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 1/04(2006. 01)

2013-259202 2013. 12. 16 JP

G02B 7/28(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G02B 23/24(2006. 01)

2016. 04. 27

G02B 23/26(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/083035 2014. 12. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/093412 JA 2015. 06. 25

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 金野光次郎 谷内章一

(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

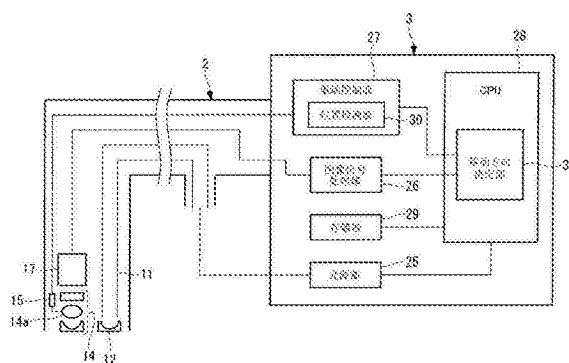
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

内窥镜装置

(57) 摘要

能够使调焦透镜的移动方向的决定的判断简单化,使自动调焦精度进一步提高。提供一种内窥镜装置,具备:光学系统(14),其具有调焦透镜(14a);透镜驱动单元(15),其使所述调焦透镜沿光轴方向移动来切换观察深度;摄像单元(17),其将通过所述光学系统得到的被摄体的光学像获取为焦点位置互不相同的多个图像;移动方向决定单元(31),其基于所述多个图像来判定是否需要切换所述观察深度,在判定为需要切换该观察深度的情况下,基于所述图像来决定所述调焦透镜的移动方向;以及驱动控制单元(27),其对所述透镜驱动单元进行控制以使所述调焦透镜向所决定的所述移动方向移动。



1. 一种内窥镜装置, 具备:

光学系统, 其具有调焦透镜;

透镜驱动单元, 其使所述调焦透镜沿光轴方向移动来切换观察深度;

摄像单元, 其将通过所述光学系统得到的被摄体的光学像获取为焦点位置互不相同的多个图像;

移动方向决定单元, 其基于所述多个图像来判定是否需要切换所述观察深度, 在判定为需要切换该观察深度的情况下, 基于所述图像来决定所述调焦透镜的移动方向; 以及

驱动控制单元, 其对所述透镜驱动单元进行控制以使所述调焦透镜向所决定的所述移动方向移动。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置, 其特征在于,

还具备位置信息检测单元, 该位置信息检测单元对表示获取到多个所述图像时的所述调焦透镜的位置的位置信息进行检测,

所述移动方向决定单元分别计算多个所述图像的对比度, 在计算出的各对比度小于根据所述位置信息预先设定的阈值的情况下, 判定为需要切换观察深度。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜装置, 其特征在于,

所述移动方向决定单元在判定为需要切换观察深度的情况下, 决定所述调焦透镜的移动方向以使得向从获取到与多个所述对比度中的作为最小值的对比度对应的图像的焦点位置朝向获取到与作为最大值的对比度对应的图像的焦点位置的方向切换观察深度。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜装置, 其特征在于,

所述摄像单元获取焦点位置为近点的近点图像和焦点位置为远点的远点图像,

所述移动方向决定单元计算所述近点图像的对比度 $F1$ 和所述远点图像的对比度 $F2$, 在根据获取到所述近点图像时的所述调焦透镜的位置信息预先设定的近点阈值为 $Th1$ 、且根据获取到所述远点图像时的所述调焦透镜的位置信息预先设定的远点阈值为 $Th2$ 的情况下, 当满足以下的条件式(1)时, 判定为需要切换观察深度,

$$(E1 \leq Th1) \cap (F2 \leq Th2) \cdots (1)。$$

5. 根据权利要求4所述的内窥镜装置, 其特征在于,

在满足下述条件式(2)的情况下, 所述移动方向决定单元将所述调焦透镜的移动方向设为近点侧,

在满足下述条件式(3)的情况下, 所述移动方向决定单元将所述调焦透镜的移动方向设为远点侧,

$$F1 > F2 > \cdots (2),$$

$$F1 \leq F2 \cdots (3)。$$

内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜装置,特别是涉及一种具备自动调焦功能的内窥镜装置。

背景技术

[0002] 以往,在内窥镜装置中,为了装置的小型化而采用了低像素数的摄像元件,只通过缩小光学系统的光圈就能够获取景深充分广的图像。

[0003] 近年来,摄像元件的微细像素化不断发展,能够在内窥镜装置中应用像素数多的摄像元件来进行更加详细的观察诊断。在这样的内窥镜装置中,当为了确保景深而将光学系统的光圈缩小过多时,由于衍射界限而使获取的图像的图像质量劣化。另一方面,当无法缩小光圈时,景深变窄。因此,提出了各种具有即使景深窄也自动对焦那样的自动调焦功能(以下,简称为“AF”)的内窥镜装置。

[0004] 例如,在专利文献1中公开了一种使用亮度信息来驱动光圈或透镜的AF内窥镜。

[0005] 专利文献1:日本特开2013-22262号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,在如专利文献1的内窥镜装置那样使用了亮度信息的AF中,其精度不足。也就是说,亮度所涉及的信息是同光学系统与被摄体之间的距离相关的信息,是能够在AF中使用的信息,但是在具有搏动的被摄体或具有凹凸的被摄体的情况下,不能说是高精度地进行AF所需的足够的信息。另外,对于内窥镜装置要求低侵入性,因此期望更加小型化。

[0008] 本发明是鉴于上述的情况而完成的,目的在于在能够切换观察深度且能够获取详细的观察图像的内窥镜装置中使自动调焦精度提高。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 为了达到上述目的,本发明提供以下的方法。

[0011] 本发明的一个方式提供一种内窥镜装置,具备:光学系统,其具有调焦透镜;透镜驱动单元,其使所述调焦透镜沿光轴方向移动来切换观察深度;摄像单元,其将通过所述光学系统得到的被摄体的光学像获取为焦点位置互不相同的多个图像;移动方向决定单元,其基于所述多个图像来判定是否需要切换所述观察深度,在判定为需要切换该观察深度的情况下,基于所述图像来决定所述调焦透镜的移动方向;以及驱动控制单元,其对所述透镜驱动单元进行控制以使所述调焦透镜向所决定的所述移动方向移动。

[0012] 根据本方式,通过由透镜驱动单元使光学系统的调焦透镜沿光轴方向移动,来一边适当地切换观察深度一边进行观察。在该情况下,通过摄像单元在调焦透镜处于光轴上的任意的位置时、即为任意的观察深度时将多个通过光学系统得到的光学像获取为互不相同的多个焦点位置的图像,由移动方向决定单元基于这些图像来判定是否需要切换观察深度。移动方向决定单元在进行调焦之前判定是否需要切换观察深度,因此无论是否为聚焦状态都能够抑制使调焦透镜移动等不需要的动作,能够使内窥镜装置的动作稳定。

[0013] 另外,在由移动方向决定单元判定为需要切换观察深度的情况下,决定调焦透镜的移动方向,因此能够抑制调焦透镜的不需要的动作,并且即使在景深窄而难以进行调焦的情况下也能够高精度地进行调焦。

[0014] 并且,是否需要切换观察深度的判定、调焦透镜的移动方向的决定是基于多个不同的焦点位置处的多个图像来进行的,因此能够活用这些多个图像的特性、也就是说对比度、亮度、频率成分等,从而能够高精度地进行调焦。因而,在能够切换观察深度且能够获取详细的观察图像的内窥镜装置中,能够使自动调焦精度提高。

[0015] 在上述方式中,优选的是,还具备位置信息检测单元,该位置信息检测单元对表示获取到多个所述图像时的所述调焦透镜的位置的位置信息进行检测,所述移动方向决定单元分别计算多个所述图像的对比度,在计算出的各对比度小于根据所述位置信息预先设定的阈值的情况下,判定为需要切换观察深度。

[0016] 获取的图像的特性根据调焦透镜的位置而不同,因此对表示获取到图像时的调焦透镜的位置的位置信息进行检测。另外,通过计算表示图像的特性的对比度并将对比度同与位置信息相应的阈值进行比较来判定是否需要切换观察深度,由此能够更高精度地判定是否需要切换观察深度。

[0017] 在上述方式中,优选的是,所述移动方向决定单元在判定为需要切换观察深度的情况下,决定所述调焦透镜的移动方向以使得向从获取到与多个所述对比度中的作为最小值的对比度对应的图像的焦点位置朝向获取到与作为最大值的对比度对应的图像的焦点位置的方向切换观察深度。

[0018] 通过上述那样,特别是在能够选择从放大观察到正常观察之间的多个观察深度的情况下,能够抑制调焦透镜的不需要的动作,并且即使在景深窄而难以进行调焦的情况下也能够高精度地进行调焦。

[0019] 在上述方式中,优选的是,所述摄像单元获取焦点位置为近点的近点图像和焦点位置为远点的远点图像,所述移动方向决定单元计算所述近点图像的对比度F1和所述远点图像的对比度F2,在根据获取到所述近点图像时的所述调焦透镜的位置信息预先设定的近点阈值为Th1、且根据获取到所述远点图像时的所述调焦透镜的位置信息预先设定的远点阈值为Th2的情况下,当满足以下的条件式(1)时,判定为需要切换观察深度。

[0020] $(F1 \leq Th1) \cap (F2 \leq Th2) \cdots (1)$

[0021] 通过这样,是否需要切换观察深度的判定变得明确,能够使自动调焦精度进一步提高。

[0022] 在上述方式中,优选的是,在满足下述条件式(2)的情况下,所述移动方向决定单元将所述调焦透镜的移动方向设为近点侧,在满足下述条件式(3)的情况下,所述移动方向决定单元将所述调焦透镜的移动方向设为远点侧。

[0023] $F1 > F2 \cdots (2)$

[0024] $F1 \leq F2 \cdots (3)$

[0025] 通过这样,能够使调焦透镜的移动方向的决定的判断简单化,并且能够使自动调焦精度进一步提高。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据本发明,在能够切换观察深度且能够获取详细的观察图像的内窥镜装置中,

能够使自动调焦精度提高。

附图说明

[0028] 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框图。

[0029] 图2是表示本发明的实施方式所涉及的内窥镜装置的光学系统～摄像部的构造的说明图。

[0030] 图3是表示本发明的实施方式所涉及的内窥镜装置的作用的流程图。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式所涉及的内窥镜装置。

[0032] 如图1所示,内窥镜装置具备:细长的插入部2,其被插入到被检体;以及内窥镜控制部3,其按照手术操作者的操作指示来进行向插入部2供给照明光或获取被摄体的观察图像等各种控制。

[0033] 在插入部2内贯穿有用于引导照明光的光导部件11。在光导部件11的前端侧设置有向被摄体射出照明光的照明透镜12,光导部件11的基端侧经由未图示的线缆和连接器而与后述的光源部25相连接。由此,向被摄体照射从光源部25经由光导部件11和照明透镜12射出的照明光。

[0034] 另外,在插入部2设置有使被照明的被摄体的光学像成像的光学系统14。光学系统14具有调焦透镜14a,能够通过使该调焦透镜14a沿光轴方向移动来切换针对被摄体的观察深度。在本实施方式中,设为能够在放大观察和正常观察这两个观察深度之间进行切换来进行说明。因而,在本实施方式中,如图2所示,调焦透镜14a被致动器15沿光轴方向驱动,能够在从放大观察到正常观察之间的规定的可动范围内移动,并且能够通过使调焦透镜14a移动来适当地在放大观察和正常观察之间进行切换。

[0035] 在插入部2设置有摄像部17,该摄像部17将通过光学系统14得到的被摄体的光学像获取为焦点位置互不相同的多个图像。在本实施方式中,设为获取远点像和近点像这两个焦点位置所涉及的图像来进行说明。

[0036] 如图2所示,摄像部17具有偏振分束器19、反射镜20以及 $\lambda/4$ 波片21,由此将由光学系统14会聚的光成像为近点像和远点像这两个光学像。而且,摄像部17具有在成像位置配置有摄像面的摄像元件18,获取近点像和远点像这两个焦点位置所涉及的图像。

[0037] 因而,如图2所示,在调焦透镜14a位于可动范围内的近点侧时,摄像部17能够进行放大观察,获取放大观察时的近点图像和远点图像。另外,在调焦透镜14a位于可动范围内的远点侧时,摄像部17能够进行正常观察,获取正常观察时的近点图像和远点图像。

[0038] 摄像部17经由未图示的线缆和连接器而与内窥镜控制部3的图像信号处理部26相连接。

[0039] 内窥镜控制部3具备:光源部25,其射出照明光;图像信号处理部26,其对由摄像部17获取到的图像进行规定的信号处理;驱动控制部27,其对致动器进行控制来使调焦透镜移动,由此实现自动调焦;以及CPU 28,其对这些各部进行控制。

[0040] 光源部25具备作为用于产生照明光的光源的灯、对从灯射出的光的光量进行调整的光量调整部等,该光源部25对光导部件11供给期望的照明光。

[0041] 驱动控制部27按照CPU 28的指令来对致动器15进行控制以使得调焦透镜移动。另外,还具备位置检测部30,该位置检测部30对表示致动器15的可动范围内的当前的位置的位置信息进行检测。

[0042] CPU 28对上述的各部进行控制,并且基于由摄像部17获取到的图像来判定是否需要切换观察深度。另外,CPU 28还具备移动方向决定部31,该移动方向决定部31在判定为需要切换观察深度的情况下,基于这些图像来决定调焦透镜的移动方向,该CPU 28将所决定的移动方向输出到驱动控制部27。

[0043] 另外,内窥镜控制部3还具备存储器29,该存储器29存储由CPU 28判定是否需要切换观察深度等所需的阈值等各种数据。

[0044] 是否需要切换观察深度、移动方向的决定是基于由摄像部17获取到的多个图像进行的,但是优选基于图像的特性、例如对比度、亮度、频率成分来进行。

[0045] 以下,使用图3的流程图来说明如上述那样构成的内窥镜装置的作用、也就是说观察深度的切换以及移动方向的决定。在以下的说明中,设为在判定是否需要切换观察深度时将图像的对比度用作用于评价图像的评价值来进行说明。

[0046] 在步骤S11中,在调焦透镜14a处于可动范围内的任意位置时,由摄像部17在该位置处获取远点图像和近点图像并进行规定信号处理,之后,向CPU 28输出远点图像和近点图像所涉及的图像信号。在接下来的步骤S12中,CPU 28针对各图像计算对比度作为评价值。即,将近点图像的对比度设为F1并将远点图像的对比度设为F2来分别计算对比度。

[0047] 在步骤S13中,CPU 28从位置检测部30获取表示在步骤S11中获取到图像时的调焦透镜14a的可动范围内的位置的位置信息。在步骤S14中,从存储器29中读出与首先获取到的调焦透镜14a的位置信息对应的阈值Th1和Th2。此处,Th1是根据获取到近点图像时的调焦透镜14a的位置预先决定的阈值,Th2是根据获取到远点图像时的调焦透镜14a的位置预先决定的阈值,Th1和Th2被存储在存储器29中。接着,在满足以下的条件式(1)的情况下,CPU 28判定为需要切换观察深度。

[0048] $(F1 \leq Th1) \cap (F2 \leq Th2) \cdots (1)$

[0049] 在步骤S14中,在不满足上述式(1)的情况下,判定为不需要调焦透镜14a移动,CPU 28不对驱动控制部27输出任何信号。

[0050] 另一方面,在满足上述式(1)的情况下,进入步骤S15,在切换观察深度时,由移动方向决定部31决定使调焦透镜14a向哪个方向移动。

[0051] 如下述那样决定调焦透镜14a的移动方向。即,在满足下述条件式(2)的情况下,进入步骤S16,将所述调焦透镜的移动方向设为近点侧。

[0052] $F1 > F2 \cdots (2)$

[0053] 也就是说,在满足式(2)的情况下,移动方向决定部31对驱动控制部27输出信号以使调焦透镜14a向靠近近点侧移动。在调焦透镜14a位于正常观察位置时,从CPU 28向驱动控制部27输出使调焦透镜14a移动到放大观察位置这样的信号。在调焦透镜14a位于可动范围内的最靠近近点侧时输出了用于使调焦透镜14a向近点侧进一步移动的信号的情况下,超过可动范围从而调焦透镜14a不会移动,因此不会产生故障。另一方面,也能够设为,检测当前的调焦透镜14a的位置,而不输出用于使调焦透镜14a向近点侧移动的信号。

[0054] 另外,在不满足条件式(2)的情况下,进入步骤S17。在不满足条件式(2)的情况下,

也就是说在满足下述条件式(3)的情况下,进入步骤S18,将所述调焦透镜的移动方向设为远点侧。

[0055] $F1 \leq F2 \cdots (3)$

[0056] 也就是说,在满足式(3)的情况下,移动方向决定部31对驱动控制部27输出信号以使调焦透镜14a向靠近远点侧移动。也就是说,在调焦透镜14a位于放大观察位置时,从CPU 28向驱动控制部27输出使调焦透镜14a移动到正常观察位置这样的信号。

[0057] 在调焦透镜14a位于可动范围内的最靠近远点侧时输出了用于使调焦透镜14a向远点侧进一步移动的信号的情况下,超过可动范围从而调焦透镜14a不会移动,因此不会产生故障。另一方面,也能够设为,检测当前的调焦透镜14a的位置,而不输出用于使调焦透镜14a向远点侧移动的信号。

[0058] 这样,根据本实施方式,在调焦透镜14a处于光轴上的任意位置时,将多个通过光学系统14得到的光学像获取为互不相同的多个焦点位置的图像,基于这些图像来判定是否需要切换观察深度。也就是说,在进行调焦之前判定是否需要切换观察深度,因此无论是否为聚焦状态都能够抑制使调焦透镜14a移动等不需要的动作,能够使内窥镜装置的动作稳定。

[0059] 另外,在判定为需要切换观察深度的情况下决定调焦透镜14a的移动方向,因此能够抑制调焦透镜14a的不需要的动作,并且在景深窄而难以进行调焦的情况下也能够高精度地进行调焦。

[0060] 并且,基于多个不同的焦点位置处的多个图像进行是否需要切换观察深度的判定、调焦透镜14a的移动方向的决定,因此能够活用这些多个图像的特性、也就是说对比度、亮度、频率成分等,从而能够高精度地进行调焦。因而,在能够切换观察深度且能够获取详细的观察图像的内窥镜装置中,能够提高自动调焦精度。

[0061] 附图标记说明

[0062] 2:插入部;3:内窥镜控制部;11:光导部件;12:照明透镜;14:光学系统;14a:调焦透镜;15:致动器;17:摄像部;18:摄像元件;19:偏振分束器;20:反射镜;21: $\lambda/4$ 波片;25:光源部;26:图像信号处理部;27:驱动控制部;28:CPU;29:存储器;30:位置检测部;31:移动方向决定部。

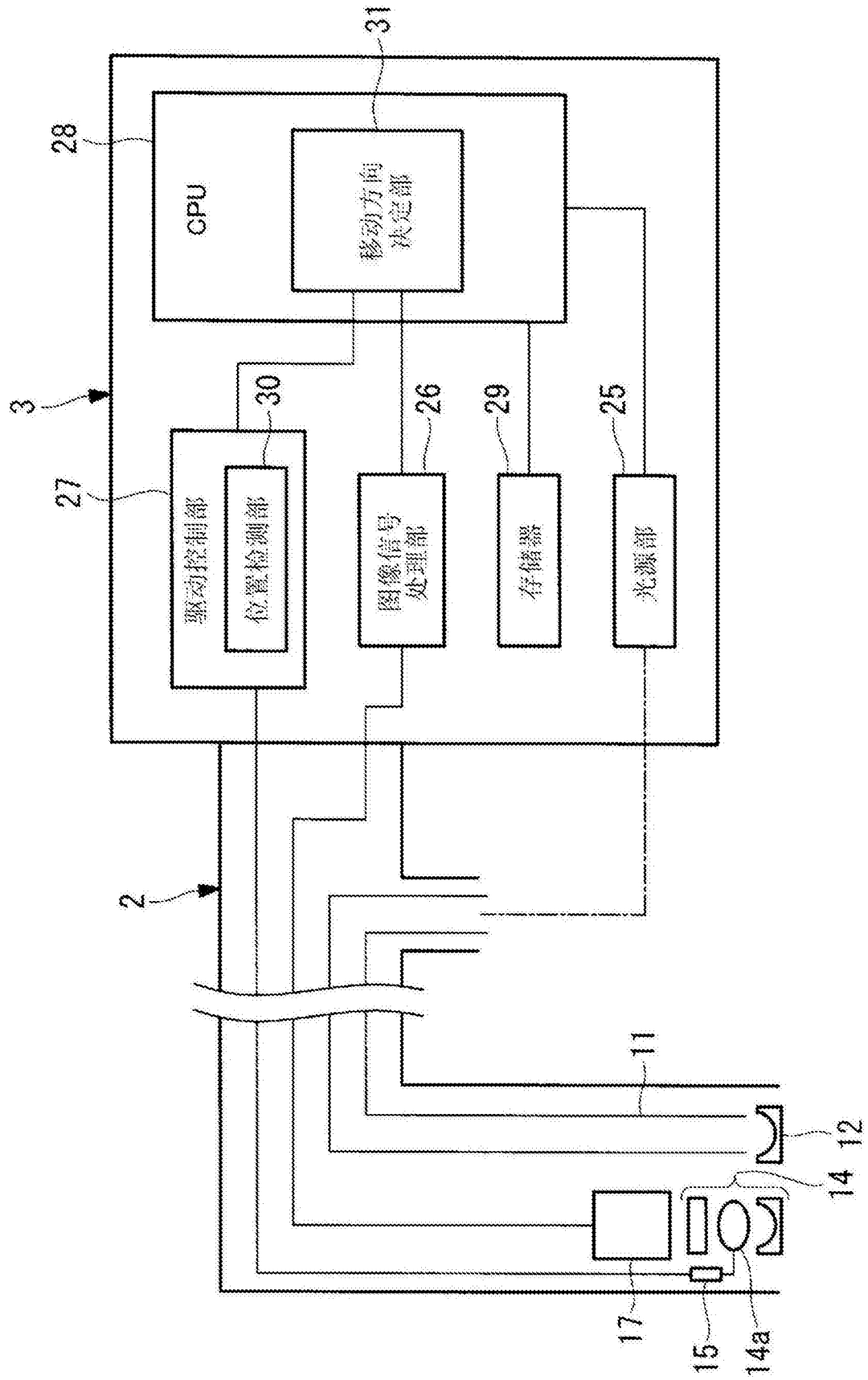


图1

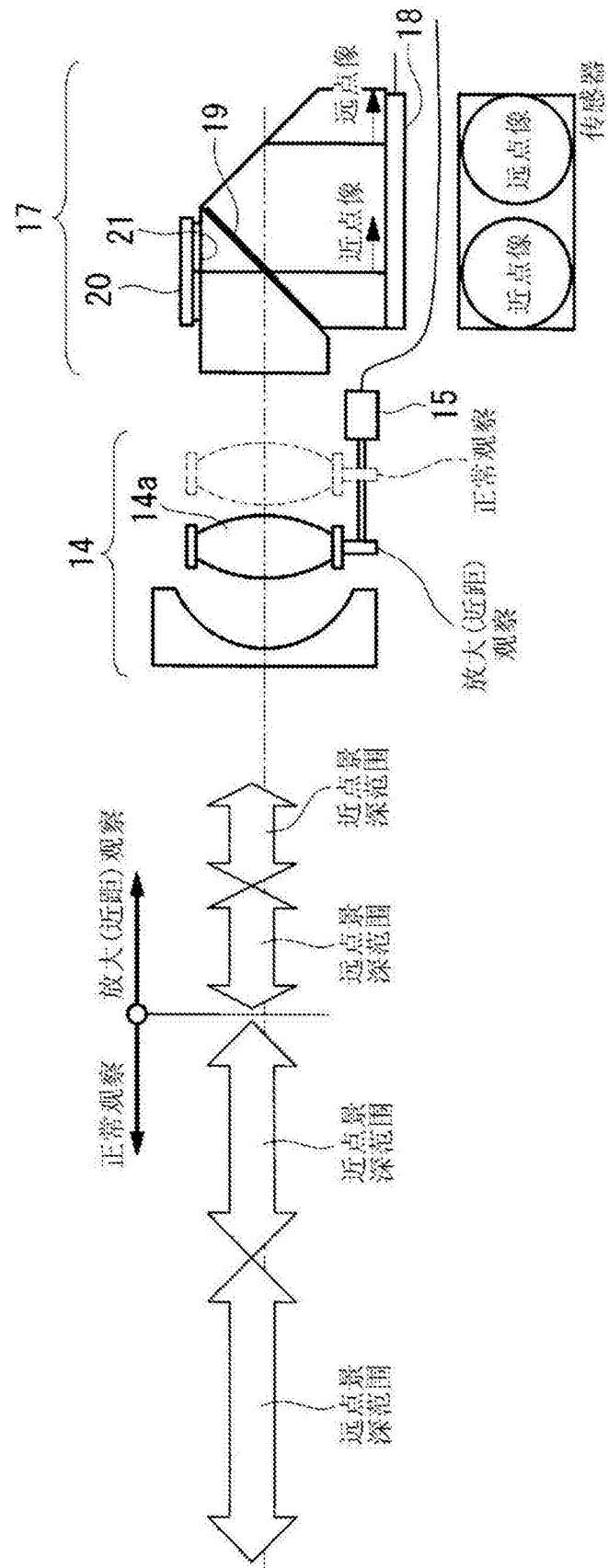


图2

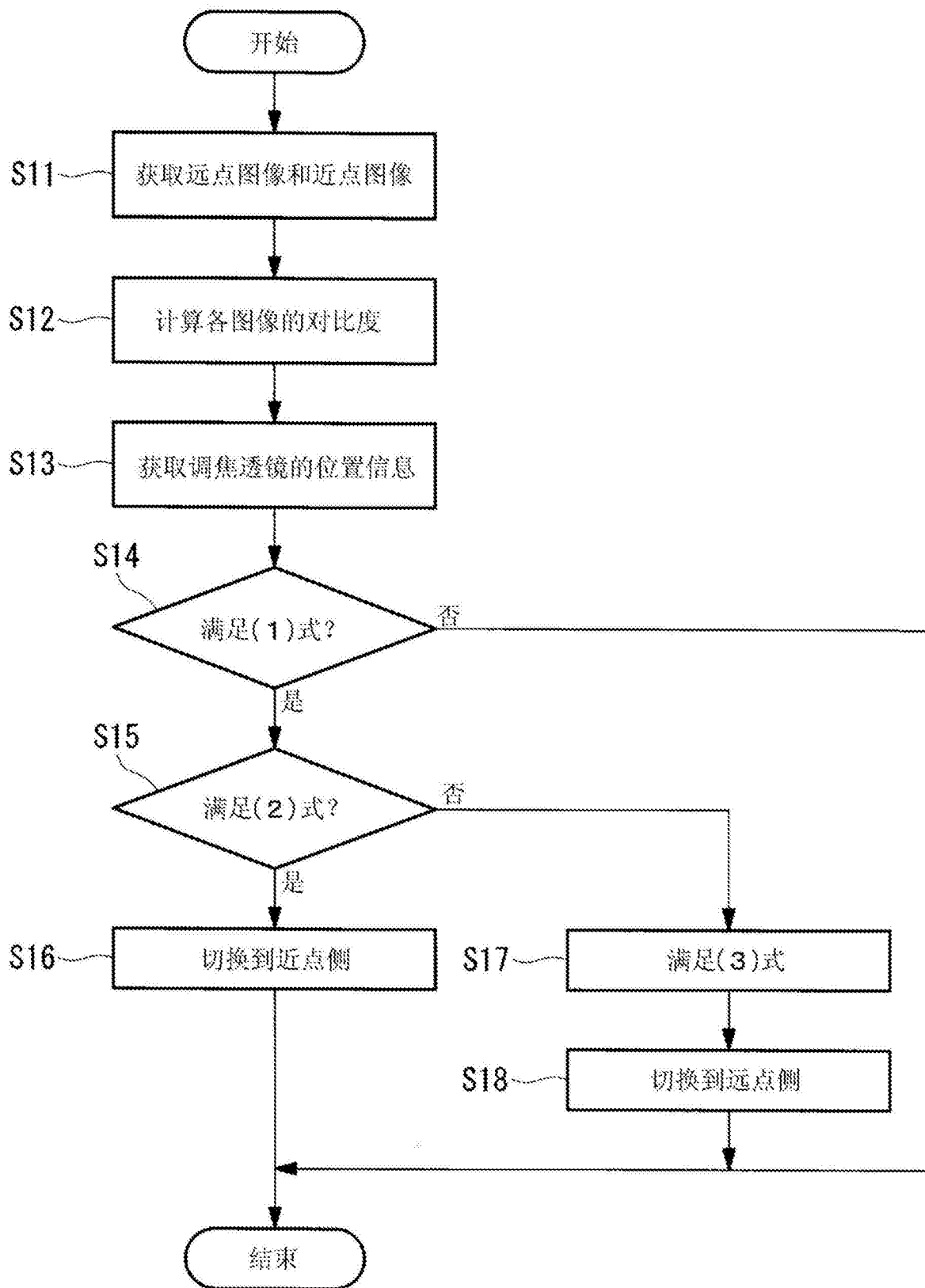


图3

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	CN105682531A	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201480059152.7	申请日	2014-12-12
[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	金野光次郎 谷内章一		
发明人	金野光次郎 谷内章一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B7/28 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/00006 A61B1/00096 A61B1/00133 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/05 A61B5/06 A61B5/065 G02B7/38 G02B23/243 G02B23/26 H04N5/2254 H04N5/23212 H04N2005/2255		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2013259202 2013-12-16 JP		
其他公开文献	CN105682531B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

能够使调焦透镜的移动方向的决定的判断简单化，使自动调焦精度进一步提高。提供一种内窥镜装置，具备：光学系统(14)，其具有调焦透镜(14a)；透镜驱动单元(15)，其使所述调焦透镜沿光轴方向移动来切换观察深度；摄像单元(17)，其将通过所述光学系统得到的被摄体的光学像获取为焦点位置互不相同的多个图像；移动方向决定单元(31)，其基于所述多个图像来判定是否需要切换所述观察深度，在判定为需要切换该观察深度的情况下，基于所述图像来决定所述调焦透镜的移动方向；以及驱动控制单元(27)，其对所述透镜驱动单元进行控制以使所述调焦透镜向所决定的所述移动方向移动。

