



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108024701 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201680052921.X

(22)申请日 2016.02.03

(30)优先权数据

2015-183168 2015.09.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/053220 2016.02.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/047113 JA 2017.03.23

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 坂上阳一朗 矢部雄亮

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

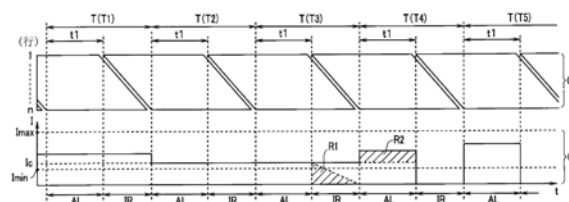
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

内窥镜装置和视频处理器

(57)摘要

内窥镜装置(1)具有:发光元件(13);滚动快门方式的摄像元件(11),其具有接受来自被光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件(11)交替地切换同时进行多个行的曝光的曝光期间(AL)和从多个行依次读出各行的摄像信号的读出期间(IR);以及控制部(21)。控制部(21)控制发光元件(13)所发出的光的强度。此外,控制部(21)能够切换在曝光期间和读出期间中照射来自发光元件(13)的光的第1照明模式(M1)和仅在曝光期间中照射来自发光元件(13)的光的第2照明模式(M2),在控制为光的强度为规定的值的情况下,进行从第1模式(M1)和第2模式(M2)中的一方向另一方切换的控制。



1. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

发光部,其发出用于照明被检体的光;

滚动快门方式的摄像元件,其具有接受来自被所述光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的摄像信号;

发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及

切换控制部,其能够切换在所述曝光期间和所述读出期间中照射来自所述发光部的光的第1模式和仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光的第2模式,当在所述光量控制部中控制成所述光的强度为规定的值的情况下,该切换控制部进行从所述第1模式和所述第2模式中一方向另一方切换的控制。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述发光控制部对所述发光部所发出的所述光的强度进行控制,以使得所述摄像元件被曝光而接受的光量在所述模式的切换前后的场或帧中相等。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述发光控制部对所述发光部所发出的所述光的强度进行控制,以使得即将要切换所述模式前的场或帧中的所述读出期间的光量的一部分与即将要切换所述模式前的场或帧中的所述曝光期间的光量相加后的光量成为刚切换所述模式后的场或帧中的所述曝光期间的光量。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述发光控制部对所述发光部进行控制,以使得在将即将要切换所述模式前的光的强度设为 $I_1$ ,将刚切换所述模式后的光的强度设为 $I_2$ ,将所述曝光期间设为 $t_1$ ,将所述摄像元件中的1场或1帧的期间设为 $T$ 时满足如下的式(1)的关系,

$$(T-t_1) I_1/2=t_1 (I_2-I_1) \cdots (1)。$$

5. 根据权利要求4所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述发光控制部进一步对所述发光部进行控制,以使得在将所述发光部中的最大发光强度设为 $I_{\max}$ 时满足如下的式(2)的关系,

$$2(I_2-I_1)+I_1 \leq I_{\max} \cdots (2)。$$

6. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述摄像元件在所述曝光期间的整个期间或一部分期间中同时进行所述多个行的曝光。

7. 根据权利要求3所述的内窥镜装置,其特征在于,

该内窥镜装置具有校正部,该校正部对刚切换所述模式后的场或帧的图像进行如下的处理:校正因即将要切换所述模式前的场或帧中的所述读出期间的光量的影响而导致的亮度不均。

8. 根据权利要求1所述的内窥镜装置,其特征在于,

所述摄像元件是CMOS图像传感器。

9. 一种视频处理器,该视频处理器供来自滚动快门方式的摄像元件的摄像信号输入而生成内窥镜图像,该摄像元件具有接受来自被发光部的光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个

行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的所述摄像信号,该发光部发出用于照明被检体的所述光,该视频处理器的特征在于,具有:

发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及

切换控制部,其能够切换在所述曝光期间和所述读出期间中照射来自所述发光部的光的第1模式和仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光的第2模式,当在所述光量控制部中控制为所述光的强度为规定的值的情况下,该切换控制部进行从所述第1模式和所述第2模式中的一方向另一方切换的控制。

10. 一种内窥镜装置,其特征在于,该内窥镜装置具有:

发光部,其发出用于照明被检体的光;

滚动快门方式的摄像元件,其具有接受来自被所述光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的摄像信号;

发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及

切换控制部,其在进行从第1模式和第2模式这两个模式中的一方向另一方的模式的切换时,对所述发光控制部进行控制以使得所述光的强度在所述模式的切换后成为规定的值,其中,该第1模式至少在所述读出期间中照射来自所述发光部的光,该第2模式仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光。

11. 一种视频处理器,该视频处理器供来自滚动快门方式的摄像元件的摄像信号输入而生成内窥镜图像,该摄像元件具有接受来自被发光部的光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的所述摄像信号,该发光部发出用于照明被检体的所述光,该视频处理器的特征在于,具有:

发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及

切换控制部,其在进行从第1模式和第2模式这两个模式中的一方向另一方的模式的切换时,对所述发光控制部进行控制以使得所述光的强度在所述模式的切换后成为规定的值,其中,该第1模式至少在所述读出期间中照射来自所述发光部的光,该第2模式仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光。

## 内窥镜装置和视频处理器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜装置和视频处理器。

### 背景技术

[0002] 以往,内窥镜装置在医疗领域和工业领域中被广泛使用。内窥镜装置将插入部插入到被检体内,向检查部位照射照明光,用摄像元件接受来自检查部位的反射光,生成作为被检体图像的内窥镜图像。

[0003] 近年来存在使用CMOS图像传感器作为摄像元件的内窥镜装置。在CMOS图像传感器中,采用使定时按照每行错开而进行曝光和读出的滚动快门方式,从曝光到读出的处理根据按照每行而不同的定时来进行。

[0004] 在使用CMOS图像传感器的情况下,当进行脉冲照明时,有时会因照明光的发光定时而产生曝光不均,因此如日本特许第5452785号公报所公开的那样,提出了如下技术:在影像读出的定时(即影像读出期间)保持照明光的强度恒定,在影像读出期间以外的所有行同时曝光的定时(即所有行同时曝光期间)通过PWM(Pulse Width Modulation:脉宽调制)控制来进行脉冲照明。根据该提案,通过由所有行同时曝光期间中的PWM控制和影像读出期间中的强度恒定控制组合而成的照明控制,消除了曝光不均而防止画质的降低。

[0005] 并且,在通过上述提案那样的两个控制的组合来进行照明控制的情况下,为了使照明光量进一步降低,还提出了如下方法:从在影像读出期间进行强度恒定控制并且在所有行同时曝光期间进行PWM控制的控制状态,转移到停止影像读出期间中的强度恒定控制而仅在所有行同时曝光期间进行电流电平控制和PWM控制的控制状态(参照图15)。

[0006] 而且,为了使照明光量在该转移的前后连续地变化,进行转移后的所有行同时曝光期间的电流电平控制以使得转移前的影像读出期间的光量与转移后的所有行同时曝光期间的光量相同。

[0007] 但是,在该提案的情况下,由于进行了从在转移前的所有行曝光期间不照明的状态向所有行同时曝光期间的电流电平控制的转移,因此存在如下问题:照明光的强度的变化量较大,在转移时,所输出的图像上的亮度不均会很明显。即,从在所有行曝光期间不射出照明光的状态开始转移时,进行了在所有行曝光期间射出大量的照明光的照明定时的变更,因此图像的亮度不均会很明显。

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供在进行照明定时的变更时减少亮度不均的内窥镜装置和视频处理器。

### 发明内容

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有:发光部,其发出用于照明被检体的光;滚动快门方式的摄像元件,其具有接受来自被所述光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,

在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的摄像信号;发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及切换控制部,其能够切换在所述曝光期间和所述读出期间中照射来自所述发光部的光的第1模式和仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光的第2模式,当在所述光量控制部中控制成所述光的强度为规定的值的情况下,该切换控制部进行从所述第1模式和所述第2模式中一方向另一方切换的控制。

[0011] 本发明的一个方式的视频处理器供来自滚动快门方式的摄像元件的摄像信号输入而生成内窥镜图像,该摄像元件具有接受来自被发光部的光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的所述摄像信号,该发光部发出用于照明被检体的所述光,该视频处理器的特征在于,具有:发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及切换控制部,其能够切换在所述曝光期间和所述读出期间中照射来自所述发光部的光的第1模式和仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光的第2模式,当在所述光量控制部中控制为所述光的强度为规定的值的情况下,该切换控制部进行从所述第1模式和所述第2模式中一方向另一方切换的控制。

[0012] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有:发光部,其发出用于照明被检体的光;滚动快门方式的摄像元件,其具有接受来自被所述光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的摄像信号;发光控制部,其控制所述发光部所发出的所述光的强度;以及切换控制部,其在进行从第1模式和第2模式这两个模式中的一方向另一方的模式的切换时,对所述发光控制部进行控制以使得所述光的强度在所述模式的切换后成为规定的值,其中,该第1模式至少在所述读出期间中照射来自所述发光部的光,该第2模式仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光。

[0013] 本发明的一个方式的视频处理器供来自滚动快门方式的摄像元件的摄像信号输入而生成内窥镜图像,该摄像元件具有接受来自被发光部的光照射的被检体的反射光的多个行,该摄像元件交替地切换曝光期间和读出期间,其中,在所述曝光期间中,进行所述多个行的曝光,在所述读出期间中,从所述多个行依次读出各行的所述摄像信号,该发光部发出用于照明被检体的所述光,该视频处理器的特征在于,具有:发光控制部,其控制用于发出照明被检体的光的发光部所发出的所述光的强度;以及切换控制部,其在进行从第1模式和第2模式这两个模式中的一方向另一方的模式的切换时,对所述发光控制部进行控制以使得所述光的强度在所述模式的切换后成为规定的值,其中,该第1模式至少在所述读出期间中照射来自所述发光部的光,该第2模式仅在所述曝光期间中照射来自所述发光部的光。

## 附图说明

[0014] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜装置的结构框图。

[0015] 图2是用于说明本发明的实施方式的内窥镜装置1的摄像时的摄像元件11的曝光期间和读出期间与发光元件13所射出的照明光的输出之间的关系示意性的图。

[0016] 图3是用于说明本发明的实施方式的照明模式的图。

[0017] 图4是示出本发明的实施方式的照明模式的切换处理的流程的例子流程图。

[0018] 图5是用于说明本发明的实施方式的变形例1的内窥镜装置1的摄像时的摄像元件

11的曝光期间和读出期间与发光元件13所射出的照明光的输出之间的关系的示意性的图。

## 具体实施方式

[0019] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0020] 图1是示出本实施方式的内窥镜装置的结构框图。内窥镜装置1具有内窥镜2、视频处理器3、光源装置4以及监视器5。另外,在图1中,仅示出与本实施方式的照明定时的变更相关的构成要素,省略了其它的构成要素。

[0021] 内窥镜2构成为具有摄像元件11、模拟前端部(以下称作AFE部)12以及发光元件13。

[0022] 摄像元件11是CMOS图像传感器,该摄像元件11被后述的摄像元件驱动部23驱动,将摄像信号输出到AFE部12。摄像元件11具有受光部,该受光部具有多条水平行,各行包含多个像素。摄像元件11利用滚动快门方式生成图像,该滚动快门方式使定时按照每水平行错开而进行曝光和读出。

[0023] AFE部12在对所输入的作为模拟信号的摄像信号进行降噪处理、放大处理等之后,转换成数字信号而输出给视频处理器3。

[0024] 发光元件13例如是射出白色光的发光二极管(LED),是被后述的发光元件驱动部24驱动而发出用于照明被检体的照明光的发光部。

[0025] 摄像元件11和发光元件13配置于内窥镜2的插入部的前端部。

[0026] 视频处理器3构成为具有控制部21、明亮度检测部22以及摄像元件驱动部23。

[0027] 控制部21包含中央处理装置(CPU)、ROM、RAM等,该控制部21进行内窥镜装置1整体的控制和各部分的控制。具体来说,控制部21对摄像元件11和发光元件13进行驱动控制,对来自摄像元件11的摄像信号实施各种图像处理而生成显示在监视器5上的图像,将图像记录到未图示的存储器等。

[0028] 明亮度检测部22是如下的电路:根据来自内窥镜2的摄像元件11的摄像信号IS,从包含在规定的范围(例如帧图像整体范围)内的多个像素的像素值来计算图像的明亮度。

[0029] 摄像元件驱动部23是如下的电路:根据来自控制部21的摄像元件控制信号CS1来生成驱动信号SC,对摄像元件11进行驱动。在驱动信号SC中包含对摄像元件11赋予曝光定时和读出定时的同步信号。

[0030] 光源装置4构成为具有发光元件驱动部24。

[0031] 如后述那样,控制部21在规定的定时输出发光元件驱动控制信号CS2。

[0032] 发光元件驱动部24是如下的电路:根据来自控制部21的发光元件驱动控制信号CS2来生成作为电流信号的驱动信号I,对发光元件13进行驱动。根据从发光元件驱动部24输出的驱动信号I的大小(即电流值),发光元件13所射出的光的强度会发生变化。

[0033] 控制部21对后述的两个照明模式的切换进行控制,并且在各照明模式中,根据明亮度检测部22所检测出的明亮度信号B,对发光元件13所发出的照明光的强度进行控制以使图像的明亮度成为适当的明亮度。即,控制部21构成对作为发光部的发光元件13所发出的光的强度进行控制的发光控制部。

[0034] 来自设置于内窥镜2的插入部的前端部的发光元件13的照明光对被检体的观察部位进行照明,摄像元件11接受其反射光而生成摄像信号IS。

[0035] 监视器5是显示内窥镜图像和菜单图像的液晶显示器等显示装置。

[0036] 如上所述,明亮度检测部22根据来自AFE部12的摄像信号IS来检测每帧的图像的明亮度,将表示各帧图像的明亮度的明亮度信号B输出到控制部21。控制部21根据所接收的摄像信号IS来生成显示图像,并且根据所接收的明亮度信号B将发光元件驱动控制信号CS2输出到发光元件驱动部24。

[0037] 因此,控制部21对摄像元件驱动部23进行控制来驱动摄像元件11,根据利用滚动快门方式生成的图像数据来生成内窥镜图像,并输出给监视器5而进行显示。

[0038] 图2是用于说明内窥镜装置1的摄像时的摄像元件11的曝光期间和读出期间与发光元件13所射出的照明光的输出之间的关系示意性的图。

[0039] 在图2中,在上段的G1所示的范围中示意性地示出了摄像元件11的各行的曝光期间和读出期间的定时。在下段的G2中示出了流过发光元件13的驱动信号I的变化。横轴是时间t的轴。

[0040] 摄像元件11是CMOS图像传感器,摄像元件11具有由n行的行构成的受光部,各行由多个像素构成。摄像元件11利用滚动快门方式来生成图像数据,该滚动快门方式使定时按照每行错开而进行曝光和读出。

[0041] 具体来说,摄像元件11在连续地拍摄多帧的情况下,按照每1条水平行进行所积蓄的电荷的读出。从摄像元件11的受光部的第1行(图2中的第1行的行)到作为最后行的第n行(n是自然数,图2中的第n行的行)为依次读出行,读出像素信号。因此,在第1行的行与第n行的行之间,在读出定时中会产生时间差。

[0042] 在摄像元件11的第1行的像素数据的读出开始后到第n行的像素数据的读出结束为止的期间是影像读出期间IR。

[0043] 周期地产生的影像读出期间IR以外的期间(即对所有行同时进行曝光的期间)是所有行同时曝光期间AL。如图2所示,在图像的1场或1帧的期间T中包含所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR。

[0044] 由于摄像元件11是滚动快门方式,因此所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR交替切换。

[0045] 另外,1场(或1帧)的期间T和所有行同时曝光期间AL的时间t1根据摄像元件11的规格来确定。

[0046] 如上所述,设置于内窥镜的插入部的摄像元件11是滚动快门方式的摄像元件,该摄像元件11具有接受来自被光照射的被检体的反射光的多个行,对同时进行多个行的曝光的曝光期间AL和从多个行依次读出各行的摄像信号的读出期间IR进行交替地切换。

[0047] 发光元件驱动部24所输出的驱动信号I在规定的最小值I<sub>min</sub>与规定的最大值I<sub>max</sub>之间发生变化。控制部21将发光元件驱动控制信号CS2输出给发光元件驱动部24。即,发光元件驱动控制信号CS2是使发光元件驱动部24所输出的驱动信号I处于规定的最小值I<sub>min</sub>与规定的最大值I<sub>max</sub>之间的信号。

[0048] 当将内窥镜2的插入部插入到被检体内而利用摄像元件11来拍摄被检体内时,控制部21根据明亮度检测部22所检测出的图像的明亮度,将发光元件驱动控制信号CS2输出给发光元件驱动部24,其中,该发光元件驱动控制信号CS2使发光元件13按照使图像为适当的明亮度的强度射出照明光。其结果是,在监视器5中显示适当的明亮度的内窥镜图像。即,

控制部21通过调整流过发光元件13的驱动信号I的大小,执行进行调光的电流电平控制。电流电平控制例如是PAM(Pulse Amplitude Modulation:脉幅调制)控制。

[0049] 在图2中,流过发光元件13的驱动信号I的电流值的大小在期间T2中比在期间T1中小。例如,由于插入部的前端接近被检体,因此明亮度信号B变大,需要使照明光的强度下降,因此在期间T2中,驱动发光元件13的驱动信号I的电流值降低。

[0050] 在期间T1和T2的各期间中,在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中,利用射出与图像的明亮度对应的一定强度的照明光的第1照明模式M1来进行照明控制。如上所述,在第1照明模式M1中,驱动信号I被调整在规定的最小值 $I_{min}$ 与规定的最大值 $I_{max}$ 之间,但当内窥镜2的插入部的前端部过于接近被检体时,即使驱动信号I是最小值 $I_{min}$ ,图像的明亮度也会成为规定的明亮度以上。

[0051] 即,控制部21通常为了获得适当的明亮度的图像而执行在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中射出相同强度的照明光的第1照明模式M1下的照明控制。

[0052] 但是,如上所述,因插入部的前端接近被检体而在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中射出照明光从而导致照明光的强度过强时,控制部21为了获得适当的明亮度的图像而切换照明模式,以执行仅在所有行同时曝光期间AL中射出照明光的第2照明模式M2下的照明控制。

[0053] 由于仅在所有行同时曝光期间AL中射出照明光,在影像读出期间IR中不射出照明光,因此第2照明模式M2是在所需的光量较少时执行的模式。在第2照明模式M2中,同时使用使驱动信号I的大小增减来控制光的强度的电流控制和通过发光的时间来控制照明光量的PWM控制。

[0054] 在图2的期间T4和T5中,利用仅在所有行同时曝光期间AL中射出照明光的第2照明模式M2来进行照明控制。在第2照明模式M2中,驱动信号I也被调整在规定的最小值 $I_{min}$ 与规定的最大值 $I_{max}$ 之间。

[0055] 第1照明模式M1和第2照明模式M2根据画面的明亮度L来进行切换。

[0056] 图2示出了在从期间T3转移到期间T4时进行从第1照明模式M1向第2照明模式M2的照明控制的转移。

[0057] (作用)

[0058] 接着,对内窥镜装置1的动作进行说明。

[0059] 如上所述,第1照明模式M1和第2照明模式M2根据画面的明亮度L来进行切换,对第1照明模式M1和第2照明模式M2的切换处理进行说明。

[0060] 图3是用于对照明模式进行说明的图。图3的纵轴表示明亮度L。通常情况下,控制部21根据明亮度检测部22所检测出的明亮度信号B对发光元件13所发出的照明光的强度进行控制,以使图像的明亮度成为适当的明亮度。但是,在内窥镜的前端部过于接近检查部位时,即使上述的驱动电流I成为最小值 $I_{min}$ ,所获得的图像的明亮度L也不会成为适当的明亮度,而成为规定的阈值 $L_{th}$ 以上。

[0061] 这里,如果根据来自明亮度检测部22的明亮度信号B计算出的图像的明亮度L为规定的阈值 $L_{th}$ 以上,则控制部21利用第2照明模式M2来执行照明控制,在图像的明亮度L小于规定的阈值 $L_{th}$ 时,利用第1照明模式M1来执行照明控制。在明亮度L为规定的阈值 $L_{th}$ 以上时和明亮度L小于规定的阈值 $L_{th}$ 时,进行照明模式的切换。

[0062] 图4是示出照明模式的切换处理的流程的例子流程图。在利用第1照明模式M1和第2照明模式M2执行照明控制时始终执行图4的处理。

[0063] 控制部21根据来自明亮度检测部22的明亮度信号B来判定图像的明亮度L是否为规定的阈值Lth以下(S1)。

[0064] 当图像的明亮度L为规定的阈值Lth以下时(S1:是),控制部21判定目前的照明模式是否为第1照明模式M1(S6),在为第1照明模式M1时(S6:是),不进行任何处理。在图2中,在期间T1和T2中进行第1照明模式M1的照明控制。

[0065] 当图像的明亮度L超过规定的阈值Lth时(S1:否),控制部21判定目前的照明模式是否为第2照明模式M2(S2),在不是第2照明模式M2时(S2:否),实施校正运算处理(S3)。

[0066] 在图2中到期间T3为止利用第1照明模式M1来进行照明控制,在期间T3中图像的明亮度L为规定的阈值Lth以上,从下一个期间T4起利用第2照明模式M2来进行照明控制。

[0067] 在从期间T4起利用第2照明模式M2开始照明控制时,进行校正运算处理(S3),确定利用第2照明模式M2开始照明控制时的最初的场(这里是指期间T4)中的电流值。

[0068] 如图2所示,在将期间T3的影像读出期间IR中的驱动信号I的电流值设为I1,将期间T4的所有行同时曝光期间AL中的驱动信号I的电流值设为I2时,为了使与在期间T3的影像读出期间IR中读出的摄像信号对应的图像的明亮度和与在期间T4的影像读出期间IR中读出的摄像信号对应的图像的明亮度一致,以满足如下的式(1)的方式确定电流值I2。

[0069]  $(T-t1) I1/2 = t1 (I2-I1) \cdots (1)$

[0070] 式(1)的左边表示图2中的斜线区域R1的面积。式(1)的右边表示图2中的斜线区域R2的面积。

[0071] 因此,在从第1照明模式M1向第2照明模式M2转移后的最初的场(在图2中是期间T4)中,由于光的强度的增加量(换言之从期间T3的电流值I1到期间T4中的电流值I2的变化量)较小,因此转移时的光量不均不明显。

[0072] 此外,由于转移后的期间T5的所有行同时曝光期间AL中的驱动信号I的电流值不能超过最大值Imax,因此电流值I1和I2需要满足如下的式(2)。

[0073]  $2(I2-I1)+I1 \leq Imax \cdots (2)$

[0074] 因此,当在S2中为“否”的情况下,控制部21执行对满足上述式(1)的条件的电流值I2进行计算的校正运算处理(S3),根据校正运算的结果是否满足上述的式(2)的条件,判定是否能够进行照明模式的切换(S4)。

[0075] 另外,如上所述,由于摄像元件11的1场(或1帧)的期间T和所有行同时曝光期间AL的时间t1根据摄像元件11的规格来确定,因此各照明模式下的电流值I1和I2满足如下的式(3)和(4)。

[0076]  $Imin \leq I1 \leq (t1/T) Imax \cdots (3)$

[0077]  $I2 \leq ((T+t1)/2T) Imax \cdots (4)$

[0078] 在判定为能够进行照明模式的切换时(S4:是),控制部21根据校正运算处理的结果,利用仅在所有行同时曝光期间AL中射出照明光的第2照明模式M2来进行照明控制(S5)。这里,进行照明模式的切换。

[0079] 在S5中,控制部21进行从第1照明模式M1向第2照明模式M2转移后的最初的场(T4)中的照明控制,以使得在发光元件13中流过在S3中确定的电流值I2。在之后的场(T5及以

后)中,根据图像的明亮度,利用仅在所有行同时曝光期间AL中射出照明光的第2照明模式M2来进行照明控制。

[0080] 如上所述,在进行从第1照明模式M1和第2照明模式M2这两个模式中的一方向另一方的模式的切换时,控制部21在此处构成切换控制部,该切换控制部进行控制以使光的强度在从第1照明模式M1向第2照明模式M2的模式切换后成为规定的值,其中,该第1照明模式M1在作为曝光期间的所有行同时曝光期间AL和作为读出期间的影像读出期间IR中照射来自发光元件13的光,该第2照明模式M2仅在作为曝光期间的所有行同时曝光期间AL中照射来自发光元件13的光。

[0081] 然后,控制部21对发光元件13所发出的光的强度进行控制以使得摄像元件11被曝光而接受的光量在模式的切换前后的场或帧中相等。但是,在刚切换后的场或帧中,控制部21对发光元件13所发出的光的强度进行控制,以使得即将要切换模式前的场或帧中的读出期间IR的光量的一部分(这里是指一半)与即将要切换模式前的场或帧中的曝光期间AL的光量相加后的光量成为刚切换模式后的场或帧中的曝光期间AL的光量。

[0082] 具体来说,控制部21对发光元件13进行控制,以使得在将即将要切换模式前的光的强度(这里是指电流值)设为 $I_1$ ,将刚切换模式后的光的强度(这里是指电流值)设为 $I_2$ ,将曝光期间设为 $t_1$ ,将摄像元件11中的1场或1帧的期间设为 $T$ 时满足式(1)的关系。此外,控制部21对发光元件13进行控制,以使得在将发光元件13中的最大发光强度设为 $I_{max}$ 时满足式(2)的关系。

[0083] 在没有判定出能够进行照明模式的切换时(S4:否),控制部21不进行任何处理,其结果是不进行照明模式的切换。

[0084] 另外,在判定目前的照明模式是否为第2照明模式M2时,如果是第2照明模式M2(S2:是),则控制部21不进行任何处理,其结果是继续进行第2照明模式M2下的照明控制。

[0085] 另外,当图像的明亮度 $L$ 为规定的阈值 $L_{th}$ 以上时(S1:否),控制部21判定目前的照明模式是否为第1照明模式M1(S6),当不是第1照明模式M1时(S6:否),执行校正运算处理(S7)。

[0086] 在S7的校正运算处理中,以满足上述的式(1)的方式确定从第2照明模式M2向第1照明模式M1转移后的最初场的驱动信号 $I$ 的电流值 $I_1$ 。

[0087] 即,当在S6中为“否”的情况下,控制部21执行对满足上述的式(1)的条件的电流值 $I_1$ 进行计算的校正运算处理(S7),根据校正运算的结果是否满足上述的式(2)的条件,判定是否能够进行照明模式的切换(S8)。

[0088] 在判定为能够进行照明模式的切换时(S8:是),控制部21根据校正运算处理的结果,利用在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中射出照明光的第1照明模式M1来进行照明控制(S9)。之后,根据图像的明亮度,利用在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中射出照明光的第1照明模式M1来进行照明控制。

[0089] 在S9中,控制部21进行从第2照明模式M2向第1照明模式M1转移后的最初场中的照明控制,以使得在发光元件13中流过在S7中确定的电流值 $I_1$ 。在之后的场中,根据图像的明亮度,利用在所有行同时曝光期间AL和影像读出期间IR中射出照明光的第1照明模式M1来进行照明控制。

[0090] 如上所述,控制部21构成切换控制部,该切换控制部进行控制以使光量在从第2照

明模式M2向第1照明模式M1的模式切换后成为规定的值。

[0091] 在没有判定出能够进行照明模式的切换时(S8:否),控制部21不进行任何处理,其结果是不进行照明模式的切换。

[0092] 另外,在判定目前的照明模式是否为第1照明模式M1时,如果是第1照明模式M1(S6:是),则如上所述,控制部21不进行任何处理,其结果是继续进行第1照明模式M1下的照明控制。

[0093] 如上所述,根据上述的实施方式,能够提供在进行照明定时的变更时减少亮度不均的内窥镜装置和视频处理器。

[0094] 另外,在上述的实施方式中,发光元件13射出白色光,但也可以使用射出RGB等多个颜色的光的多个发光元件,在该情况下,控制部在射出各色的光的定时的切换时进行上述那样的照明光的强度控制。

[0095] 此外,在上述的实施方式的内窥镜装置中,照明模式根据图像的明亮度来进行切换,但切换也可以不基于图像的明亮度来进行。例如,也可以在切换成第2照明模式M2后的驱动信号I不超过 $I_{\max}$ 的I1下,在任意的时间从第1照明模式M1向第2照明模式M2变更。另外,也可以在切换成第1照明模式M1后的驱动信号I不低于 $I_{\min}$ 的I2下,在任意的时间从第2照明模式M2向第1照明模式M1变更。具体来说,当在本实施例中满足上述的式(1)和(2)时,也可以在任意的时间进行照明模式的切换。

[0096] 接着,对上述的实施方式的变形例进行说明。

[0097] (变形例1)

[0098] 在上述的实施方式中,在整个第1照明模式M1的所有行曝光期间中输出驱动信号I,但也可以在第1照明模式M1的所有行曝光期间中进行PWM控制。

[0099] 图5是用于说明本变形例1的内窥镜装置1的摄像时的摄像元件11的曝光期间和读出期间与发光元件13所射出的照明光的输出之间的关系的关系的示意性的图。由于图5是与图2同样的图,因此对共同的部分省略说明。

[0100] 如图5所示,在图像的1场或1帧的期间T中的所有行同时曝光期间AL中,发光元件13通过PWM控制不是在所有行同时曝光期间AL的整个期间中射出光。

[0101] 如上所述,摄像元件11也可以不在所有行同时曝光期间AL的整个期间中同时进行多个行的曝光,而是在所有行同时曝光期间AL的一部分期间中同时进行多个行的曝光。

[0102] 在本变形例中,也可以在切换成第2照明模式M2后的驱动信号I不超过 $I_{\max}$ 的I1下,在任意的时间从第1照明模式M1向第2照明模式M2变更。另外,也可以在切换成第1照明模式M1后的驱动信号I不低于 $I_{\min}$ 的I2下,在任意的时间从第2照明模式M2向第1照明模式M1变更。

[0103] 在通过PWM控制使发光元件13仅在读出期间发光的情况下,也可以进行在影像读出期间IR发光的第1照明模式M1与仅在所有行同时曝光期间AL发光的第2照明模式M2之间的切换。另外,在从第1照明模式M1和第2照明模式M2中的一方向另一方切换时,也可以与其他的实施方式同样,对驱动信号I进行控制以使图像的明亮度在模式切换前后相等。

[0104] (变形例2)

[0105] 在刚切换模式后的图像(例如从上述的第1照明模式M1向第2照明模式M2转移后的最初的场或帧(在图2中是期间T4))中,受到期间T3的影像读出期间IR中的照明的影响,在

期间T4中输出的图像中存在因行间的亮度差而导致的亮度不均,因此控制部21也可以对从第1照明模式M1向第2照明模式M2转移后的最初的场(在图2中是期间T4)中获得的图像进行如下的图像处理:校正该图像以消除其亮度不均。

[0106] 即,控制部21也可以具有作为校正部的功能,该校正部对刚切换模式后的场或帧的图像进行如下的处理:校正因即将要切换模式前的场或帧中的影像读出期间IR的光量的影响而导致的亮度不均。

[0107] 如以上说明的那样,根据上述的实施方式和各变形例,能够提供在进行照明定时的变更时减少亮度不均的内窥镜装置和视频处理器。

[0108] 本发明并不限于上述的实施方式,可以在不改变本发明的主旨的范围内进行各种变更和改变等。

[0109] 本申请是以2015年9月16日在日本申请的日本特愿2015-183168号为优先权主张的基础进行申请的,上述的公开内容被引用于本申请说明书、权利要求书中。

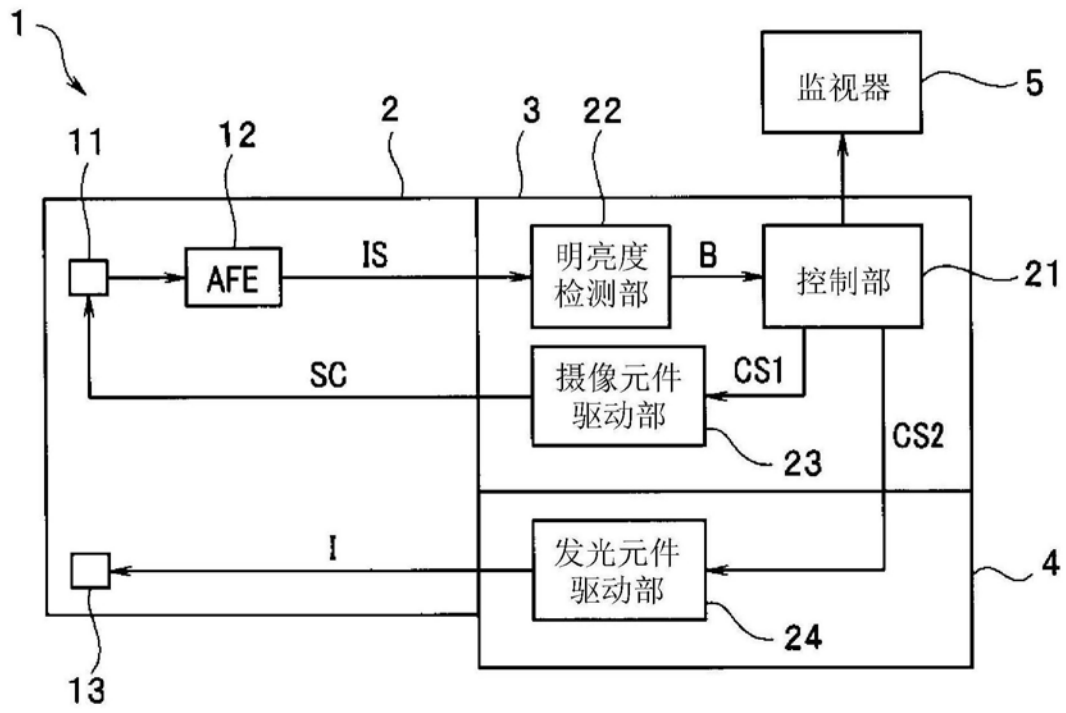


图1

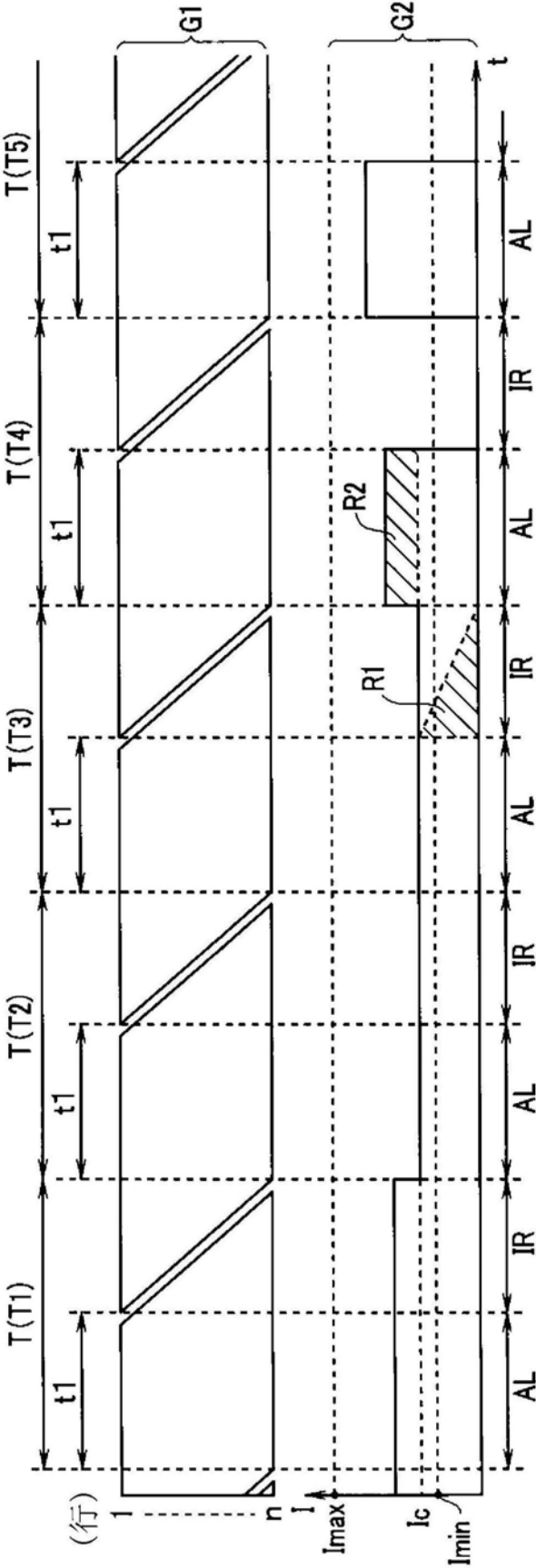


图2

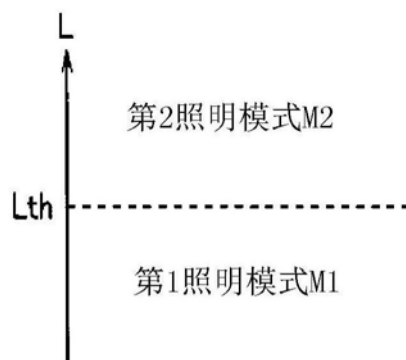


图3

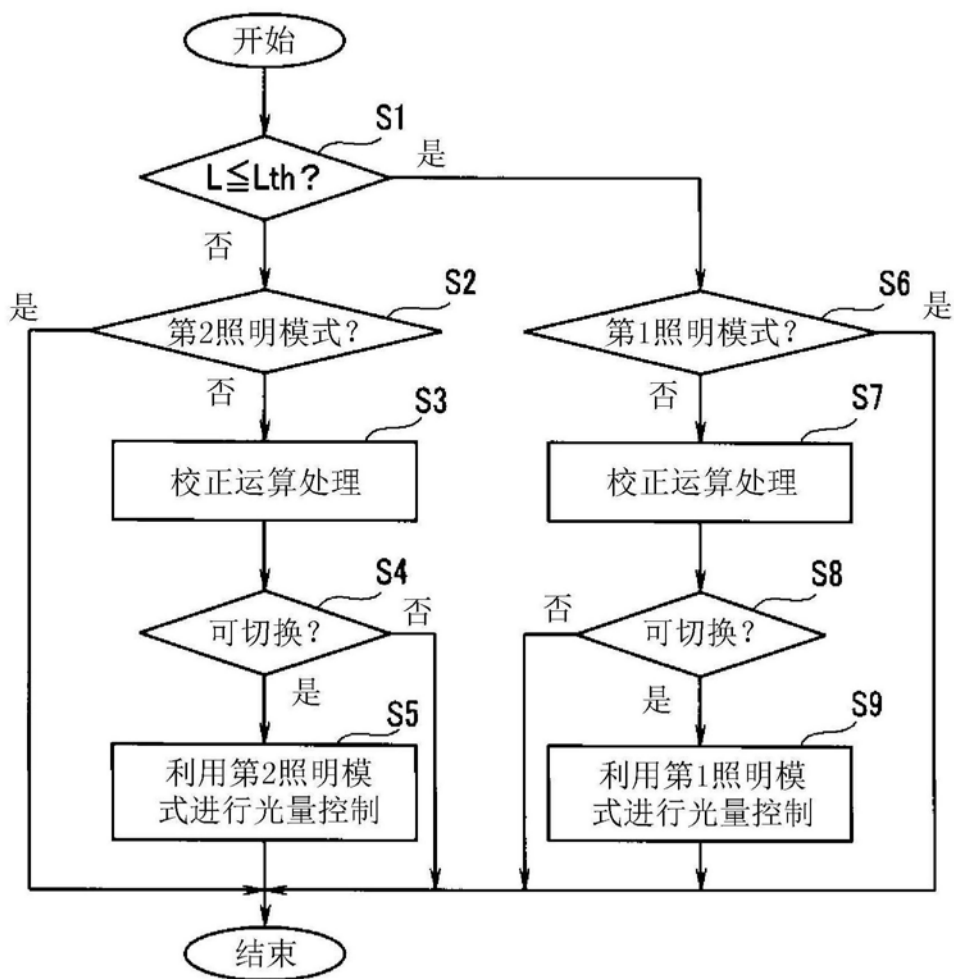


图4

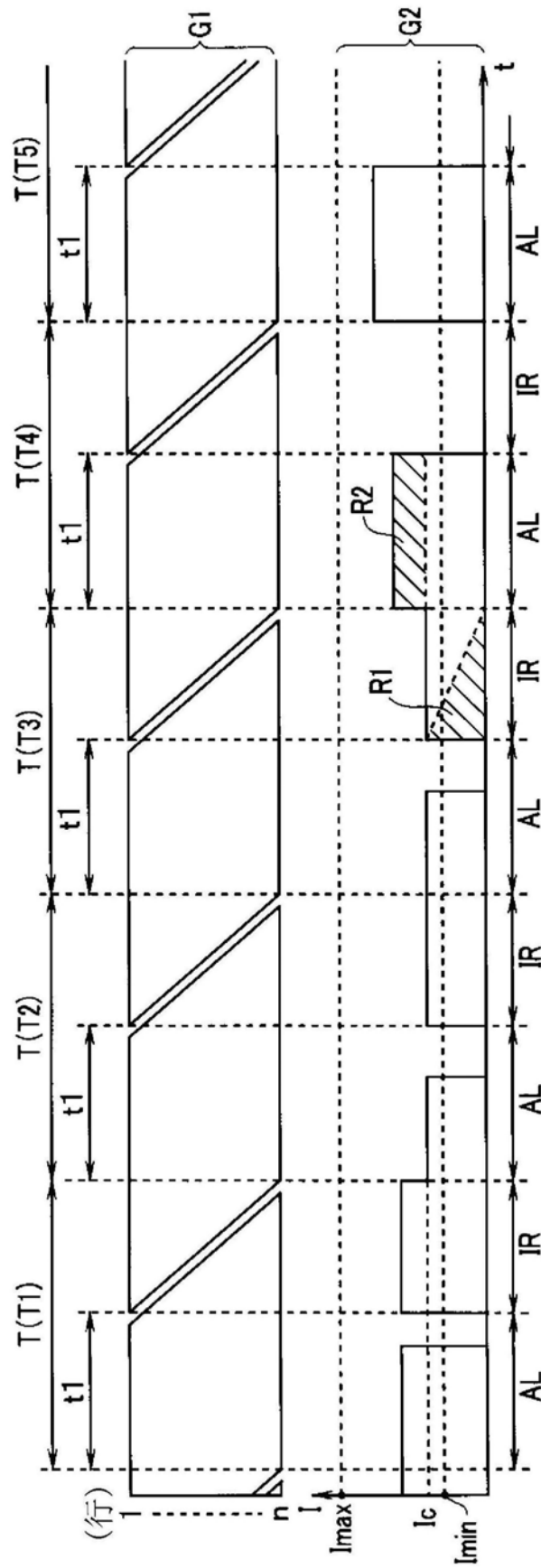


图5

|                |                                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜装置和视频处理器                                                                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108024701A</a>                                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2018-05-11 |
| 申请号            | CN201680052921.X                                                                                                                                                     | 申请日     | 2016-02-03 |
| [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         | 坂上阳一朗<br>矢部雄亮                                                                                                                                                        |         |            |
| 发明人            | 坂上阳一朗<br>矢部雄亮                                                                                                                                                        |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/06 A61B1/04                                                                                                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/06 A61B1/0676 H04N5/2256 H04N5/23245 H04N5/2351 H04N5/2353 H04N5/2354 H04N5/3532 H04N2005/2255 G02B26/02 |         |            |
| 代理人(译)         | 李辉                                                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 2015183168 2015-09-16 JP                                                                                                                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN108024701B                                                                                                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

内窥镜装置(1)具有：发光元件(13)；滚动快门方式的摄像元件(11)，其具有接受来自被光照射的被检体的反射光的多个行，该摄像元件(11)交替地切换同时进行多个行的曝光的曝光期间(AL)和从多个行依次读出各行的摄像信号的读出期间(IR)；以及控制部(21)。控制部(21)控制发光元件(13)所发出的光的强度。此外，控制部(21)能够切换在曝光期间和读出期间中照射来自发光元件(13)的光的第1照明模式(M1)和仅在曝光期间中照射来自发光元件(13)的光的第2照明模式(M2)，在控制为光的强度为规定的值的情况下，进行从第1模式(M1)和第2模式(M2)中的一方向另一方切换的控制。

