



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105934942 B

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201580005870.0

(22)申请日 2015.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105934942 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(30)优先权数据

2014-181305 2014.09.05 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/074988 2015.09.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/035829 JA 2016.03.10

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 小笠原弘太郎

(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 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H04N 5/243(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

H04N 5/225(2006.01)

H04N 5/374(2006.01)

(56)对比文件

US 2009147077 A1,2009.06.11,

US 2009147077 A1,2009.06.11,

US 2007019916 A1,2007.01.25,

US 2012016200 A1,2012.01.19,

US 7428997 B2,2008.09.30,

WO 2013146311 A1,2013.10.03,

US 2013016277 A1,2013.01.17,

US 2014203170 A1,2014.07.24,

审查员 李钰

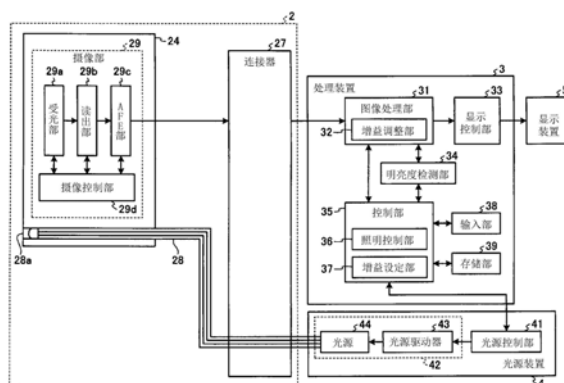
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

摄像装置和处理装置

(57)摘要

内窥镜系统(1)具有:照明部(42);受光部(29a),其呈矩阵状配置有多个像素;读出部(29b),其按照每个水平行从受光部(29a)读出像素信号;照明控制部(36),其将照明部(42)的照明状态切换为第1照明状态和第2照明状态中的任意一方,在该第1照明状态中,在读出部(29b)读出受光部(29a)的全部水平行的读出期间的至少一部射出照明光,在该第2照明状态中,在读出期间内不射出照明光;以及增益调整部(32),其针对照明部(42)的照明状态从前一个读出期间的照明状态切换为另一个照明状态后的读出期间内读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整。



1. 一种摄像装置,其特征在于,所述摄像装置具有:

照明部,其射出用于对被摄体进行照明的照明光;

受光部,其是在多个水平行上排列多个像素而成的,该多个像素接收来自所述照明部的照明光照明的所述被摄体的光,对接收到的光进行光电转换而生成像素信号;

摄像控制部,其进行控制,使得针对所述受光部的所述多个像素,按照每个所述水平行依次开始曝光,从属于曝光开始后经过了规定的曝光期间的所述水平行的多个像素依次读出像素信号;

照明控制部,其进行在第1照明状态和与该第1照明状态不同的第2照明状态之间切换用于按照每个所述水平行依次读出所述像素信号的读出期间内的照明状态的控制,并且,该照明控制部对所述照明部射出的照明光的光量进行控制,使得在刚刚切换照明状态之后的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值和在该1帧期间的接下来的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值相等;以及

信号处理部,该信号处理部针对所述照明部的照明状态从所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整,

所述第1照明状态是在所述读出期间内的至少一部分射出照明光的照明状态,

所述第2照明状态是在所述读出期间内不射出照明光的照明状态。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

所述信号处理部针对所述照明部的照明状态从作为前一个所述读出期间的照明状态的所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越高的增益系数,由此进行增益调整。

3. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

所述信号处理部针对所述照明部的照明状态从作为前一个所述读出期间的照明状态的所述第2照明状态切换为所述第1照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越低的增益系数,由此进行增益调整。

4. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

所述摄像装置还具有根据所述读出的像素信号检测所述被摄体的明亮度的明亮度检测部,

所述照明控制部根据所述明亮度检测部检测到的所述被摄体的明亮度,进行所述第1照明状态和所述第2照明状态的切换。

5. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

所述照明控制部在1帧期间的开始定时进行所述第1照明状态和所述第2照明状态的切换。

6. 根据权利要求5所述的摄像装置,其特征在于,

所述照明控制部在所述读出期间以外对所述照明部射出的照明光的强度和照明时间进行可变控制,在所述第1照明状态下,在所述读出期间的至少一部分,使所述照明部射出的照明光的强度保持恒定。

7. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

所述摄像装置还具有:

被插入到被检体内的插入部；
与插入部连接的处理装置；以及
对插入部供给照明光的光源装置，
所述插入部具有所述受光部和所述摄像控制部，
所述处理装置具有所述照明控制部，
所述光源装置具有所述照明部。

8. 一种处理装置，其对具有射出照明光的照明部的照明装置进行控制，并且，在多个水平上排列有对来自所述照明光照明的被摄体的光进行光电转换的多个像素而成的受光部中，通过摄像控制部，按照每个所述水平依次开始曝光，对从属于曝光开始后经过规定的曝光期间的所述水平的多个像素依次读出的像素信号进行处理，其特征在于，所述处理装置具有：

照明控制部，其进行在第1照明状态和与该第1照明状态不同的第2照明状态之间切换用于按照每个所述水平依次读出所述像素信号的读出期间内的照明状态的控制，并且，该照明控制部对所述照明部射出的所述照明光的光量进行控制，使得在刚刚切换照明状态之后的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值和在该1帧期间的接下来的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值相等；以及

信号处理部，该信号处理部针对所述照明部的照明状态从所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号，乘以按照每个水平而不同的增益系数，由此进行增益调整，

所述第1照明状态是在所述读出期间内的至少一部分射出照明光的照明状态，
所述第2照明状态是在所述读出期间内不射出照明光的照明状态。

摄像装置和处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对被摄体进行摄像而生成像素信号的摄像装置和对像素信号进行处理的处理装置。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域中,为了进行被检体内部的观察而使用内窥镜系统。一般情况下,内窥镜将呈细长形状的挠性的插入部插入到患者等被检体内,从该插入部前端照射从光源装置供给的照明光,利用插入部前端的摄像部接收该照明光的反射光,由此对体内图像进行摄像。这样,由内窥镜的摄像部进行摄像而得到的体内图像在内窥镜系统的处理装置中实施规定图像处理,显示在内窥镜系统的显示器中。医师等用户根据显示器中显示的体内图像进行被检体的脏器的观察。

[0003] 作为这种内窥镜系统所具有的摄像元件,有时应用CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 传感器。CMOS传感器有时通过按照每个水平行错开定时而进行曝光或读出的卷帘快门方式生成图像数据。

[0004] 另一方面,作为照明用的光源,LED或激光二极管这样的固体光源具有通过调整流过元件的电流而能够简单地改变明亮度、与以往的灯相比更加小型、省电且响应速度较快等诸多优点,正在迅速普及。但是,关于这些光源,公知发光的分光特性根据流过的电流值或光源自身的温度而变化,为了避免该问题,除了电流控制以外,还进行基于光源的发光时间的照明光量的控制(PWM控制)。由此,不需要如现有的卤素灯或氙气光源那样调整照明光量的情况下的光圈机构等,能够实现装置的小型化,并且,由于不存在工作部分,所以能够降低故障的概率。

[0005] 在该内窥镜系统中,提出了如下方法:在观察远点的情况下,进行连续点亮照明光的控制,在观察近点的情况下,进行CMOS摄像元件的V消隐期间内的PWM控制和电流控制,对照明光的明亮度进行调整(例如参照专利文献1)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特许第5452785号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 但是,在专利文献1所记载的方法中,由于连续点亮和PWM控制的切换,CMOS传感器中的每个水平行的曝光量大幅变动,显著产生明暗的不均(亮度不均),其结果,存在显示器中显示的图像的明亮度不会平滑变化的问题。并且,如果在照明状态的切换时进行静态图像冻结,则每个水平行的曝光量大幅变动,所以,产生水平方向的亮度不均,存在无法保持图像品质的问题。

[0011] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供在切换照明状态的情况下也

能够保持显示器图像的明亮度的平滑变化和图像品质的摄像装置和处理装置。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的摄像装置的特征在于,所述摄像装置具有:照明部,其射出用于对被摄体进行照明的照明光;受光部,其是在多个水平行上排列多个像素而成的,该多个像素接收来自所述照明部的照明光照明的所述被摄体的光,对接收到的光进行光电转换而生成像素信号;摄像控制部,其进行控制,使得使所述受光部的所述多个像素按照每个所述水平行依次开始曝光,从属于从曝光开始起经过了规定的曝光期间的所述水平行的多个像素依次读出像素信号;照明控制部,其进行在第1照明状态和与该第1照明状态不同的第2照明状态之间切换用于按照每个所述水平行依次读出所述像素信号的读出期间内的照明状态的控制;以及信号处理部,其针对所述照明部的照明状态从所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整。

[0014] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述第1照明状态是在所述读出期间内的至少一部分射出照明光的照明状态,所述第2照明状态是在所述读出期间内不射出照明光的照明状态。

[0015] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述信号处理部针对所述照明部的照明状态从作为所述前一个读出期间的照明状态的所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越高的增益系数,由此进行增益调整。

[0016] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述信号处理部针对所述照明部的照明状态从作为所述前一个读出期间的照明状态的所述第2照明状态切换为所述第1照明状态后的所述读出期间内读出的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越低的增益系数,由此进行增益调整。

[0017] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述摄像装置还具有根据所述读出的像素信号检测所述被摄体的明亮度的明亮度检测部,所述照明控制部根据所述明亮度检测部检测到的所述被摄体的明亮度,进行所述第1照明状态和所述第2照明状态的切换。

[0018] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述照明控制部在1帧期间的开始定时进行所述第1照明状态和所述第2照明状态的切换。

[0019] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述照明控制部在所述读出期间以外对所述照明部射出的照明光的强度和照明时间进行可变控制,在所述第1照明状态下,在所述读出期间的至少一部分,使所述照明部射出的照明光的强度保持恒定。

[0020] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述照明控制部对所述照明部射出的照明光的光量进行控制,使得在刚刚切换所述照明部的照明状态之后的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值和在该1帧期间的接下来的1帧期间中由所述照明部射出的光量的累积值相等。

[0021] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述摄像装置是具有被插入到被检体内的插入部、与插入部连接的处理装置、对插入部供给照明光的光源装置的内窥镜系统,所述插入部具有所述受光部和所述摄像控制部,所述处理装置具有所述照明控制部和所述信号处理部,所述光源装置具有所述照明部。

[0022] 并且,本发明的处理装置对射出照明光的照明装置进行控制,并且,在多个水平行上排列有对来自所述照明光照明的被摄体的光进行光电转换的多个像素而成的受光部中,通过摄像控制部,按照每个所述水平行依次开始曝光,对从属于从曝光开始起经过规定的曝光期间的所述水平行的多个像素依次读出的像素信号进行处理,其特征在于,所述处理装置具有:照明控制部,其进行在第1照明状态和与该第1照明状态不同的第2照明状态之间切换用于按照每个所述水平行依次读出所述像素信号的读出期间内的照明状态的控制;以及信号处理部,其针对所述照明部的照明状态从所述第1照明状态切换为所述第2照明状态后的所述读出期间内由所述读出部读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,进行在第1照明状态和与第1照明状态不同的第2照明状态之间切换照明部的照明状态的控制,对照明状态切换后的读出期间内读出的像素信号乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整,消除图像的亮度不均,所以,在切换照明状态的情况下,也能够保持显示器图像的明亮度的平滑变化和图像品质。

附图说明

[0025] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜系统的概略结构的示意图。

[0026] 图2是示意地示出图1所示的内窥镜系统的结构的框图。

[0027] 图3是说明图2所示的照明部射出的照明光的照射处理、摄像部的曝光和读出期间、以及增益调整部针对像素信号的增益调整处理的图。

[0028] 图4A是示出与图2所示的读出部读出的像素信号对应的图像的一例的图。

[0029] 图4B是示出与图2所示的图像处理部中处理的像素信号对应的图像的一例的图。

[0030] 图5是说明图2所示的摄像部的曝光和读出期间、照明部射出的照明光的照射处理、以及增益调整部针对像素信号的增益调整处理的图。

[0031] 图6A是示出与图2所示的读出部读出的像素信号对应的图像的一例的图。

[0032] 图6B是示出与图2所示的图像处理部中处理的像素信号对应的图像的一例的图。

具体实施方式

[0033] 在以下的说明中,作为用于实施本发明的方式(以下称为“实施方式”),对内窥镜系统进行说明。并且,本发明不由该实施方式限定。进而,在附图的记载中,对相同部分标注相同标号。

[0034] (实施方式)

[0035] 图1是示出本发明的实施方式的内窥镜系统的概略结构的示意图。如图1所示,本实施方式的内窥镜系统1具有:内窥镜2(镜体),其被导入到被检体内,对被检体的体内进行摄像而生成被检体内的图像信号;处理装置3,其对由内窥镜2进行摄像而得到的图像信号进行规定的图像处理,并且对内窥镜系统1的各部进行控制;光源装置4,其生成内窥镜2的照明光(观察光);以及显示装置5,其显示与处理装置3实施了图像处理的图像信号对应的图像。

[0036] 内窥镜2具有插入到被检体内的插入部21、位于插入部21的基端部侧且由手术医

生把持的操作部22、从操作部22延伸的挠性的通用软线23。

[0037] 插入部21使用照明光纤(光导缆线)和电缆等实现。插入部21具备具有内置有CMOS摄像元件作为对被检体内进行摄像的摄像元件的摄像部的前端部24、由多个弯曲块构成的弯曲自如的弯曲部25、设置在弯曲部25的基端部侧的具有挠性的挠性管部26。在前端部24设置有经由照明透镜对被检体内进行照明的照明部、对被检体内进行摄像的摄像部、连通处理器械用通道的开口部(未图示)和送气/送水用喷嘴(未图示)。

[0038] 操作部22具有:弯曲旋钮22a,其使弯曲部25向上下方向和左右方向弯曲;处置器械插入部22b,其将活体钳子、激光刀等处置器械插入到被检体的体腔内;以及多个开关部22c,它们进行处理装置3、光源装置4、送气装置、送水装置和送雾装置等周边设备的操作。从处置器械插入部22b插入的处置器械经由内部设置的处置器械用通道而从插入部21前端的开口部露出。

[0039] 通用软线23使用照明光纤和电缆等构成。通用软线23具有在基端分支的相对于处理装置3和光源装置4拆装自如的连接器27。通用软线23经由连接器27将设置在前端部24中的摄像部进行摄像而得到的图像信号传送到处理装置3。通用软线23经由连接器27、操作部22和挠性管部26将从光源装置4射出的照明光传播到前端部24。

[0040] 处理装置3对经由通用软线23输入的内窥镜2的前端部24中的摄像部进行摄像而得到的被检体内的摄像信号实施规定图像处理。处理装置3根据经由通用软线23从内窥镜2的操作部22中的开关部22c发送的各种指示信号对内窥镜系统1的各部进行控制。

[0041] 光源装置4使用射出白色光的光源和会聚透镜等构成。光源装置4向经由连接器27和通用软线23的照明光纤连接的内窥镜2供给来自白色光源的白色光,作为用于朝向作为被摄体的被检体内进行照明的照明光。

[0042] 显示装置5使用利用液晶或有机EL(Electro Luminescence)的显示器等构成。显示装置5显示包含与经由影像缆线通过处理装置3实施了规定图像处理的显示用图像信号对应的图像在内的各种信息。由此,手术医生通过一边观察显示装置5显示的图像(体内图像)一边操作内窥镜2,能够判定被检体内的期望位置的观察和性状。

[0043] 接着,对图1中说明的内窥镜系统1的结构进行说明。图2是示意地示出图1所示的内窥镜系统1的结构的框图。

[0044] 内窥镜2在前端部24具有摄像部29。摄像部29具有根据在受光面上成像的光学像生成表示被检体内的像素信号的受光部29a、读出部29b、模拟前端部(以下称为“AFE部”)29c、摄像控制部29d。另外,在受光部29a的受光面侧配置有物镜等光学系统(未图示)。

[0045] 受光部29a在受光面上配置有多个像素,该多个像素接收来自光源装置4照明的被摄体的光,对接收到的光进行光电转换而生成像素信号。在受光部29a中呈矩阵状配置有多个像素。在受光部29a中,沿着水平方向配置有两个以上像素的像素行(水平行)在垂直方向上并列配置多个。受光部29a根据在受光面上成像的光学像生成表示被检体内的像素信号。

[0046] 读出部29b进行针对受光部29a中的多个像素的曝光和来自多个像素的像素信号的读出。受光部29a和读出部29b例如由CMOS摄像元件构成,能够进行每个水平行的曝光和读出,读出部29b能够通过如下的卷帘快门方式生成像素信号:从开头的水平行起执行进行曝光和读出的摄像动作,按照每个水平行错开定时来进行电荷复位、曝光和读出。因此,在

摄像部29采用卷帘快门方式的情况下,即使在一个摄像期间(帧)内,按照每个水平行,曝光定时和读出定时也分别不同。

[0047] AFE部29c对读出部29b读出的像素信号的电信号进行噪声去除和A/D转换等。AFE部29c进行电信号(模拟)所包含的噪声成分的降低、输出电平的维持用的电信号的放大率(增益)的调整和模拟电信号的A/D转换。

[0048] 摄像控制部29d根据从处理装置3接收到的控制信号,对摄像部29的受光部29a、读出部29b和AFE部29c的各种动作进行控制。摄像部29生成的图像信号(数字)经由未图示的信号缆线和连接器27输出到处理装置3。

[0049] 接着,对处理装置3进行说明。处理装置3具有图像处理部31、显示控制部33、明亮度检测部34、控制部35、输入部38、存储部39。

[0050] 图像处理部31对由摄像部29的读出部29b读出的多个像素的像素信号(图像信号)进行规定信号处理。图像处理部31对像素信号进行包含光学黑体减法处理、增益调整处理、白平衡(WB)调整处理、在摄像元件为拜耳排列的情况下的图像信号的同时化处理、彩色矩阵运算处理、伽马校正处理、颜色再现处理和边缘强调处理等在内的图像处理。图像处理部31具有执行增益调整处理的增益调整部32。

[0051] 显示控制部33根据图像处理部31处理后的图像信号生成用于使显示装置5进行显示的显示用图像信号,将其输出到显示装置5。输出到显示装置5的显示用图像信号例如是SDI、DVI、HDMI(注册商标)形式等的数字信号。或者,显示控制部33也可以将显示用图像信号从数字信号转换为模拟信号后,将转换后的模拟信号的图像数据变更为高清方式等的格式,将其输出到显示装置5。

[0052] 明亮度检测部34根据由读出部29b读出的像素信号检测被摄体的明亮度。明亮度检测部34例如从图像处理部31取得取样用的图像数据,检测与各像素对应的明亮度电平,将检测到的明亮度电平输出到控制部35。

[0053] 控制部35使用CPU等实现。控制部35对处理装置3的各部的处理动作进行控制。控制部35通过对处理装置3的各结构进行指示信息和数据的转送等,对处理装置3的动作进行控制。控制部35经由各缆线分别与摄像部29和光源装置4连接。控制部35具有照明控制部36和增益设定部37。

[0054] 照明控制部36进行如下控制:将后述照明部42的照明状态切换为第1照明状态和第2照明状态中的任意一种状态,在该第1照明状态中,在1帧期间中的读出部29b读出受光部29a的全部水平行的读出期间的至少一部分射出照明光,在该第2照明状态中,在读出期间内不射出照明光。照明控制部36根据明亮度检测部34检测到的被摄体的明亮度,进行第1照明状态和第2照明状态的切换。照明控制部36在1帧期间的开始定时进行第1照明状态和第2照明状态的切换。

[0055] 在第1照明状态下,在读出期间的至少一部分,照明控制部36使照明部42射出的照明光的强度保持恒定。即,照明控制部36对照明部42的照明状态进行控制,以使得在一次的读出期间中的至少一部分,不存在时间上的光量变化。在读出期间以外,照明控制部36对照明部42射出的照明光的强度和照明时间进行可变控制。换言之,在读出期间以外,照明控制部36对光源装置4的照明部42射出的照明光的强度和照明时间进行PWM控制。由此,照明控制部36对照明部42射出的照明光的光量进行控制,以使得刚刚切换照明部42的照明状态之

后的1帧期间中由照明部42射出的光量的累积值和该1帧期间的下一个1帧期间中由照明部42射出的光量的累积值相等,能够实现照明部42射出的照明光的光量曲线的连续变化。照明控制部36根据明亮度检测部34检测到的图像信号所包含的被摄体的明亮度,设定照明部42射出的照明光的光量和照明光的照射定时等,将包含该设定的条件的调光信号输出到光源装置4。

[0056] 增益设定部37根据明亮度检测部34检测到的明亮度电平求出增益系数,将求出的增益系数输出到增益调整部32。增益设定部37针对照明部42的照明状态从前一个读出期间的照明状态切换为另一个照明状态后的读出期间内由读出部29b读出的像素信号,设定按照每个水平行而不同的增益系数。因此,增益调整部32针对照明部42的照明状态从前一个读出期间的照明状态切换为另一个照明状态后的读出期间内由读出部29b读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,由此进行增益调整。

[0057] 输入部38使用鼠标、键盘和触摸面板等操作器件实现,受理内窥镜系统1的各种指示信息的输入。具体而言,输入部38受理被检体信息(例如ID、出生年月日、姓名等)、内窥镜2的识别信息(例如ID和检查对应项目)和检查内容等各种指示信息的输入。

[0058] 存储部39使用易失性存储器或非易失性存储器实现,存储用于使处理装置3和光源装置4进行动作的各种程序。存储部39暂时存储处理装置3的处理中的信息。存储部39以帧单位存储由读出部29b读出的像素信号。存储部39也可以使用从处理装置3的外部装配的存储卡等构成。

[0059] 接着,对光源装置4进行说明。光源装置4具有光源控制部41和照明部42,该照明部42具有光源驱动器43和光源44。

[0060] 光源控制部41在照明控制部36的控制下,对照明部42的照明光的射出处理进行控制。光源驱动器43在光源控制部41的控制下,对光源44供给规定电力。光源44使用射出白色光的白色LED等光源和会聚透镜等光学系统构成。光源44产生向内窥镜2供给的照明光。从光源44发出的光通过光导缆线28,经由连接器27和通用软线23而从插入部21的前端部24的照明窗28a对被摄体进行照明。另外,在照明窗28a附近配置有摄像部29。

[0061] 首先,对将照明部42的照明状态从第1照明状态切换为第2照明状态以使照明光的光量逐渐减少的情况进行说明。图3是示出内窥镜系统1中的照明部42射出的照明光的照明处理、摄像部29的曝光和读出期间、以及增益调整部32针对读出部29b读出的像素信号的增益调整处理的图。图3的(1)是示出由照明部42射出的照明光的照明定时和强度的时序图。图3的(2)是示出摄像部29中的曝光和读出期间的时序图。图3的(3)是以时间序列示出增益调整部32为了进行增益调整处理而实际使用的各增益系数的示意图。在图3的(3)中,使与增益调整部32的增益调整处理对应的时间轴移动,以使得增益调整部32在增益调整处理时实际使用的增益系数和成为增益调整对象的水平行的读出定时位于同一直线上。

[0062] 在摄像部29应用按照每个水平行改变曝光和读出的定时的卷帘快门方式的情况下,如图3的(2)所示,即使是同一帧的像素信号,按照每个水平行,曝光和读出的定时也不同。关于帧N,时间 t_a ~时间 t_d 的帧期间 T_N 中的时间 t_c ~时间 t_d 的期间成为读出部29b读出受光部29a的全部水平行的像素信号 D_N 的读出期间 R_N 。在读出期间 R_N 以外的时间 t_a ~时间 t_d 中的、与前一个帧(N-1)的读出期间 $R_{(N-1)}$ 重复的时间 t_a ~时间 t_b 的期间内,从帧(N-1)中的读出处理结束的开头的水平行起依次开始曝光,在时间 t_b ~时间 t_c ,成为受光部29a的全部

水平行同时被曝光的全部行同时曝光期间 (V 消隐期间) V_N 。关于帧 $(N+1)$, 时间 $t_c \sim$ 时间 t_f 的帧期间 $T_{(N+1)}$ 中的时间 $t_e \sim$ 时间 t_f 的期间成为读出期间 $R_{(N+1)}$, 在读出期间 $R_{(N+1)}$ 以外的时间 $t_c \sim$ 时间 t_e 的期间中的、与帧 N 的读出期间 R_N 重复的时间 $t_c \sim$ 时间 t_d 的期间内, 从帧 N 中的读出处理结束的开头的水平行起依次开始曝光, 时间 $t_d \sim$ 时间 t_e 的期间成为全部行同时曝光期间 $V_{(N+1)}$ 。

[0063] 通过照明控制部36, 照明部42的照明状态被控制成在读出期间内以恒定强度射出照明光的第1照明状态或不射出照明光的第2照明状态中的任意一方。在图3的例子中, 在帧 N 的开始定时 (时间 t_a), 从第1照明状态切换为第2照明状态。照明部42在帧 $(N-1)$ 的读出期间 $R_{(N-1)}$ 内, 例如射出强度 E_1 的照明光 (第1照明状态), 在帧 N 的读出期间 R_N 和帧 $(N+1)$ 的读出期间 $R_{(N+1)}$ 内, 不射出照明光 (第2照明状态)。

[0064] 并且, 在帧期间 T_N 的全部行同时曝光期间 V_N 内, 与帧 $(N-1)$ 中的全部行同时曝光期间 $V_{(N-1)}$ 同样, 照明部42仅在全行同时曝光期间 V_N 中的期间 P_2 的期间内射出强度 E_2 的照明光。该情况下, 为了实现照明状态切换后的帧 N 和下一个帧 $(N+1)$ 的连续的光量控制, 照明控制部36对照明部42射出的照明光的光量进行控制, 以使得在帧期间 T_N 中由照明部42射出的光量的累积值和帧期间 $T_{(N+1)}$ 中由照明部42射出的光量的累积值相等。具体而言, 照明控制部36在帧 $(N+1)$ 中的全部行同时曝光期间 $V_{(N+1)}$ 的整个期间内使照明部42射出强度 E_2 的照明光, 使在帧期间 $T_{(N+1)}$ 中由照明部42射出的光量的累积值 $L_{(N+1)} (=V_{(N+1)} \times E_2)$ 和在帧期间 T_N 中由照明部42射出的光量的累积值 $L_N (=R_{(N-1)} \times E_1 + P_2 \times E_2)$ 相同。关于帧 $(N+1)$ 之后的帧, 照明控制部36例如通过缩短各全行曝光期间的照明时间或降低照明光的强度, 使对被摄体照射的照明光的光量逐渐减少。

[0065] 图4A是示出与读出部29b读出的像素信号对应的图像的一例的图。图4B是示出与信号处理部31中处理的像素信号对应的图像的一例的图。关于帧 N 的图像, 如图3的 (2) 所示, 在全行同时曝光期间 V_N 内, 任意水平行均以相同光量进行曝光, 但是, 在读出期间 $R_{(N-1)}$ 内, 按照每个水平行, 曝光量不同, 从开头的水平行到最终的水平行, 曝光量减少。因此, 如图4A所示, 在读出部29b从受光部29a的各水平行读出像素信号的阶段内, 从取得图像 $W1$ 的上部朝向下部逐渐变暗, 产生亮度不均。

[0066] 因此, 增益设定部37从照明控制部36取得帧 N 的各水平行中的曝光时间, 根据所取得的各水平行的曝光时间, 设定按照每个水平行而不同的增益系数。在图3的例子中, 增益设定部37针对读出期间 R_N 内由读出部29b读出的帧 N 的像素信号 D_N , 设定越是后读出的水平行则相对越高的增益系数。即, 增益设定部37设定成, 随着行编号从开头的水平行1到最终的水平行 K , 增益系数相对地逐渐提高。其结果, 如图3的 (3) 所示, 增益调整部32针对帧 N 的像素信号, 越是后读出的水平行则乘以相对越高的增益系数, 由此进行增益调整。通过该增益调整部32进行的增益调整处理, 能够生成对亮度不均进行校正后的校正图像 $W2$ (参照图4B)。另外, 关于读出期间 $R_{(N+1)}$ 内读出的帧 $(N+1)$ 的像素信号 $D_{(N+1)}$, 全部的水平行在全行同时曝光期间 $V_{(N+1)}$ 的期间内以恒定强度 E_2 的照明光进行曝光, 在水平行之间, 曝光量没有变动, 所以, 增益调整部32中使用的增益系数在任意水平行中成为相同系数。

[0067] 这样, 增益调整部32针对照明部42的照明状态从作为前一个读出期间的照明状态的第1照明状态切换为第2照明状态后的读出期间内由读出部29b读出的像素信号, 越是后读出的水平行则乘以相对越高的增益系数, 由此进行增益调整, 对亮度不均进行校正。

[0068] 接着,对将照明部42的照明状态从第2照明状态切换为第1照明状态以使照明光的光量逐渐增大的情况进行说明。图5是示出该情况下的照明部42射出的照明光的照明处理、摄像部29的曝光和读出期间、以及增益调整部32针对读出部29b读出的像素信号的增益调整处理的图。图5的(1)是示出由照明部42射出的照明光的照明定时和强度的时序图。图5的(2)是示出摄像部29中的曝光和读出期间的时序图。图5的(3)是以时间序列示出增益调整部32为了进行增益调整处理而实际使用的各增益系数的示意图。在图5的(3)中,与图3的(3)同样,也使与增益调整部32的增益调整处理对应的时间轴移动,以使得增益调整部32在增益调整处理时实际使用的增益系数和成为增益调整对象的水平行的读出定时位于同一直线上。

[0069] 关于帧M,时间 $t_g \sim$ 时间 t_j 的帧期间 T_M 中的时间 $t_i \sim$ 时间 t_j 的期间成为读出期间 R_M ,在与前一个帧(M-1)的读出期间 $R_{(M-1)}$ 重复的时间 $t_g \sim$ 时间 t_h 的期间内,从帧(M-1)中的读出处理结束的开头的水平行起依次开始曝光,在时间 $t_h \sim$ 时间 t_i ,成为受光部29a的全部水平行同时被曝光的全部行同时曝光期间 V_M 。关于帧(M+1),时间 $t_i \sim$ 时间 t_l 的帧期间 $T_{(M+1)}$ 中的时间 $t_k \sim$ 时间 t_l 的期间成为读出期间 $R_{(M+1)}$,在与读出期间 R_M 重复的时间 $t_i \sim$ 时间 t_j 的期间内,从帧M中的读出处理结束的开头的水平行起依次开始曝光,时间 $t_j \sim$ 时间 t_k 的期间成为全部行同时曝光期间 $V_{(M+1)}$ 。

[0070] 在图5的例子中,照明部42在帧M的开始定时(时间 t_g)从第2照明状态切换为第1照明状态。即,照明部42从在帧(M-1)的读出期间 $R_{(M-1)}$ 内不射出照明光的第2照明状态切换为在帧M的读出期间 R_M 和帧(M+1)的读出期间 $R_{(M+1)}$ 内射出强度 E_3 的照明光的第1照明状态。并且,在帧期间 T_M 的全部行同时曝光期间 V_M 内,与帧(M-1)中的全部行同时曝光期间 $V_{(M-1)}$ 同样,照明部42射出强度 E_4 的照明光。该情况下,为了实现照明状态切换后的帧M和其下一个帧(M+1)的连续的光量控制,照明控制部36在帧(M+1)中的全部行同时曝光期间 $V_{(M+1)}$ 的一部分期间 P_4 内使照明部42射出强度 E_4 的照明光,使在帧期间 $T_{(M+1)}$ 中由照明部42射出的光量的累积值 $L_{(M+1)} (=R_M \times E_3 + P_4 \times E_4 + R_{(M+1)} \times E_3)$ 和在帧期间 T_M 中由照明部42射出的光量的累积值 $L_M (=V_M \times E_4 + R_M \times E_3)$ 相同。关于帧(M+1)之后的帧,照明控制部36例如通过延长各全部行同时曝光期间的照明时间或提高照明光的强度,或者提高读出期间的照明光的强度,从而使对被摄体照射的照明光的光量逐渐增加。

[0071] 图6A是示出与读出部29b读出的像素信号对应的图像的一例的图。图6B是示出与信号处理部31中处理的像素信号对应的图像的一例的图。关于帧M的图像,如图5的(2)所示,在读出期间 R_M 内,从开头的水平行到最终的水平行,曝光量增加,所以,在读出部29b从受光部29a的各水平行读出像素信号的阶段内,从取得图像W3(参照图6A)的上部朝向下部逐渐变亮,产生亮度不均。

[0072] 因此,增益设定部37设定成,关于在读出期间 R_M 内由读出部29b读出的帧M的像素信号 D_M ,随着行编号从开头的水平行1到最终的水平行K,增益系数相对地逐渐降低。其结果,如图5的(3)所示,增益调整部32针对帧M的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越低的增益系数,由此进行增益调整,生成对亮度不均进行校正后的校正图像W4(参照图6B)。另外,关于读出期间 $R_{(M+1)}$ 内读出的帧(M+1)的像素信号 $D_{(M+1)}$,对照明处理进行控制,以使得在帧期间 $T_{(M+1)}$ 内照射的光量的累积值在任意水平行中成为相同值,所以,增益调整部32中使用的增益系数在任意水平行中成为相同系数。

[0073] 这样,增益调整部32针对照明部42的照明状态从作为前一个读出期间的照明状态的第1照明状态切换为第2照明状态后的读出期间内由读出部29b读出的像素信号,越是后读出的水平行则乘以相对越低的增益系数,由此进行增益调整,对亮度不均进行校正。

[0074] 如上所述,根据实施方式,进行如下的增益调整来消除图像的亮度不均,即针对照明部42的照明状态从前一个读出期间的照明状态切换为另一个照明状态的读出期间内由读出部29b读出的像素信号,乘以按照每个水平行而不同的增益系数,所以,在切换照明状态的情况下,也能够保持显示器图像的明亮度的平滑变化和图像品质。

[0075] 另外,在本实施方式中,对第1照明状态是在读出期间的整个期间内射出照明光的状态的情况进行了说明,但是,当然也可以是仅在读出期间的至少一部分射出照明光的状态。并且,不限于照明控制部36在1帧期间的开始定时进行第1照明状态和第2照明状态的切换,可以在任意定时进行。作为增益调整对象的帧和应该设定不同增益系数的水平行根据照明控制部36切换第1照明状态和第2照明状态的定时而不同,所以,增益设定部37根据照明控制部36切换第1照明状态和第2照明状态的定时以及读出部29b读出各水平行的读出定时,判别增益调整对象的帧、应该设定不同增益系数的水平行即可。并且,在本实施方式中,以进行使帧期间中的照明光的光量的累积值在照明状态切换后的帧和其下一个帧中相等的照明控制的情况为例进行了说明,但是,当然不会特别限定于此,也可以在照明状态切换后的帧和下一个帧中,改变帧期间中的照明光的光量的累积值。

[0076] 并且,针对由本实施方式的处理装置3和其他结构部执行的各处理的执行程序可以以可安装形式或可执行形式的文件记录在CD-ROM、软盘、CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等计算机可读的记录介质中进行提供,也可以存储在与因特网等网络连接的计算机上并经由网络下载进行提供。并且,还可以经由因特网等网络进行提供或发布。

[0077] 标号说明

[0078] 1:内窥镜系统;2:内窥镜;3:处理装置;4:光源装置;5:显示装置;21:插入部;22:操作部;23:通用软线;24:前端部;25:弯曲部;26:挠性管部;27:连接器;28:光导缆线;29:摄像部;29a:受光部;29b:读出部;29c:AFE部;29d:摄像控制部;31:图像处理部;32:增益调整部;33:显示控制部;34:明亮度检测部;35:控制部;36:照明控制部;37:增益设定部;38:输入部;39:存储部;41:光源控制部;42:照明部;43:光源驱动器;44:光源。

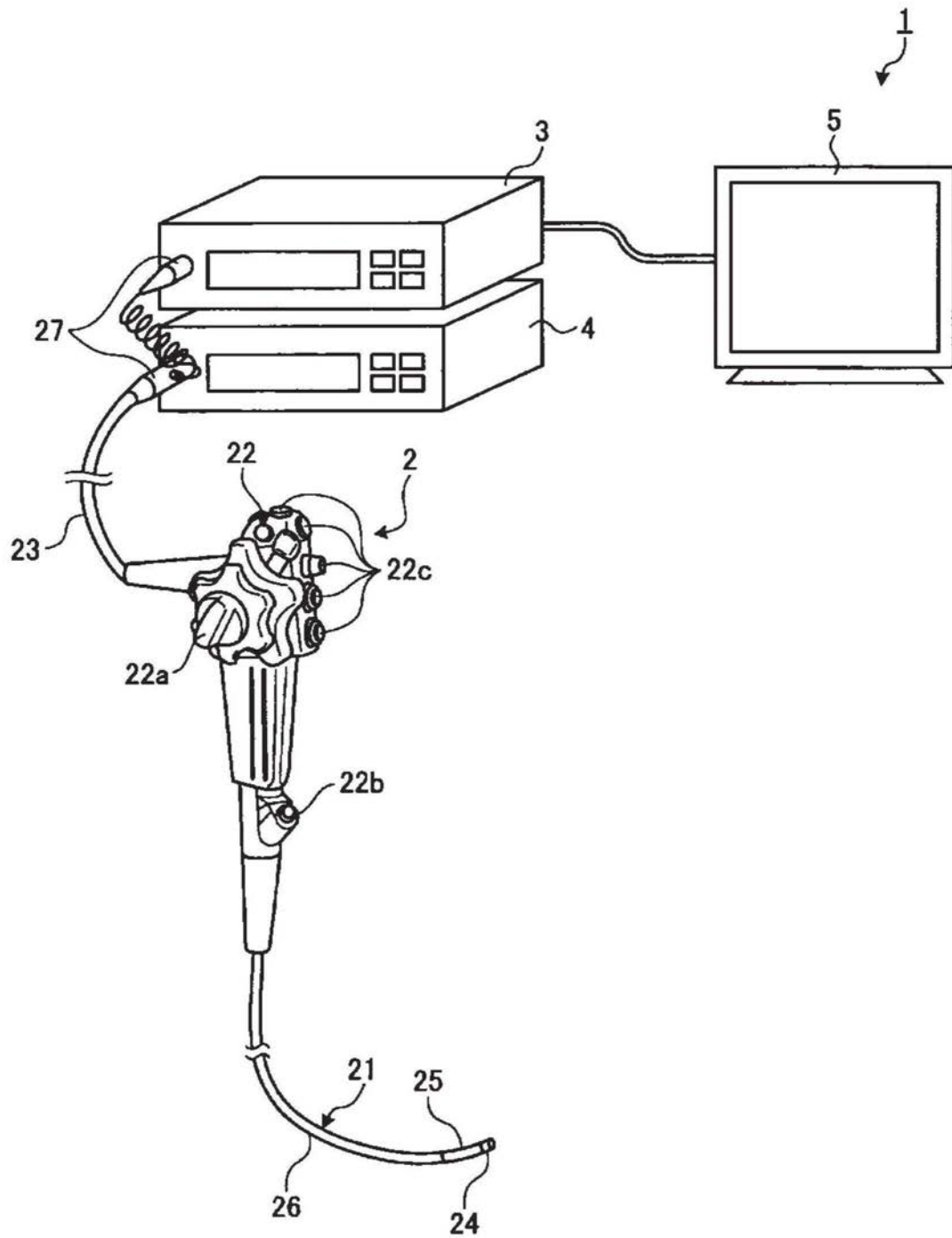


图1

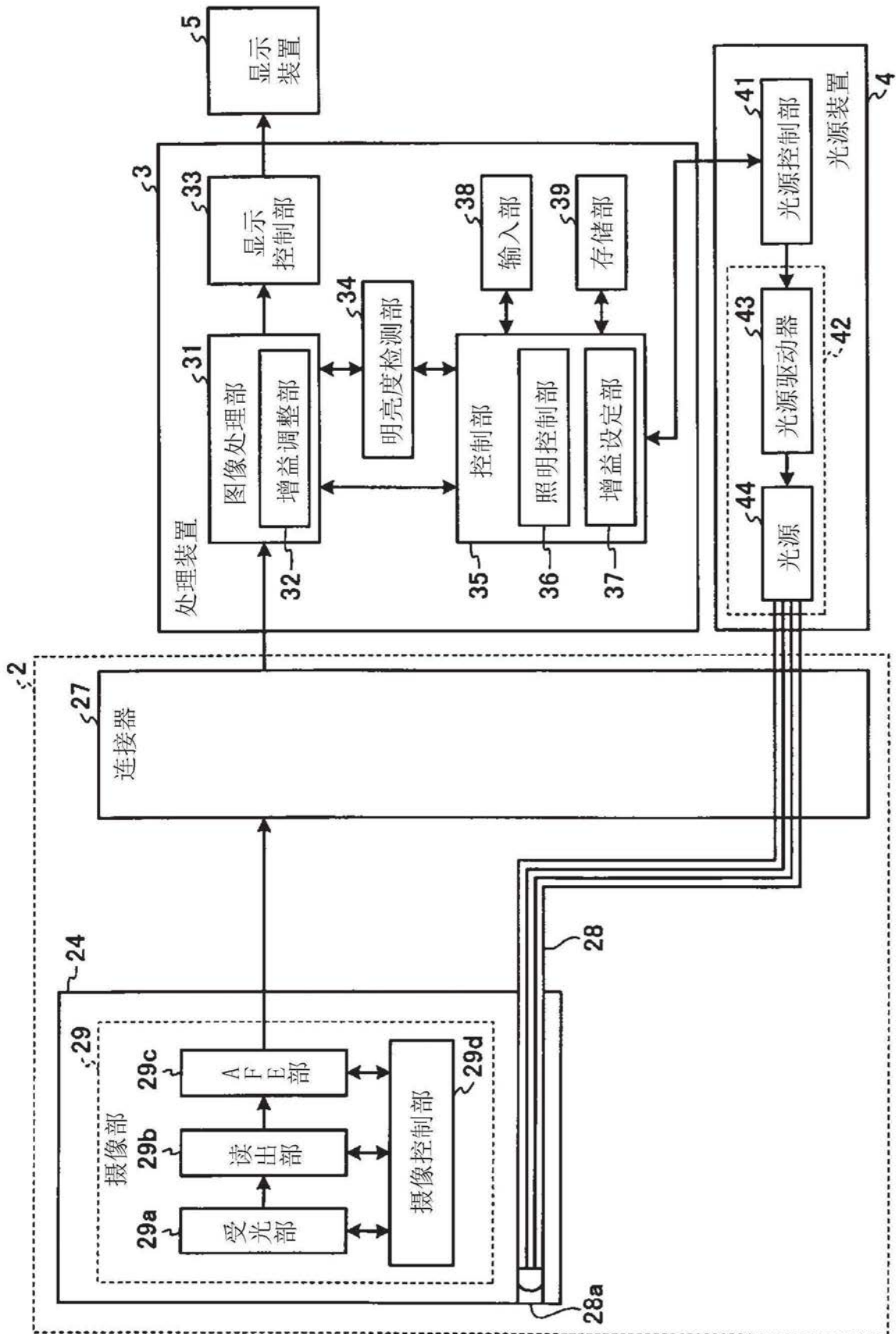


图2

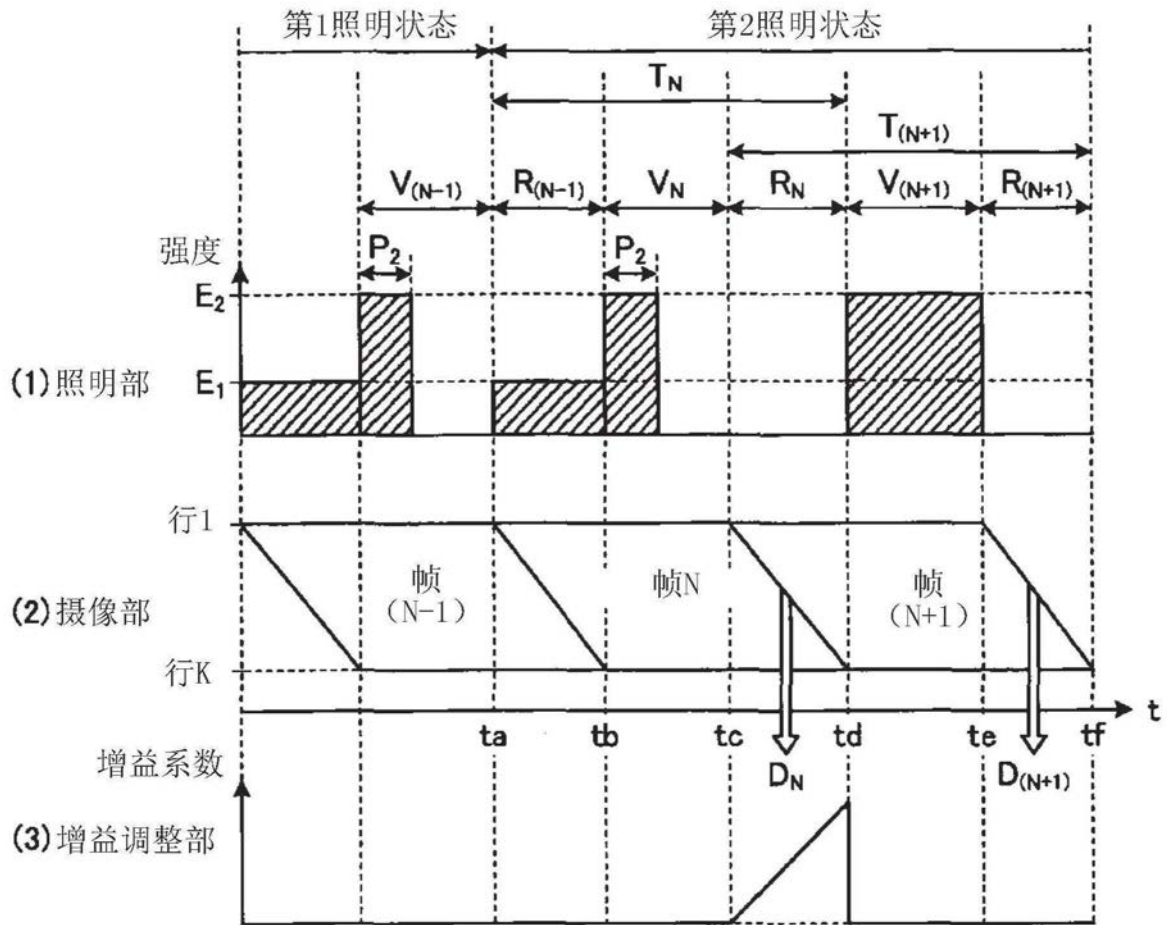


图3

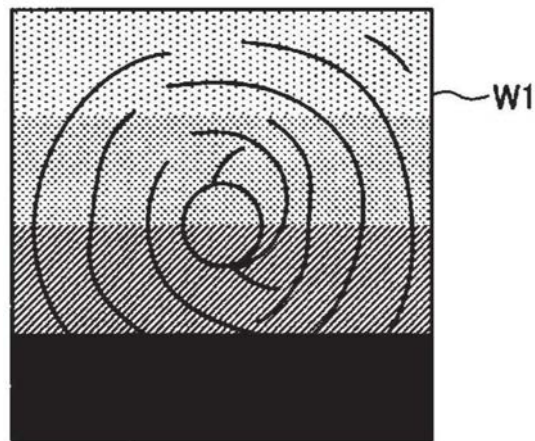


图4A

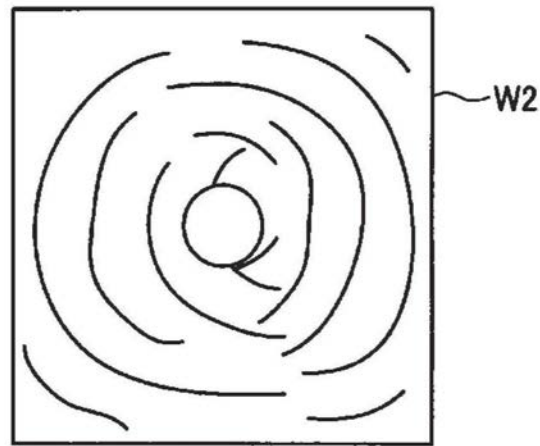


图4B

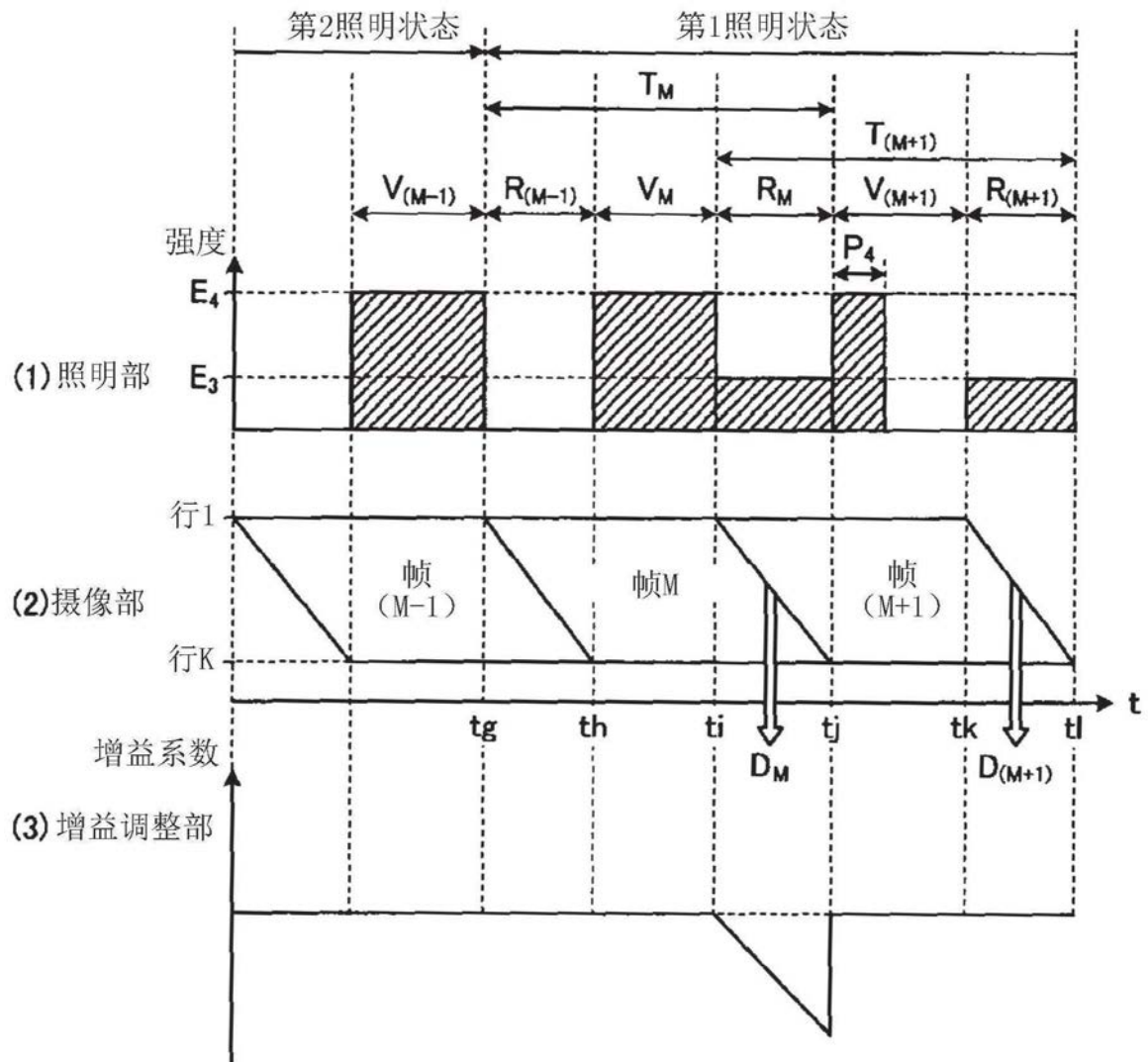


图5

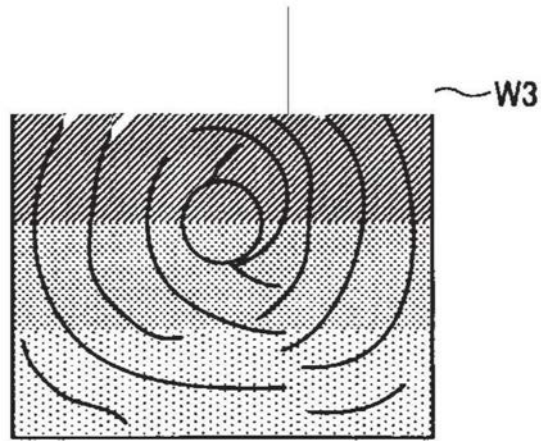


图6A

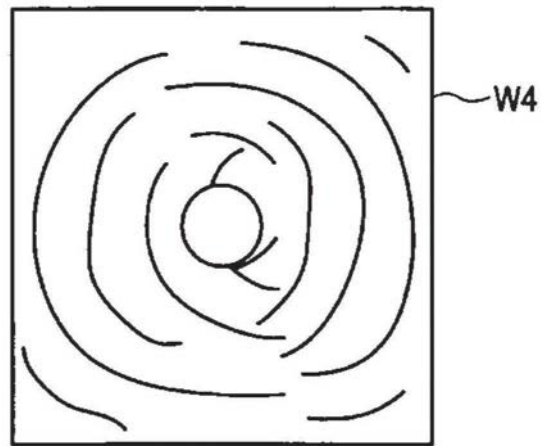


图6B

专利名称(译)	摄像装置和处理装置		
公开(公告)号	CN105934942B	公开(公告)日	2019-09-24
申请号	CN201580005870.0	申请日	2015-09-02
[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	小笠原弘太郎		
发明人	小笠原弘太郎		
IPC分类号	H04N5/243 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/374		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/005 A61B1/04 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/2484 G02B23/26 H04N5/2256 H04N5/2354 H04N5/243 H04N5/3532 H04N5/374 H04N2005/2255 A61B1/0052 A61B1/018 A61B1/042		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	李钰		
优先权	2014181305 2014-09-05 JP		
其他公开文献	CN105934942A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内窥镜系统(1)具有：照明部(42)；受光部(29a)，其呈矩阵状配置有多个像素；读出部(29b)，其按照每个水平行从受光部(29a)读出像素信号；照明控制部(36)，其将照明部(42)的照明状态切换为第1照明状态和第2照明状态中的任意一方，在该第1照明状态中，在读出部(29b)读出受光部(29a)的全部水平行的读出期间的至少一部射出照明光，在该第2照明状态中，在读出期间内不射出照明光；以及增益调整部(32)，其针对照明部(42)的照明状态从前一个读出期间的照明状态切换为另一个照明状态后的读出期间内读出的像素信号，乘以按照每个水平行而不同的增益系数，由此进行增益调整。

