



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109561817 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201780026097.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.07.25

A61B 1/045(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.10.26

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2017/054488 2017.07.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/216782 JA 2017.12.21

(71)申请人 HOYA株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 牧野贵雄

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 玉昌峰 吴孟秋

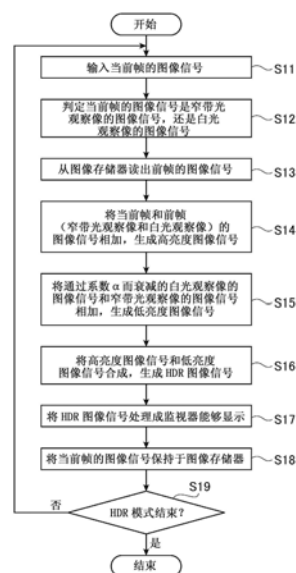
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

电子内窥镜系统

(57)摘要

一种电子内窥镜系统,构成为包括:光源部,交替地射出窄带光和宽带光;拍摄被窄带光和宽带光交替照射的被拍摄体、生成在该窄带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第一图像信号并生成在该宽带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第二图像信号的单元;高亮度图像信号生成单元,将第一图像信号和第二图像信号相加,生成高亮度图像信号;低亮度图像信号生成单元,将第一图像信号和通过规定系数相乘而降低了信号电平的第二图像信号相加,生成低亮度图像信号;以及HDR图像信号生成单元,使用高亮度图像信号和低亮度图像信号生成HDR图像信号。



1. 一种电子内窥镜系统,包括:

光源部,交替地射出窄带光和宽带光;

拍摄被所述窄带光和所述宽带光交替照射的被拍摄体、生成在该窄带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第一图像信号并生成在该宽带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第二图像信号的单元;

高亮度图像信号生成单元,将所述第一图像信号和所述第二图像信号相加,生成高亮度图像信号;

低亮度图像信号生成单元,将所述第一图像信号和通过与规定系数相乘而降低了信号电平的第二图像信号相加,生成低亮度图像信号;以及

HDR图像信号生成单元,使用所述高亮度图像信号和所述低亮度图像信号生成高动态范围图像信号。

2. 根据权利要求1所述的电子内窥镜系统,其中,

所述高亮度图像信号生成单元、所述低亮度图像信号生成单元分别使用在时间上相邻的照射期间中拍摄到的被拍摄体的第一图像信号和第二图像信号来生成高亮度图像信号、低亮度图像信号。

3. 根据权利要求1或2所述的电子内窥镜系统,其中,

所述规定系数是常数、或者基于所述第一图像信号和所述第二图像信号的信号电平比来设置。

电子内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电子内窥镜系统。

背景技术

[0002] 已知有如下电子内窥镜系统：其生成扩展了动态范围的HDR (High Dynamic Range: 高动态范围) 图像, 以便清晰地显示从被拍摄体的亮部位到暗部位。为了得到HDR图像, 需要将以高曝光值拍摄被拍摄体而得到的高亮度图像信号和以低曝光值拍摄与其相同的被拍摄体而得到的低亮度图像信号进行合成。例如, 在特开2011-24885号公报 (以下, 记载为“专利文献1”) 中记载有能够生成HDR图像的电子内窥镜系统的具体结构。

[0003] 在专利文献1所记载的电子内窥镜系统中, 光源的发光时间按每一个场交替切换。在光源发光时间长的场中, 摄像元件的受光量增多, 在光源发光时间短的场中, 摄像元件的受光量减少。因此, 在前者的场中得到高亮度图像信号, 在后者的场中得到低亮度图像信号。在专利文献1所记载的电子内窥镜系统中, 使用这些图像信号生成HDR图像。

发明内容

[0004] 近年来, 已知有如下电子内窥镜系统：其使用在特定生物体结构具有高吸收特性的窄带光, 生成强调特定的生物体结构的窄带光观察图像。一般来说, 窄带光是将从白光源射出的白光用光学滤波器过滤成半值宽度窄的光而得到的, 因此与白光相比光量极少。因此, 当使用窄带光时, 难以明亮地拍摄被拍摄体, 并且难以得到生成HDR图像所需的高亮度图像信号。

[0005] 本发明鉴于上述情况而完成, 其目的在于, 提供适于生成强调了由窄带光照射的被拍摄体的特定生物体结构的HDR图像的电子内窥镜系统。

[0006] 本发明一实施方式涉及的电子内窥镜系统包括：光源部, 交替地射出窄带光和宽带光; 拍摄被窄带光和宽带光交替照射的被拍摄体、生成在该窄带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第一图像信号并生成在该宽带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第二图像信号的单元; 高亮度图像信号生成单元, 将第一图像信号和第二图像信号相加, 生成高亮度图像信号; 低亮度图像信号生成单元, 将第一图像信号和通过与规定系数相乘而降低了信号电平的第二图像信号相加, 生成低亮度图像信号; 以及HDR图像信号生成单元, 使用高亮度图像信号和低亮度图像信号生成HDR图像信号。

[0007] 此外, 在本发明的一实施方式中, 也可以构成为, 高亮度图像信号生成单元、低亮度图像信号生成单元分别使用在时间上相邻的照射期间中拍摄到的被拍摄体的第一图像信号和第二图像信号来生成高亮度图像信号、低亮度图像信号。

[0008] 此外, 在本发明的一实施方式中, 与第二图像信号相乘的规定系数例如是常数, 此外, 也可以是基于第一图像信号和第二图像信号的信号电平比而设置的值。

[0009] 根据本发明的一实施方式, 提供适于生成强调了被窄带光照射的被拍摄体的特定生物体结构的HDR图像的电子内窥镜系统。

附图说明

[0010] 图1是示出本发明一实施方式涉及的电子内窥镜系统的结构的框图。

[0011] 图2是从聚光透镜侧观察本发明一实施方式涉及的处理器所包括的旋转滤波器部的主视图。

[0012] 图3是用流程图示出在本发明一实施方式涉及的HDR模式时、处理器所包括的信号处理电路的信号处理动作的图。

[0013] 图4是概念性示出在本发明一实施方式中生成高亮度图像信号的处理的说明图。

[0014] 图5是概念性示出在本发明一实施方式中生成低亮度图像信号的处理的说明图。

具体实施方式

[0015] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。需要注意的是,下面,作为本发明的一实施方式,以电子内窥镜系统为例进行说明。

[0016] 图1是示出本发明一实施方式涉及的电子内窥镜系统1的结构的框图。如图1所示,电子内窥镜系统1是专门用于医疗的系统,包括电子镜100、处理器200及监视器300。

[0017] 处理器200包括系统控制器202和定时控制器204。系统控制器202执行存储器212所存储的各种程序,并综合控制整个电子内窥镜系统1。

[0018] 此外,系统控制器202连接到操作面板214。系统控制器202根据从操作面板214输入的来自手术人员的指令,进行电子内窥镜系统1的各动作的执行及用于各动作的参数变更。手术人员的输入指令例如有电子内窥镜系统1的动作模式的切换指令。动作模式例如有普通模式、HDR模式。定时控制器204将调整各部的动作的定时的时钟脉冲输出到电子内窥镜系统1内的各电路。

[0019] 在由灯电源点火器206启动后,灯208射出照射光L。灯208例如是氙灯、卤素灯、水银灯、金属卤化物灯等高亮度灯,此外,也可以是LD(Laser Diode:激光二极管)、LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等半导体发光元件。照射光L是至少包含可见光区域的光(白光)。

[0020] 从灯208射出的照射光L入射到旋转滤波器部260。图2是从聚光透镜210侧观察到旋转滤波器部260的主视图。旋转滤波器部260包括旋转式转台261、DC电机262、驱动器263以及光断续器264。

[0021] 如图2所示,窄带光用滤波器Fnb和白光用滤波器Fw沿圆周方向交替地排列配置于旋转式转台261。各光学滤波器具有扇形形状,以与帧周期相应的角度间距(这里,为约90°的角度间距)配置。需要注意的是,在以后的说明中,也可以将“帧”替换为“场”。

[0022] 在系统控制器202的控制下,驱动器263驱动DC电机262。旋转式转台261借助DC电机262而进行旋转动作,由此旋转滤波器部260在与拍摄同步的定时从自灯208入射的照射光L中提取光谱不同的两种照射光(窄带光Lnb和白光Lw)中一方。

[0023] 具体而言,旋转式转台261在旋转动作中,交替地从窄带光用滤波器Fnb提取窄带光Lnb、从白光用滤波器Fw提取频带比窄带光Lnb宽的宽带光(白光Lw)。通过由光断续器264检测形成于旋转式转台261的外周附近的开口(未图示),从而控制旋转式转台261的旋转位置、旋转相位。

[0024] 窄带光用滤波器Fnb具有适合拍摄强调特定的生物体结构(表层、深层的血管结构、特定的病变部位等)的窄带光观察图像的分光特性。照射光L通过窄带光用滤波器Fnb,从而成为在特定生物体结构具有高吸收特性的半值宽度窄的光、即窄带光Lnb。

[0025] 白光用滤波器Fw是将照射光L减少到合适的光量的减光滤波器。需要注意的是,白光用滤波器Fw也可以替换为单纯的开口(没有光学滤波器的开口)、兼具光圈功能的狭缝(没有光学滤波器的狭缝)。

[0026] 从旋转滤波器部260提取的照射光(窄带光Lnb或白光Lw)通过聚光透镜210汇聚到电子镜100的LCB(Light Carrying Bundle:光导束)102的入射端面而入射到LCB102内。

[0027] 入射到LCB102内的照射光(窄带光Lnb或白光Lw)在LCB102内传播,从配置于电子镜100前端的LCB102的射出端面射出,经由配光透镜104照射到作为被拍摄体的体腔内的生物体组织。由此,生物体组织被窄带光Lnb和白光Lw交替照射。来自被照射有照射光的生物体组织的返回光经由物镜106在固体摄像元件108的受光面上形成光学像。

[0028] 固体摄像元件108是具有拜耳型像素配置的单板式彩色CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)图像传感器。固体摄像元件108将由受光面上的各像素形成的光学像作为与光量相应的电荷蓄积,生成R(Red:红)、G(Green:绿)、B(Blue:蓝)的图像信号并输出。需要注意的是,固体摄像元件108不限于CCD图像传感器,也可以替换为CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)图像传感器或其它类型的摄像装置。此外,固体摄像元件108也可以搭载互补色滤色器。

[0029] 旋转滤波器部260进行窄带光Lnb和白光Lw的切换的定时与固体摄像元件108中的摄像期间(帧期间)的切换定时同步。因此,固体摄像元件108在一帧期间中接收来自被窄带光Lnb照射的生物体组织的返回光,生成并输出窄带光观察像的图像信号,在随后的一帧期间中接收来自被白光Lw照射的生物体组织的返回光,生成并输出白光观察像的图像信号。固体摄像元件108通过重复上述处理,交替地输出各观察像的图像信号。

[0030] 在电子镜100的连接部内包括驱动信号处理电路110。窄带光观察像、白光观察像的各图像信号以帧周期从固体摄像元件108输入驱动信号处理电路110。驱动信号处理电路110对从固体摄像元件108输入的图像信号实施规定的处理,并输出到处理器200的信号处理电路220。

[0031] 此外,驱动信号处理电路110访问存储器112并读出电子镜100的固有信息。存储器112所记录的电子镜100的固有信息例如包括固体摄像元件108的像素数、灵敏度、可进行动作的帧速率、型号等。驱动信号处理电路110将从存储器112读出的固有信息输出到系统控制器202。

[0032] 系统控制器202基于电子镜100的固有信息进行各种运算,生成控制信号。系统控制器202使用生成的控制信号,控制处理器200内的各种电路的动作、定时,以便进行适合于连接到处理器200的电子镜的处理。

[0033] 定时控制器204按照系统控制器202的定时控制,向驱动信号处理电路110供应时钟脉冲。驱动信号处理电路110按照从定时控制器204供应的时钟脉冲,在与处理器200侧处理的影像的帧速率同步的定时对固体摄像元件108进行驱动控制。

[0034] 信号处理电路220具有前级信号处理电路222、HDR图像生成电路224、后级信号处理电路226以及图像存储器228。针对信号处理电路220的信号处理动作,分为将电子内窥镜

系统1的动作模式设置为普通模式的情况和设置为HDR模式的情况进行说明。

[0035] [动作模式设置为普通模式的情况]

[0036] 前级信号处理电路222对从驱动信号处理电路110以一帧周期交替输入的窄带光观察像、白光观察像的各图像信号实施去马赛克处理、矩阵运算、Y/C分离等规定的信号处理,并输出到HDR图像生成电路224。

[0037] HDR图像生成电路224将从前级信号处理电路222以一帧周期交替输入的窄带光观察像、白光观察像的各图像信号直接输出到后级信号处理电路226。

[0038] 后级信号处理电路226对从HDR图像生成电路224以一帧周期交替输入的窄带光观察像、白光观察像的各图像信号进行处理,生成监视器显示用的画面数据,并将生成的监视器显示用的画面数据转换为规定的视频格式信号。转换后的视频格式信号被输出到监视器300。由此,生物体组织的窄带光观察图像、白光观察图像显示在监视器300的显示画面上。

[0039] [动作模式设置为HDR模式的情况]

[0040] 图3以流程图示出HDR模式时的信号处理电路220的信号处理动作。图3所示的流程图例如在电子内窥镜系统1的动作模式切换为HDR模式的时间点开始。

[0041] [图3的S11(当前帧的图像信号的输入)]

[0042] 在该处理步骤S11中,将当前帧的图像信号(窄带光观察像或白光观察像的图像信号)输入到前级信号处理电路222。

[0043] [图3的S12(图像信号的判定)]

[0044] 该处理步骤S12中,在HDR图像生成电路224中,判定在处理步骤S11(当前帧的图像信号的输入)中从前级信号处理电路222输入的当前帧的图像信号是窄带光观察像的图像信号,还是白光观察像的图像信号。HDR图像生成电路224例如基于系统控制器202对旋转滤波器部260等的控制信息、图像信号的平均亮度值等,判定当前帧的图像信号是窄带光观察像的图像信号,还是白光观察像的图像信号。

[0045] [图3的S13(前帧的图像信号的读出)]

[0046] 通过执行后述的处理步骤S18(当前帧的图像信号的保持),将前帧(当前帧的前一帧)的图像信号保持在图像存储器228(易失性存储器)中。在该处理步骤S13中,由HDR图像生成电路224从图像存储器228读出前帧的图像信号。在当前帧的图像信号是窄带光观察像的图像信号的情况下,读出白光观察像的图像信号,在当前帧的图像信号是白光观察像的图像信号的情况下,读出窄带光观察像的图像信号。

[0047] 需要注意的是,在电子内窥镜系统1启动时,动作模式被设置为HDR模式的情况下,在初次执行本流程图所示的处理时,前帧的图像信号未被保持在图像存储器228中。在这种情况下,本流程图的处理前进到后述的处理步骤S18(保持当前帧的图像信号)。

[0048] [图3的S14(高亮度图像信号的生成)]

[0049] 该处理步骤S14中,在HDR图像生成电路224中,通过将当前帧的图像信号与在处理步骤S13(前帧的图像信号的读出)读出的前帧的图像信号相加,生成高亮度图像信号。

[0050] 图4示出生成高亮度图像信号的处理的概念性说明图。图4的图表A概念性地示出构成白光观察像的图像信号的各像素的信号电平(亮度值)。图4的图表A例如示出拍摄粘膜等的表面部分的像素的信号电平。此外,图4的图表B概念性地示出构成窄带光观察像的图像信号的各像素的信号电平。图4的图表B例如示出除了拍摄粘膜等的表面部分以外还拍摄

特定的生物体结构的像素的信号电平。在图表B中,凹陷的两处对应于拍摄特定生物体结构的像素,其以外的部位对应于拍摄粘膜等的像素。这样,在图表B中包含特定生物体结构的信息。

[0051] 在图4的示例中,若将白光观察像的图像信号(参照图4的图表A)与窄带光观察像的图像信号(参照图4的图表B)相加,则如图4的图表C所示,窄带光观察像的图像信号的信号电平一面保持特定生物体结构的信息,一面提高与相加相应的量(白光观察像的图像信号的信号电平的量)增加。由此,得到高亮度的图像信号、即高亮度图像信号。

[0052] [图3的S15(低亮度图像信号的生成)]

[0053] 该处理步骤S15中,在HDR图像生成电路224中,当在处理步骤S12(图像信号的判定)中判定为当前帧的图像信号是白光观察像的图像信号时,将当前帧的图像信号乘以系数 α ,当在该处理步骤中判定为当前帧的图像信号是窄带光观察像的图像信号时,将前帧的图像信号(即,白光观察像的图像信号)乘以系数 α 。

[0054] 系数 α 是小于1的值。因此,白光观察像的图像信号通过与系数 α 相乘,信号电平下降(衰减)。在该处理步骤S15中,通过将与系数 α 相乘而得的白光观察像的图像信号与窄带光观察像的图像信号相加,生成低亮度图像信号。

[0055] 图5示出生成低亮度图像信号的处理的概念性说明图。图5的图表D概念性地示出构成白光观察像的图像信号的各像素的信号电平,其示出通过将图4的图表A所示的各像素的信号电平乘以系数 α 而得到的信号电平。从图5的图表D可知,通过将白光观察像的图像信号乘以系数 α ,信号电平下降,变为低亮度。此外,图5的图表D与图4的图表B相同。

[0056] 在图5的示例中,若将白光观察像的图像信号(参照图5的图表D)与窄带光观察像的图像信号(参照图5的图表E)相加,则如图5的图表F所示,窄带光观察像的图像信号的信号电平一面保持特定生物体结构的信息,一面提高少量的与相加相应的量(乘以系数 α 而得的白光观察像的图像信号的信号电平的量)。由此,得到低亮度的图像信号、即低亮度图像信号。

[0057] 系数 α 是常数或变量。在后者的情况下,系数 α 例如是学习值,基于过去连续二帧的图像信号(窄带光观察像的图像信号和白光观察像的图像信号)的信号电平比(平均值比等)定期地进行更新设置。信号电平比越小(窄带光观察像的图像信号与白光观察像的图像信号的信号电平差越小),系数 α 被设置为越小的值,以确保高亮度图像信号与低亮度图像信号的信号电平差。

[0058] [图3的S16(HDR图像信号的生成)]

[0059] 在处理步骤S14(高亮度图像信号的生成)中生成的高亮度图像信号适于再现因太暗而发黑的生物体组织的信息。此外,在处理步骤S15(低亮度图像信号的生成)中生成的低亮度图像信号适于再现因太亮而泛白的生物体组织的信息。该处理步骤S16中,在HDR图像生成电路224中,通过将具有这样的特征的高亮度图像信号和低亮度图像信号合成,从而生成扩展了动态范围的HDR图像信号。需要注意的是,将高亮度图像信号和低亮度图像信号合成而生成HDR图像信号的技术是公知的,这里省略其详细说明。

[0060] [图3的S17(HDR图像的显示处理)]

[0061] 在该处理步骤S17中,将在处理步骤S16(HDR图像信号的生成)中生成的HDR图像信号输入到后级信号处理电路226,转换为规定的视频格式信号后输出到监视器300。由此,在

监视器300的显示画面上显示宽动态范围的生物体组织的窄带光观察图像。

[0062] 虽然两帧的图像信号用于HDR图像信号的生成,但其组合(高亮度图像信号和低亮度图像信号的组合)按每一帧进行更新。因此,维持帧速率地将HDR图像显示在监视器300的显示画面上。

[0063] [图3的S18(当前帧的图像信号的保持)]

[0064] 在该处理步骤S18中,通过HDR图像生成电路224将在处理步骤S11(当前帧的图像信号的输入)中从前级信号处理电路222输入的当前帧的图像信号保持于图像存储器228。

[0065] [图3的S19(HDR模式的结束判定)]

[0066] 在该处理步骤S19中,通过将动作模式切换到其它模式等,判定HDR模式下的生物体组织的拍摄是否结束。当判定为HDR模式下的生物体组织的拍摄未结束时(S19:否),该流程图的处理返回到处理步骤S11(当前帧的图像信号的输入)。当判定为HDR模式下的生物体组织的拍摄结束时(S19:是),该流程图的处理结束。

[0067] 根据本实施方式,利用白光观察像的图像信号,生成使窄带光观察像高亮度化的高亮度图像信号。由此,生成以现有方法是较困难的、包含特定生物体结构的信息的HDR图像。

[0068] 以上是本发明的示例性实施方式的说明。本发明的实施方式不限于上述说明,在本发明的技术思想的范围内可以进行各种变形。例如将说明书中示例性明示的实施方式等或显而易见的实施方式等适当组合后的内容也包含在本申请的实施方式中。

[0069] 在上述实施方式中,使用在时间上相邻的照射期间(即,当前帧及其前一帧)的图像信号生成高亮度图像信号和低亮度图像信号。在另一实施方式中,也可以使用在时间上分开的照射期间(例如,当前帧及从其往前数的第三个帧)的图像信号生成高亮度图像信号和低亮度图像信号。

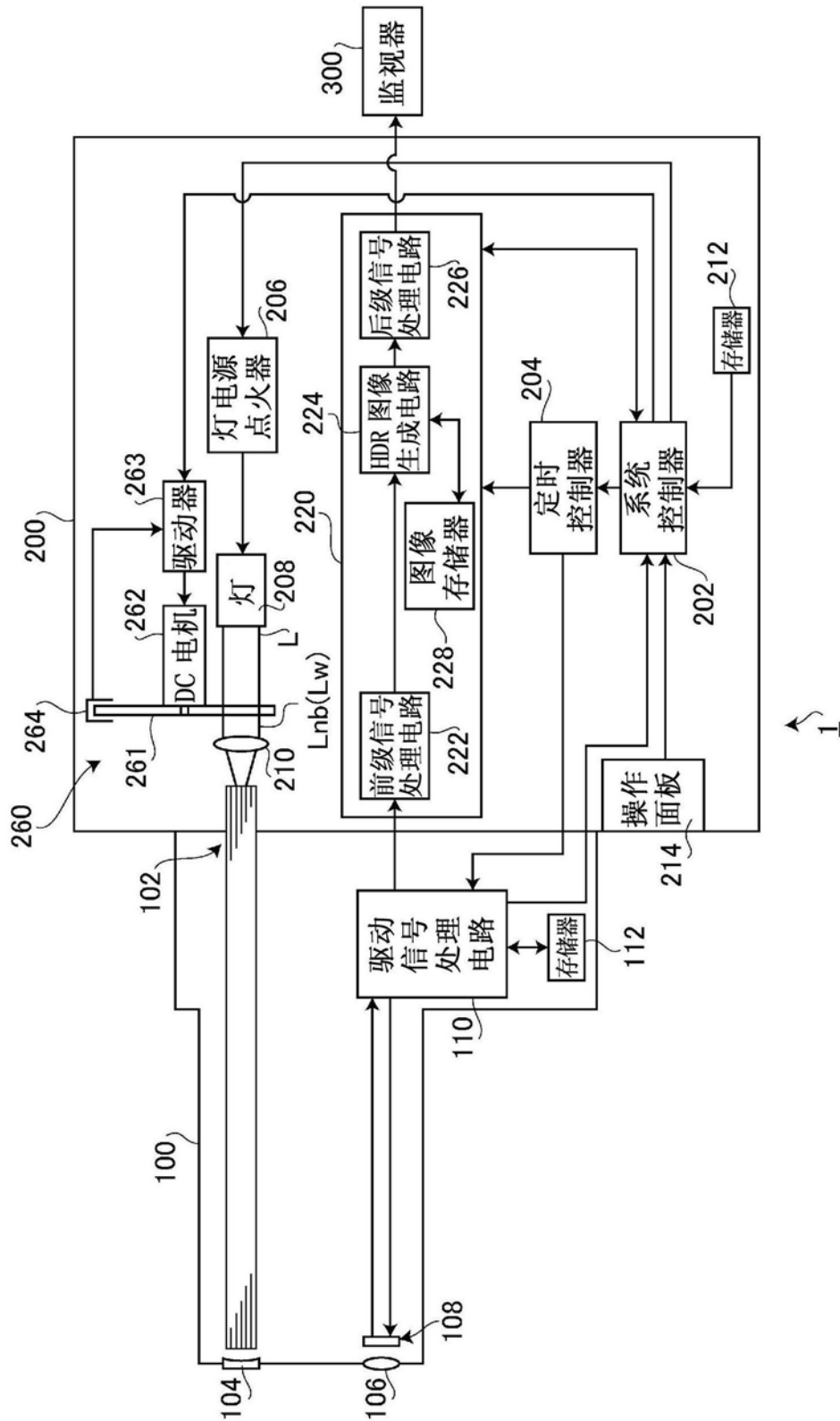


图1

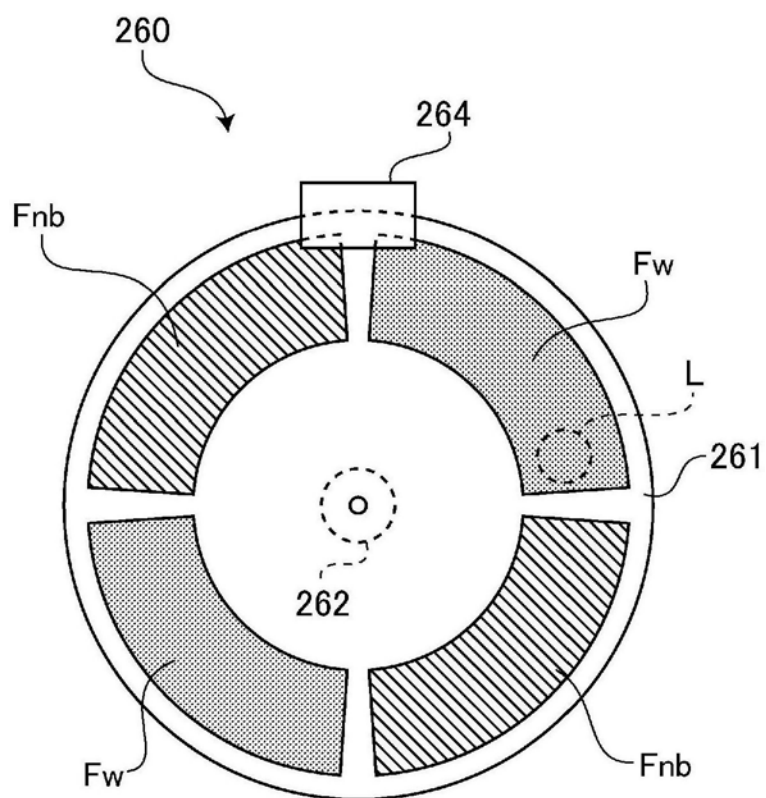


图2

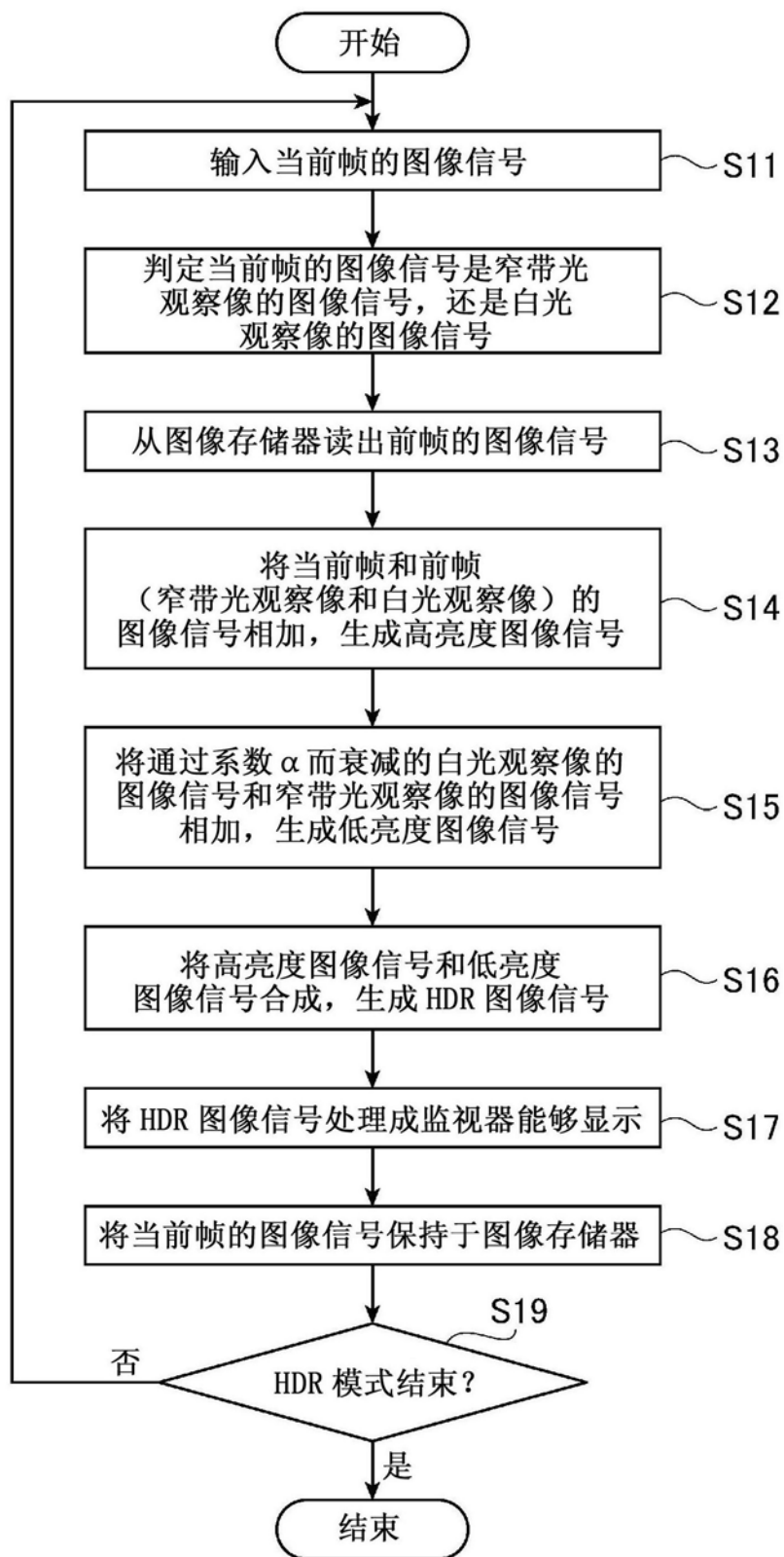


图3

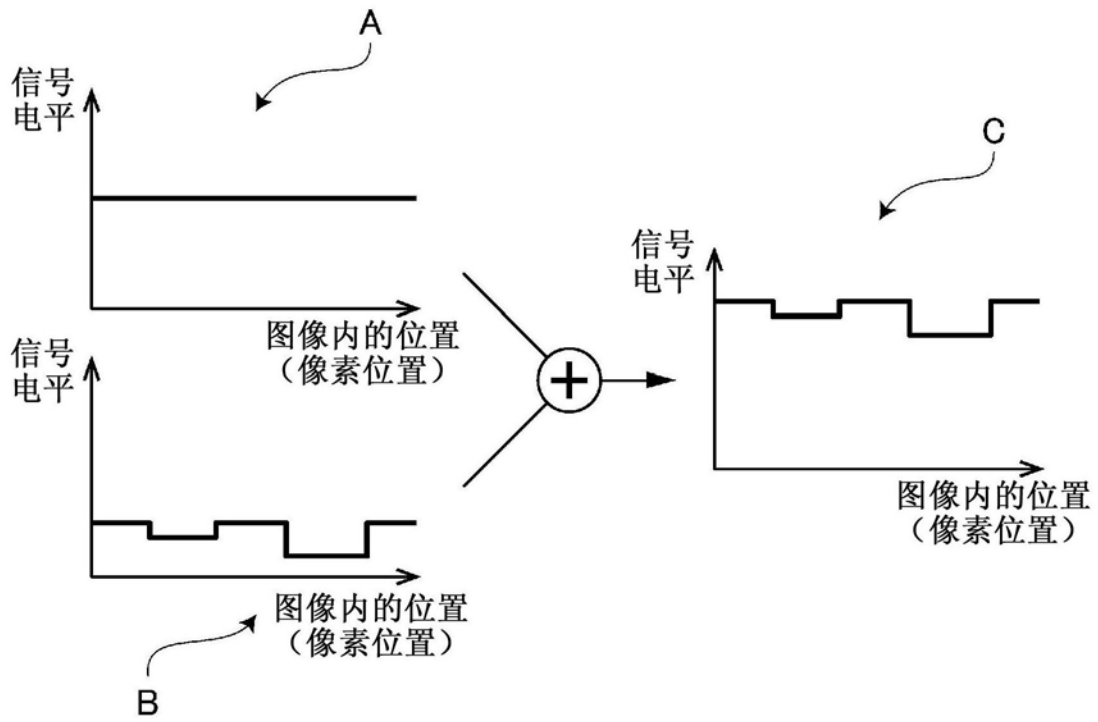


图4

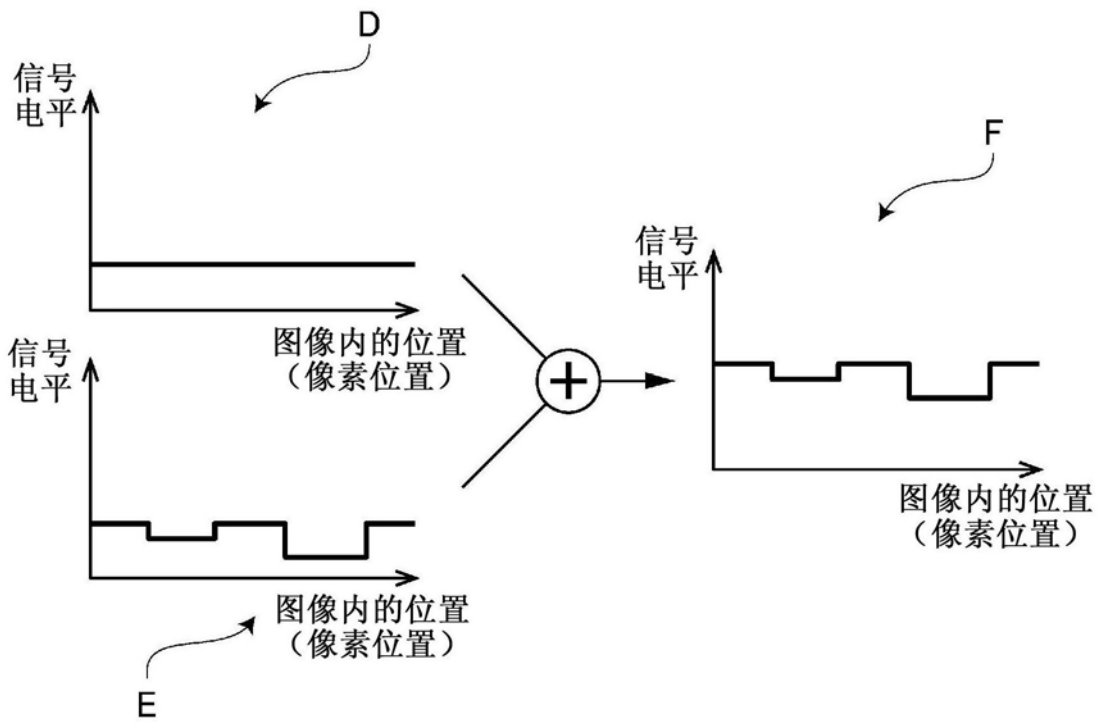


图5

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	CN109561817A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201780026097.5	申请日	2017-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	牧野贵雄		
发明人	牧野贵雄		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18		
优先权	2016118385 2016-06-14 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电子内窥镜系统，构成为包括：光源部，交替地射出窄带光和宽带光；拍摄被窄带光和宽带光交替照射的被拍摄体、生成在该窄带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第一图像信号并生成在该宽带光的照射期间中拍摄到的被拍摄体的图像信号作为第二图像信号的单元；高亮度图像信号生成单元，将第一图像信号和第二图像信号相加，生成高亮度图像信号；低亮度图像信号生成单元，将第一图像信号和通过与规定系数相乘而降低了信号电平的第二图像信号相加，生成低亮度图像信号；以及HDR图像信号生成单元，使用高亮度图像信号和低亮度图像信号生成HDR图像信号。

