



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103908217 B

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201310741551.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.27

A61B 1/06(2006.01)

G02B 7/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103908217 A

审查员 宋文晓

(43)申请公布日 2014.07.09

(30)优先权数据

2012-287616 2012.12.28 JP

(73)专利权人 HOYA株式会社

地址 日本东京都新宿区西新宿6丁目10番1号

(72)发明人 福田雅明

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

电子内窥镜

(57)摘要

一种电子内窥镜,具有配置成朝向物体发射正常光的光源和配置成位于从光源通向图像传感器的光路中的转动式滤光器。转动式滤光器具有光学带通滤光器和ND滤光器。电子内窥镜进一步具有旋转控制器和图像生成器,所述旋转控制器使带通滤光器的光路横向间隔和ND滤光器的光路横向间隔与场/帧间隔同步;所述图像生成器根据宽带图像像素信号生成正常图像并且根据特定带图像像素信号生成光谱图像。图像生成器具有增加光谱图像的亮度级的亮度调节器。然后,ND滤光器将从光源发射的光的量减少到对应于光谱图像的增加的亮度的光的量。

	白光	窄带光
波长积分值	100%	20%
透射率	50%	100%
增益值	1	2.5

1. 一种电子内窥镜,包括:

光源,所述光源配置成朝向待观察的物体发射正常光,所述正常光具有宽波长带;

转动式滤光器,所述转动式滤光器配置成位于从所述光源通向图像传感器的光路中,并且配置成具有圆周地布置的光学带通滤光器和中性密度滤光器;

旋转控制器,所述旋转控制器使所述光学带通滤光器的光路横向间隔和所述中性密度滤光器的光路横向间隔与场/帧间隔同步;以及

图像生成器,所述图像生成器根据宽带图像像素信号生成正常图像并且根据特定带图像像素信号生成光谱图像,从图像传感器交替读取所述宽带图像像素信号和所述特定带图像像素信号,

所述图像生成器包括通过图像处理来增加所述光谱图像的亮度级的亮度调节器,所述中性密度滤光器通过将从所述光源发射的光的量减少到对应于所述光谱图像的增加的亮度的光的量来减小正常图像的亮度级。

2. 根据权利要求1所述的电子内窥镜,其中,所述中性密度滤光器的透射率大于对应于通过所述光学带通滤光器的光的谱波长积分值与正常光的标准波长积分值的比的透射率。

3. 根据权利要求1所述的电子内窥镜,其中,所述亮度调节器进行给定增益值的增益处理。

4. 根据权利要求3所述的电子内窥镜,其中,将所述中性密度滤光器的透射率设定为对应于将所述正常图像的亮度改变到与校正的光谱图像的亮度一致的增益值的值。

5. 根据权利要求1所述的电子内窥镜,还包括显示处理器,所述显示处理器在屏幕上同时显示正常图像和光谱图像。

6. 根据权利要求1所述的电子内窥镜,还包括自动亮度调节处理器,所述自动亮度调节处理器基于所述正常图像的亮度调节所述正常图像和所述光谱图像的亮度。

7. 一种用于内窥镜的转动式滤光器,包括:

单个盘状旋转构件;

中性密度滤光器;以及

光学带通滤光器,

所述光学带通滤光器和所述中性密度滤光器圆周地布置在所述旋转构件上,使得正常光和从所述光学带通滤光器出射的窄带光交替照射物体,所述中性密度滤光器具有将从光源发射的光的量减少到对应于由增益处理增加的光谱图像的亮度的光的量的透射率。

电子内窥镜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够在身体中拍摄器官的电子内窥镜,更具体地,本发明涉及显示通过发射具有特定波长的光而获得的光谱图像。

背景技术

[0002] 在电子内窥镜中,通过朝向待观察的物体发射白光显示彩色图像,并且也可以通过发射具有受限带宽波长的光(比如,紫外线,红外线等)显示与正常图像色彩不同的光谱图像。例如,在其中ND(中性密度)滤光器和光学带通滤光器圆周地形成的转动式滤光器布置在内窥镜处理器中。当可见光通过ND滤光器时,ND滤光器均匀减少所有波长的可见光的强度或量,反之,带通滤光器阻挡除具有特定波长的光之外的所有光。转动式滤光器根据一个场/帧间隔旋转。JP2011-200377A1公开了这种转动式滤光器板。因此,从图像传感器交替读取对应于正常白光的图像像素信号和对应于窄带光的图像像素信号,并且两种图像可以实时显示在屏幕上。与进入带通滤光器的相同量的光相比,通过带通滤光器的光的量减少。为了显示具有相同亮度级的正常彩色图像和光谱图像,通过ND滤光器的预定透射率减少正常白光的量。

[0003] 当ND滤光器的透射率取决于通过带通滤光器的光的量时,正常观察图像的亮度可能不足以观察。具体地,当根据正常观察图像的亮度级进行自动亮度处理时,孔径应该比平时打开地宽,这会使得难以进行自动亮度处理。

发明内容

[0004] 本发明的一个目标是提供一种显示具有合适亮度的正常图像和光谱图像的电子内窥镜。

[0005] 根据本发明的电子内窥镜具有光源、转动式滤光器、旋转控制器以及图像生成器,所述光源配置成朝向待观察的物体发射正常光,所述正常光具有宽波长带;所述转动式滤光器配置成位于从光源通到图像传感器的光路中,并且具有圆周布置的光学带通滤光器和ND(中性密度)滤光器;所述旋转控制器使带通滤光器的光路横向间隔和ND滤光器的光路横向间隔与场/帧间隔同步;所述图像生成器根据宽带图像像素信号生成正常图像并且根据特定带图像像素信号生成光谱图像。从图像传感器交替读取宽带图像像素信号和特定带图像像素信号。图像生成器具有增加光谱图像的亮度级的亮度调节器。然后,ND滤光器将从光源发射的光的量减少到对应于光谱图像的增加的亮度的光的量。

[0006] DN滤光器的透射率可以大于对应于通过带通滤光器的光的谱波长积分值与正常光的标准波长积分值的比的透射率。亮度调节器可以进行给定增益值的增益处理。可以将透射率设定为对应于将正常图像的亮度改变到与校正的光谱图像的亮度一致的增益值的值。可以提供在屏幕上同时显示正常图像和光谱图像的显示处理器。而且,可以提供可以基于正常图像的亮度调节正常图像和光谱图像的亮度的自动亮度调节处理器。

[0007] 根据本发明的另一方面的用于内窥镜的转动式滤光器具有用于内窥镜的转动式

滤光器,包括:盘状旋转构件;ND滤光器;以及光学带通滤光器。光学带通滤光器和ND(中性密度)滤光器圆周地布置在旋转构件上。ND滤光器具有将从光源发射的光的量减少到对应于通过增益过程增加的光谱图像的亮度的光的量的透射率。

附图说明

[0008] 根据下面与附图一起进行阐述的优选实施方案的描述,能更好地理解本发明,在附图中:

[0009] 图1是根据优选实施方案的电子内窥镜的方框图;

[0010] 图2A是显示在正常观察模式下的屏幕的视图;

[0011] 图2B是显示在特殊观察模式下的屏幕的视图;

[0012] 图2C是显示在同时观察模式下的屏幕的视图;

[0013] 图3是显示转动式滤光器的布置的视图;

[0014] 图4是转动式滤光器的前视图;

[0015] 图5是F.I.S.P.C.,S.I.S.P.C和图像生成器的方框图;

[0016] 图6是显示带通滤光器的光谱透射的视图;以及

[0017] 图7是显示指示在ND滤光器的透射率和增益值之间的关系的表格的视图。

具体实施方式

[0018] 下文中,将参考所附附图对本发明的优选实施方案进行描述。

[0019] 下文中,将参考所附附图对本发明的优选实施方案进行描述。

[0020] 图1是根据实施方案的电子内窥镜的方框图。图2A是显示在正常观察模式下的屏幕的视图。图2B是显示在特殊观察模式下的屏幕的视图。图2C是显示在同时观察模式下的屏幕的视图。

[0021] 电子内窥镜配备有视频示波器(video scope)10和视频处理器20,视频示波器10具有图像传感器12(比如,CCD或CMOS)。视频示波器10可拆卸地连接到视频处理器20,并且监视器50和键盘60连接到视频处理器20。

[0022] 视频处理器20配备有发射白光的光源22(比如,放电灯)。从光源22发射的光通过聚光透镜28,并且通过设置在视频示波器中的光导向装置11的入射表面(未示出)。由光纤束组成的光导向装置11将光定向到视频示波器10的顶端部分。通过光导向装置11的光贯穿光导向装置11的顶端部分并且经过漫射透镜(未示出)从视频示波器10的顶端出射,使得可以照亮待观察的对象。

[0023] 对象反射出来的光通过物镜(未示出)并且到达图像传感器12,使得物像形成在图像传感器12的光感应区域。色彩滤光阵列(未示出)在CCD12的光感应区域上,色彩滤光阵列通过色彩元素(包括黄色(Y)、品红色(Mg)、青色(Cy)以及绿色(G);或者红色(R)、绿色(G)和蓝色(B))呈现不同颜色,并且布置成色彩元素的每个区域是在像素的对面。

[0024] 在图像传感器12中,基于通过色彩滤光器的光通过光电效应来生成模拟图像像素信号。图像传感器驱动器32将时钟脉冲信号输出到图像传感器12,使得以规则时间间隔从图像传感器12读取图像像素信号。例如,在应用NTSC或PAL标准的情况下,以1/60或1/50秒的时间间隔从图像传感器12连续读取一个场的图像像素信号。图像像素信号反馈到初始信

号处理电路34。

[0025] 在初始信号处理电路34中,对图像像素信号进行包括A/D转换处理和色彩插值处理的信号处理,使得生成一系列R、G和B图像像素信号。生成的R、G和B图像像素信号反馈到第一图像信号处理电路(F.I.S.P.C.)36和/或第二图像信号处理电路(S.I.S.P.C.)38。在第一图像信号处理电路36和/或第二图像信号处理电路38中,对R、G和B图像像素信号进行各种处理(包括白平衡调节处理、色彩转换处理、增益处理和伽马校正处理(gamma-correction process)),使得连续生成一个场/帧的R、G和B图像信号并且将其直接输出至监视器50。因此,在监视器50上显示全色彩运动图像。

[0026] 包括CPU(未示出)、ROM单元和RAM单元的系统控制器30控制视频处理器20,并且将控制信号输出到在视频处理器20中的电路。在使用电子内窥镜期间,操作员可以操作设置在视频处理器20的前面板上的观察转换按钮(未示出)。观察转换按钮将观察模式在正常观察模式、特殊观察(光谱图像)模式或同时显示(双(twin))模式之间转换。

[0027] 如图2A所示,在正常观察模式下,采用具有宽波长带的白光(正常的光)照亮物体。因此,显示正常的全色彩图像。另一方面,在特殊观察模式下,采用具有特定带波长的光(窄带光,参见图2B)照亮物体。因此,可以显示清晰的血管图像的光谱图像。在同时显示模式的情况下,交替照射白光和窄带光,并且正常的彩色图像和光谱图像实时显示在屏幕上(参见图2C)。

[0028] 在光源22和聚光透镜28之间设置的光圈机构26通过其开关运动增加或减少光的量。系统控制器30以场/帧间隔进行自动亮度调节过程,以获得显示的观察图像的合适亮度。具体地,系统控制器30基于从初始信号处理电路34连续反馈的亮度信号将控制信号输出到光圈机构26。应该注意,在同时显示模式的情况下,基于根据通过白光生成的图像像素信号获得的亮度信号进行亮度调节过程。

[0029] 转动式滤光器机构24设置在光源22和光圈机构26之间,并且配备有转动式滤光器(本文中未示出)。转动式滤光器选择性地位于光路上或位于光路外。转动式滤光器的旋转速度或相位由30控制。

[0030] 图3是显示转动式滤光器的布置的视图。图4是转动式滤光器的前视图。参考图3和图4,详细解释转动式滤光器。

[0031] 盘状转动式滤光器25通过电动机27围绕轴C旋转,并且编码器29邻近转动式滤光器25的边缘设置。而且,转动式滤光器25可以通过支撑构件(未示出)沿垂直于光轴的方向在直接在光路的直线上的位置和光路外的位置之间移动。

[0032] 在正常观察模式下,转动式滤光器25位于光路外。因此,从光源22发射的白光直接进入光导向装置11。在特殊观察模式和同时显示模式的情况下,转动式滤光器25移动到光路中并且旋转。

[0033] 转动式滤光器25具有沿着圆周方向交替设置并且彼此相对的一对弧形带通滤光器25A和25C以及一对弧形DN滤光器25B和25D。每个滤光器具有四分之一的圆周长度。

[0034] 在特殊观察模式下,转动式滤光器25位于光路LB通过带通滤光器25A或25C的位置处而不旋转。另一方面,在同时显示模式的情况下,转动式滤光器25在旋转期间位于光路LB通过带通滤光器25A和25C以及ND滤光器25B和25D的位置处。转动式滤光器25的旋转速度和相位控制成使得转动式滤光器25在一个场间隔期间旋转四分之一。

[0035] 带通滤光器25A和25C具有允许具有特定波长的部分白光通过带通滤光器25A和25C的谱分布特性。所有波长的可见光通过DN滤光器25B和25D,然而,DN滤光器25B和25D均匀减小所有波长的可见光的强度或量。ND滤光器25B和25D形成有薄膜或金属网。

[0036] 在同时显示模式下,通过控制转动式滤光器25的旋转速度和相位使得一个带通滤光器或ND滤光器的光路交叉间隔与一个场间隔同步。因此,从图像传感器12交替读取对应于白光的一个场的图像像素信号和对应于窄带光的一个场的图像像素信号。

[0037] 系统控制器30控制开关31以将由白光生成的一系列R、G和B图像像素信号以及由窄带光生成的一系列R、G和B图像像素信号交替发送到F.I.S.P.C.36和S.I.S.P.C38。

[0038] 图5是F.I.S.P.C.36、S.I.S.P.C38和图像生成器40的方框图。

[0039] 接收基于白光的一系列R、G和B图像像素信号的F.I.S.P.C.36配备有色彩转换电路36A、图像处理电路36B和36C以及选择器36D。在色彩转换电路36A中,生成对应于正常的彩色图像信号的亮度信号和色差信号。

[0040] 图像处理电路36B和36C进行边缘增强处理等。在正常观察模式下,选择器36D从图像处理电路36B选择图像信号输出并将其发送到图像生成器40。在同时显示模式下,选择器36D从图像处理电路36C选择图像信号输出。

[0041] 接收基于窄带光的一系列R、G和B图像像素信号的S.I.S.P.C.38配备有色彩转换电路38A和38B、图像处理电路38C和36D以及选择器38E。在色彩转换电路38A和38B中,生成基于窄带光信号的亮度信号和色差信号。

[0042] 在特殊观察模式下,选择器38E选择由图像处理电路38C生成的图像信号并将其发送到图像生成器40。在同时显示模式下,选择器38E选择由色彩转换电路38B和图像处理电路38D生成的图像信号。在图像处理电路38D中,进行增益处理,如下所述。在同时模式下,图像处理电路38C可以进行增益处理。在这种情况下,将图像处理电路38C中的增益值设定为小于在图像处理电路38D中的增益值的值。

[0043] 图像生成器40具有选择器40A和40C以及图像合成电路40B。图像合成电路40B在同时显示模式下生成用于正常图像的图像信号和用于光谱图像的图像信号。在正常观察模式或特殊观察模式下,选择器40A和40C工作使得从图像生成器40输出基于正常白光的图像信号或基于窄带光的图像信号。在同时显示模式下,选择器40C从图像合成电路40B选择图像信号输出。

[0044] 图6是显示带通滤光器的光谱透射的视图。图7是显示指示ND滤光器的透射率和增益值之间的关系的表格的视图。参考图6和图7,解释在同时显示模式下应用于正常图像和光谱图像的亮度调节。

[0045] 如图6所示,转动式滤光器25的带通滤光器25A阻挡除波长大约为415nm和540nm的窄带光之外的光。具有其他波长的光可以通过带通滤光器25A。类似于带通滤光器25A,带通滤光器25C阻挡光。

[0046] 白光具有覆盖宽波长带的连续并均匀的谱分布特性。因此,当白光进入具有上述光谱透射特性的带通滤光器25A时,由于仅部分光通过带通滤光器25A,所以全部的光的量或强度减少。本文中,当将白光的谱积分值“LA”(下文中,称为“波长谱积分值”)设定为标准值(本文中为1)时,通过带通滤光器25A的光的谱积分值“LC”为0.2。

[0047] 通过对通过光的波长在全部光谱波长上进行积分来获得谱积分值LC。因此,当白

光的总强度/量为100%时,通过带通滤光器25A的光的强度/量为20%(参见图7)。即,窄带光的总量减少到白光的量的1/5。

[0048] 为了补偿这种光的量的减少,基于窄带光获得的图像信号受到增益处理。该增益处理不调节关于R、G和B彩色信号的亮度平衡,而是增加全部光谱图像的亮度级。另外,对于正常观察图像,ND滤光器25B或25D将白光减少给定量。具体地,ND滤光器25B或25D将白光减少的量使得正常观察图像的亮度和由增益处理校正的光谱图像的亮度基本相等。

[0049] 可以将增益值设定为等于或小于3(三倍)的值。这是因为相对较大的增益值影响图像质量。本文中,将增益值设定到2.5。因此,将DN滤光器25B和25D的透射率设定到50%,即,DN滤光器25B和25D将白光的总量减少一半。因此,正常图像的亮度与光谱图像的校正亮度相同。

[0050] 由于光谱图像的亮度由增益处理增加,所以DN滤光器25B和25D的透射率大于对应于谱波长积分值“LC”与标准波长积分值“LA”的比的透射率。即,可以以相同的亮度显示正常图像和光谱图像而没有20%的透射率。因此,白光的减少关于可以进行增益处理的范围受限。

[0051] 以这种方式,在同时显示模式期间,具有带通滤光器25A和25C以及ND滤光器25B和25D的转动式滤光器25旋转,使得交替照射白光和窄带光。基于窄带光的图像信号受到增益处理以增加光谱图像的亮度,反之,正常图像的亮度根据ND滤光器25B和25D的透射率减小。预先确定透射率的值,使得正常图像的亮度变成光谱图像的校正亮度。

[0052] 在本实施方案中,通过减少照射光的量来减少正常图像的亮度,反之,通过图像处理来增加光谱图像的亮度。由于进行两种不同的亮度调节,所以可以显示具有合适亮度的正常图像。由于曝光量由于转动式滤光器的机构而受限,所以与在特殊观察模式下显示的光谱图像的亮度相比,光谱图像的亮度相对较暗。然而,光谱图像的亮度通过增益处理进行校正,并且将增益值(>1)设定为等于或小于3的合适的值。因此,可以显示具有合适的亮度的光谱图像,并且操作员可以使用光谱图像进行诊断。而且,基于正常图像的亮度级的自动亮度调节过程可以精确调节正常图像和光谱图像的亮度。

[0053] 可以根据图像处理电路的性能将增益值设定为大于3的值。而且,代替精确调节亮度,正常图像的亮度可以在某种程度上改变,使得正常图像的亮度在外观上与光谱图像的亮度大体相同。可以基于窄带滤光器的波长积分值的比率确定ND滤光器的透射率。

[0054] 可以随意设计转动式滤光器的结构。例如,可以提供具有同轴布置并且分别具有不同透射率的多个ND滤光器的转动式滤光器。在这种情况下,根据诊断的内容来放置转动式滤光器。而且,可以提供具有不同透射率的多个转动式滤光器。在这种情况下,根据诊断的内容来选择一个转动式滤光器。

[0055] 最后,本领域技术人员应该理解的是,前面的描述是装置的优选实施方案,并且可以对本发明进行各种改变和修改而不脱离本发明的精神和范围。

[0056] 本公开涉及包含在日本专利申请No.2012-287616(2012年12月28日提交)中的主题,该专利申请的全部内容通过引用明确合并于本文。

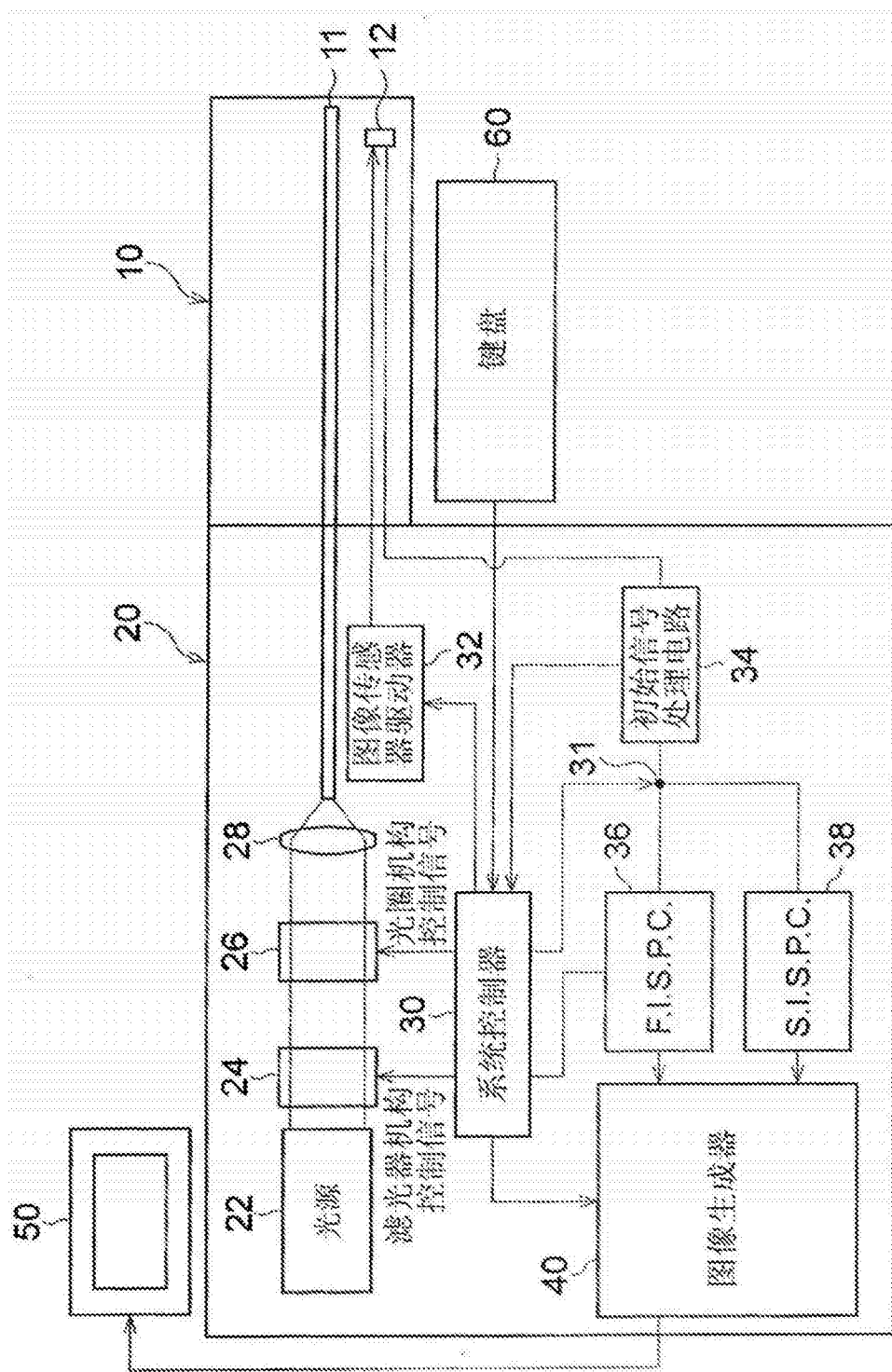
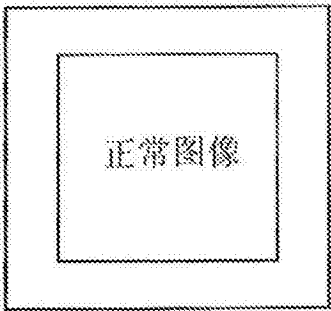
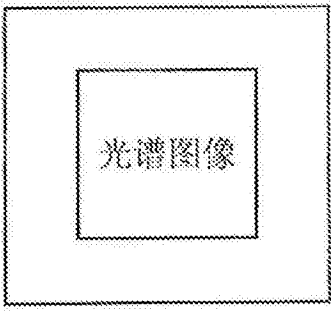


图1



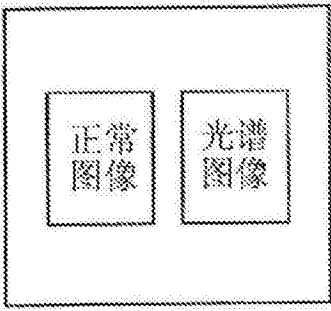
<正常观察模式>

图2A



<特殊观察模式>

图2B



<同时显示模式>

图2C

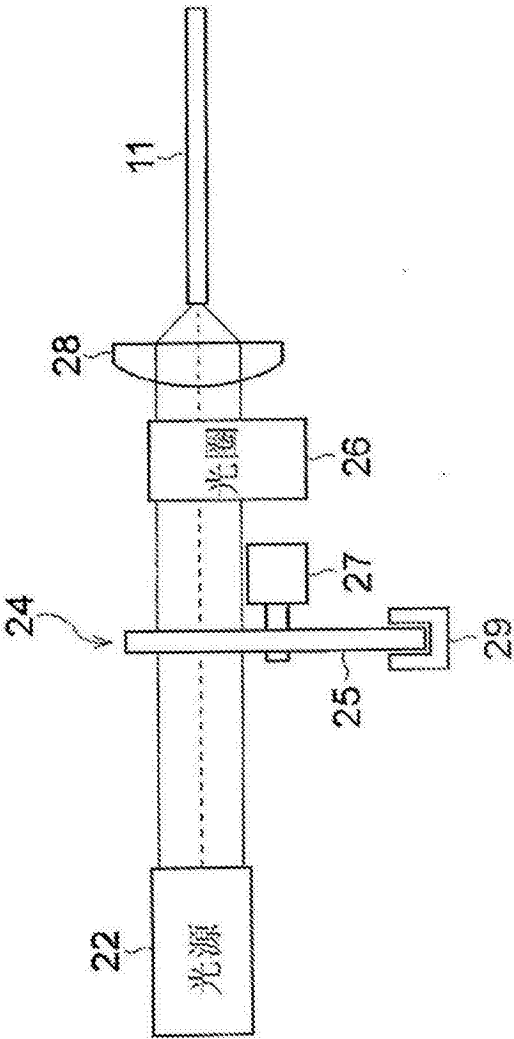


图3

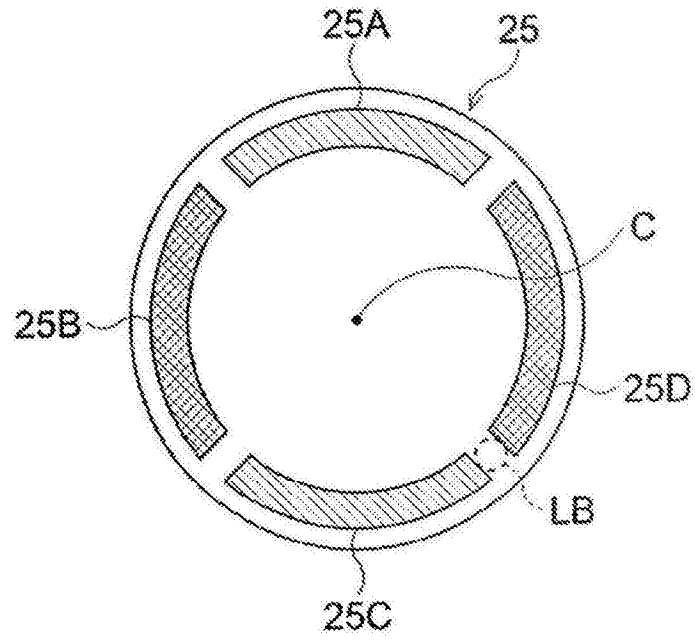


图4

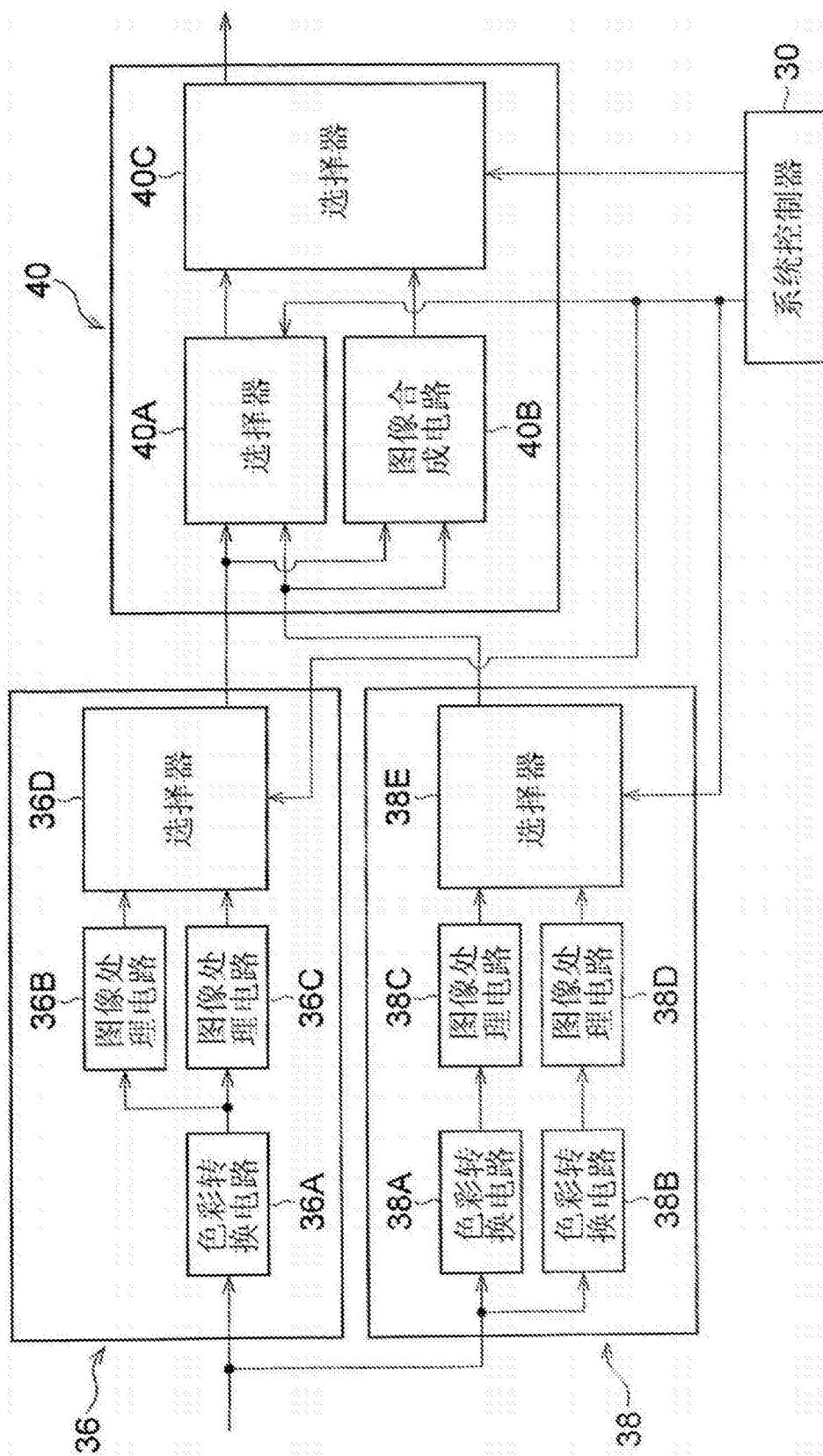


图5

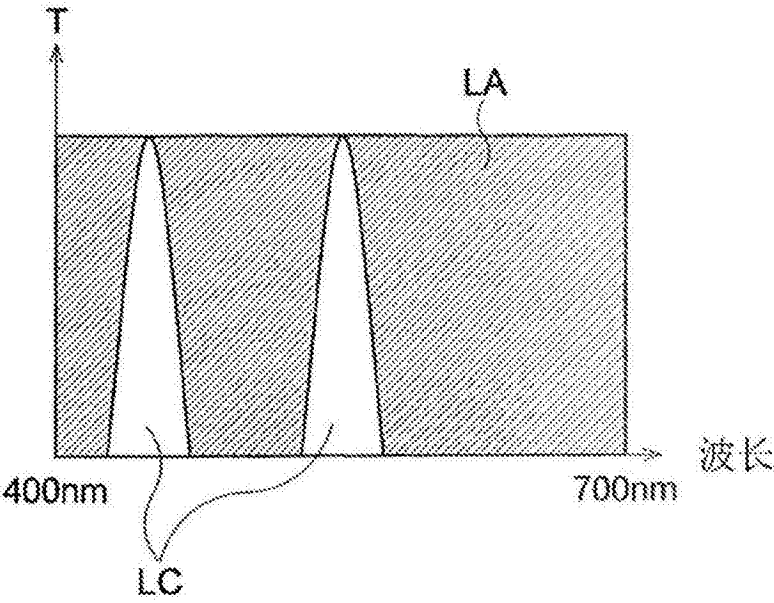


图6

	白光	窄带光
波长积分值	100%	20%
透射率	50%	100%
增益值	1	2.5

图7

专利名称(译)	电子内窥镜		
公开(公告)号	CN103908217B	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	CN201310741551.9	申请日	2013-12-27
[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	福田雅明		
发明人	福田雅明		
IPC分类号	A61B1/06 G02B7/00		
CPC分类号	A61B1/0646 A61B1/04 H04N5/2252 H04N5/2254 H04N5/2257		
代理人(译)	程伟 王锦阳		
优先权	2012287616 2012-12-28 JP		
其他公开文献	CN103908217A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电子内窥镜，具有配置成朝向物体发射正常光的光源和配置成位于从光源通向图像传感器的光路中的转动式滤光器。转动式滤光器具有光学带通滤光器和ND滤光器。电子内窥镜进一步具有旋转控制器和图像生成器，所述旋转控制器使带通滤光器的光路横向间隔和ND滤光器的光路横向间隔与场/帧间隔同步；所述图像生成器根据宽带图像像素信号生成正常图像并且根据特定带图像像素信号生成光谱图像。图像生成器具有增加光谱图像的亮度级的亮度调节器。然后，ND滤光器将从光源发射的光的量减少到对应于光谱图像的增加的亮度的光的量。

	白光	窄带光
波长积分值	100%	20%
透射率	50%	100%
增益值	1	2.5