



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102429624 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201110303479. 2

CN 101420899 A, 2009. 04. 29, 全文.

(22) 申请日 2011. 09. 29

CN 1941853 A, 2007. 04. 04, 全文.

US 2002177751 A1, 2002. 11. 28, 全文.

(30) 优先权数据

2010-219437 2010. 09. 29 JP

审查员 宋文晓

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 安田裕昭

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 杨静

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

G02B 23/24(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2006068321 A, 2006. 03. 16, 全文.

WO 03037173 A1, 2003. 05. 08, 全文.

CN 101584572 A, 2009. 11. 25, 说明书第 14

页最后一段至第 50 页第 1 段.

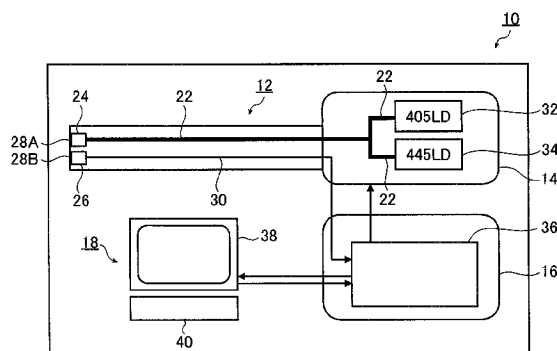
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

内视镜设备

(57) 摘要

内视镜设备包括:光源控制部分,控制从第一光源部分发射窄带光以及从第二光源部分发射宽带光,以及控制窄带光和宽带光的发光量;成像部分,使用来自对象的返回光来捕捉对象的图像;光量计算部分,计算捕捉光量;光量比率计算部分,计算窄带光和宽带光的发光量之间的比率;以及图像处理部分,执行预定图像处理。光源控制部分根据捕捉光量来控制发光量,且图像处理部分改变图像处理条件,以根据比率来调整颜色色调。



1. 一种内视镜设备,包括:

第一光源部分,发射具有预定波长带宽的窄带光,所述预定波长带宽是根据作为对象的活体的结构和组分的频谱特征来限定的;

第二光源部分,发射具有宽波长带宽的宽带光,所述宽波长带宽包括可见区域,所述第一光源部分和所述第二光源部分用于使用窄带光和宽带光对对象进行特殊光观察;

光源控制部分,控制来自所述第一光源部分的所述窄带光和来自所述第二光源部分的所述宽带光的发光量;

成像部分,使用照明光的返回光来捕捉用于对对象进行特殊光观察的所述对象的图像并输出用于对对象进行特殊光观察的捕捉图像信息,在所述返回光中,向所述对象发射的包括所述窄带光和所述宽带光的照明光从所述对象反射并返回;

光量计算部分,根据所述成像部分捕捉的所述捕捉图像信息,来计算所述返回光的光量,作为捕捉图像的捕捉光量;

光量比率计算部分,计算由所述光源控制部分控制的从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量和所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量之间的比率,所述宽带光的发光量被添加至照明光以补偿所述窄带光的发光量不足;以及

图像处理部分,对所述捕捉图像信息执行预定的图像处理,

其中,所述光源控制部分根据由所述光量计算部分计算的所述返回光的光量,控制从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量以及从所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量,使得由所述光量计算部分计算的所述返回光的光量变为捕捉所述对象以对对象进行特殊光观察所必须的预定值或更大,以及

其中,所述图像处理部分使用所述捕捉图像信息的一部分产生用于对对象进行特殊光观察的准彩色图像的图像数据,并根据由所述光量比率计算部分计算的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的所述比率,来对所产生的所述准彩色图像的图像数据执行色调校正,以改变图像处理条件从而调整用于对对象进行特殊光观察的准彩色图像的颜色色调。

2. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,在所述光源控制部分控制从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量使得在所述窄带光的发光量变为最大的情况下,所述光源控制部分根据由所述光量计算部分计算的所述返回光的光量来控制从所述第二光源部分发射的宽带光的发光量。

3. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,所述光源控制部分控制来自所述第一光源部分的所述窄带光的发光量以及来自所述第二光源部分的所述宽带光的发光量,使得由所述光量计算部分计算的所述返回光的光量实质上变为等于捕捉所述对象以对对象进行特殊光观察所必须的预定值。

4. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,所述图像处理部分包括颜色转换系数表,以改变所述图像处理条件,所述颜色转换系数表表示颜色转换系数和比率之间的关系,所述颜色转换系数用于调整准彩色图像的颜色色调,所述比率是提前获得的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率,以及

所述图像处理部分基于由所述光量计算部分计算的所述窄带光的发光量和所述宽带

光的发光量之间的所述比率,从所述颜色转换系数表中选择所述颜色转换系数。

5. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,所述成像部分输出所述捕捉图像信息,所述捕捉图像信息的增益被调整为使得所述捕捉图像的白平衡不根据所述窄带光的发光量、所述宽带光的发光量以及所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率而改变。

6. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,所述图像处理部分改变图像处理条件,以通过根据所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率添加所述宽带光,来补偿准彩色图像的颜色色调的改变。

7. 根据权利要求 1 所述的内视镜设备,

其中,当红色、绿色和蓝色分别由 R、G、B 来表示时,所述成像部分输出 R 图像信号、G 图像信号和 B 图像信号,作为所述捕捉图像信息,以及

其中,所述图像处理部分根据所述成像部分输出的 G 图像信号来产生准彩色图像的 R 图像数据,根据所述成像部分输出的 B 图像信号产生准彩色图像的 G 图像数据和 B 图像数据,并根据所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率,对所产生的 R 图像数据、所产生的 G 图像数据和所产生的 B 图像数据执行色调校正。

8. 根据权利要求 7 所述的内视镜设备,

其中,所述图像处理部分通过将由所述成像部分输出的 G 图像信号通过预定系数分配给 R 图像数据来产生准彩色图像的 R 图像数据,并通过将由所述成像部分输出的 B 图像信号分别通过预定系数分配给 G 图像数据和 B 图像数据来产生准彩色图像的 G 图像数据和 B 图像数据。

9. 根据权利要求 7 所述的内视镜设备,

其中,当 R 图像信号、G 图像信号和 B 图像信号分别由 R_{norm} 、 G_{norm} 、 B_{norm} 来表示,受色调校正的 R 图像数据、G 图像数据和 B 图像数据分别由 R_{adj} 、 G_{adj} 、 B_{adj} 来表示,且用于调整准彩色图像的颜色色调的 R、G 和 B 颜色的相应的颜色转换系数分别由 K_R 、 K_G 、 K_B 来表示时,所述成像部分使用下式 (1) 来计算 R_{adj} 、 G_{adj} 、 B_{adj}

$$(R_{\text{adj}}, G_{\text{adj}}, B_{\text{adj}}) = (K_R, K_G, K_B) \begin{pmatrix} R_{\text{norm}} \\ G_{\text{norm}} \\ B_{\text{norm}} \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$

10. 根据权利要求 9 所述的内视镜设备,

其中,所述图像处理部分包括颜色转换系数表,以改变所述图像处理条件,所述颜色转换系数表表示用于调整准彩色图像的颜色转换系数 K_R 、 K_G 、 K_B 和比率之间的关系,所述比率是提前获得的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率,

所述图像处理部分基于所述光量计算部分计算的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率,从所述颜色转换系数表中选择所述颜色转换系数 K_R 、 K_G 、 K_B 。

内视镜设备

技术领域

[0001] 本发明涉及能够使用特定窄带光和宽带光（如照明光），来执行特殊光观察的内视镜设备。

背景技术

[0002] 近些年来，已经使用了能够执行所谓的特殊光观察的内视镜设备，其中，特殊光观察通过向活体的粘膜组织发射特定窄带光（窄带光），获得与活体的所需深度处的组织相关的信息。该类型的内视镜设备可以通过强调在例如粘膜层或下粘膜层处产生的新血管的表层的损害（lesion）以及微观结构，简单地显现无法从普通观察图像中获得的活体信息。例如，在观察对象是癌损害时，如果向粘膜层发射窄带蓝光（B），可以更详细地观察到组织的表层的微观结构或用显微镜可见的血管，使得可以更准确地诊断损害。

[0003] 另一方面，光沿活体组织的厚度方向的侵入深度取决于光的波长。在具有短波长的蓝光（B）的情况下，由于活体组织的吸收和散射特性，光仅到达表层附近，且在该深度范围被吸收和散射，使得可以观察到返回光，该返回光主要包括与表层组织相关的信息。在具有比B光更长波长的绿光G的情况下，光到达比B光到达范围更深的位置，且在该范围被吸收和散射，使得可以观察到返回光，该返回光主要包括与中间层组织和表层组织相关的信息。在具有比G光更长波长的红光（R）的情况下，光到达组织的更深位置处，且在该范围被吸收和散射，使得可以观察到返回光，该返回光主要包括与深层组织和中间层组织相关的信息。

[0004] 即，在发射B光、G光以及R光之后，通过使用成像传感器（比如CCD）来接收光所获得的图像信号分别主要包括：与表层组织相关的信息、与中间层组织和表层组织相关的信息、以及与深层组织和中间层组织相关的信息。

[0005] 为此，在特殊光观察中，为了容易地观察到活体组织的组织表层的微观结构和用显微镜可见的血管，仅使用两种类型的窄带光（即，适合观察表面层组织的蓝（B）窄带光以及适合观察中间层组织和表层组织的窄带绿光G）作为向活体组织发射的窄带光，而不使用主要适合观察活体组织的中间层组织和深层组织的窄带红光R。然后，仅使用主要包括与表层组织相关的信息在内的、在发射B窄带光之后由成像传感器获得的B图像信号（B窄带数据），以及使用主要包括与中间层组织和表层组织相关的信息在内的、在发射G窄带光之后由成像传感器获得的G图像信号（G窄带数据），来执行图像处理，且通过在监视器等上显示准彩色图像来执行观察。

[0006] 因此，在图像处理中，将成像传感器获得的G图像信号（G窄带数据）通过预定系数分配给彩色图像的R图像数据，将B图像信号（B窄带数据）通过预定系数分配给彩色图像的G图像数据和B图像数据，创建包括3-ch（通道）彩色图像数据在内的准彩色图像，并在监视器等上显示该图像。

[0007] 为此，窄带光模式的图像处理不同于普通光模式的图像处理，其中，窄带光模式将通过使用成像传感器接收窄带光的返回光所获得的两个GB图像信号转换为在显示单元上

显示的准彩色显示的 RGB 彩色图像数据,普通光模式的图像处理将通过使用成像传感器接收普通光的返回光所获得的三个 RGB 图像信号转换为在显示单元上显示的彩色显示的 RGB 彩色图像数据。

[0008] 此外,即使在使用 R 窄带光、G 窄带光、以及 B 窄带光的特殊光观察中,当观察表层组织的微观结构或用显微镜可见血管时,如上所述,仅通过使用 G 图像信号和 B 图像信号,而不使用 R 图像信号(R 窄带数据)来执行图像处理,且通过在监视器等上显示准彩色图像来执行观察。

[0009] 即使在该情况下,在图像处理中,以相同的方式,将 G 图像信号分配给 R 图像数据,且将 B 图像信号分配给 G 图像数据和 B 图像数据,创建包括 3-ch 彩色数据在内的准彩色图像,并在监视器等上显示该图像。

[0010] 因此,在任何情况下,由于在监视器等上显示的准彩色图像主要包括 B 图像信号(B 窄带数据),B 图像信号包括与表层组织相关的信息,则可以更详细地显示表层组织的微观结构或用显微镜可见的血管,且可以容易地观察到表层组织的微观结构和用显微镜可见的血管(参见 JP 3559755 B 以及 JP 3607857 B)。

[0011] 在上述特殊光观察中,当损害组织和特殊光辐照位置之间的距离很小时,可以将容易观察到的明亮的表层组织的微观结构或用显微镜可见的血管显示为图像,但是问题是:随着距离的增加而难以看到表层组织的微观结构或用显微镜可见的血管。

[0012] 此外,在距离如上所述地增加时,为了处理这种问题一般增加辐照光量。然而,对辐照光量的增加存在限制,具体地,对特殊光量的增加存在限制。因此,在使用普通光来补偿不足的特殊光量时,产生了捕捉到的图像的颜色色调(color tint)改变的问题。

发明内容

[0013] 本发明的目的是提供一种能够获得捕捉图像的内视镜设备,所述捕捉图像是明亮的,且在观察活体的结构和组分(比如表层的用显微镜可见的血管)时不存在对捕捉距离的任何限制,始终具有稳定的颜色色调或色相(hue),其中,即使在普通观察和特殊光观察中检查捕捉图像时,所述设备也不引起操作者有意识地调整辐照光量。

[0014] 为了解决上述问题,根据本发明,提供一种内视镜设备,包括:第一光源部分,发射具有预定波长带宽的窄带光,所述预定波长带宽是根据作为对象的活体的结构和组分的频谱特征来限定的;第二光源部分,发射具有宽波长带宽的宽带光,所述宽波长带宽包括可见区域;光源控制部分,控制从所述第一光源部分发射所述窄带光和从所述第二光源部分发射所述宽带光,以及控制所述窄带光和所述宽带光的发光量;成像部分,使用返回光来捕捉所述对象的图像并输出捕捉图像信息,在所述返回光中,向所述对象发射的所述窄带光和所述宽带光中的至少一个从所述对象返回;光量计算部分,根据所述成像部分捕捉的所述捕捉图像信息,计算捕捉图像的捕捉光量;光量比率计算部分,计算由所述光源控制部分控制的从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量和所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量之间的比率;以及图像处理部分,对所述捕捉图像信息执行预定的图像处理,其中,所述光源控制部分根据由所述光量计算部分计算的所述捕捉光量,控制从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量以及从所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量,以及其中,所述图像处理部分所述图像处理部分改变图像处理条件,以根据由所述光量

比率计算部分计算的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的所述比率,来调整捕捉图像的颜色色调。

[0015] 在该情况下,优选地,所述光源控制部分根据由所述光量计算部分计算的所述捕捉光量来执行不同的控制,使得:在使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,停止从所述第二光源部分发射所述宽带光,然后控制从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量,以及,在所述窄带光的发光量变为最大时,从所述第二光源部分发射所述宽带光,然后控制所述宽带光的发光量,以及在不使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,停止从所述第一光源部分发射所述窄带光,然后控制从所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量。

[0016] 另外,优选地,所述光源控制部分控制来自所述第一光源部分的所述窄带光的发光量以及来自所述第二光源部分的所述宽带光的发光量中的至少一个,使得无论所述成像部分和所述对象之间的距离如何,由所述光量计算部分计算的所述捕捉光量变为捕捉所述对象所必须的预定值或更大。

[0017] 另外,优选地,所述光源控制部分控制来自所述第一光源部分的所述窄带光的发光量以及来自所述第二光源部分的所述宽带光的发光量中的至少一个,使得无论所述成像部分和所述对象之间的距离如何,由所述光量计算部分计算的所述捕捉光量实质上变为等于捕捉所述对象所必须的预定值。

[0018] 另外,优选地,在使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,所述光源控制部分进行控制,使得:在停止从所述第二光源部分发射所述宽带光,而从所述第一光源部分发射所述窄带光时,控制从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量,使得由所述光量计算部分计算的所述捕捉图像的所述捕捉光量变为大于或等于捕捉所述对象所必须的预定值,在即使所述窄带光的发光量变为最大,所述捕捉光量也未达到所述预定值时,以最大光量从所述第一光源部分发射所述窄带光,以及从所述第二光源部分发射所述宽带光,然后控制所述宽带光的发光量,使得所述捕捉光量变为大于或等于所述预定值,以及在从所述第一光源部分发射所述窄带光以及从所述第二光源部分发射所述宽带光时,控制所述宽带光的发光量,使得所述捕捉光量变为所述预定值或更大。

[0019] 另外,,优选地,在不使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,停止从所述第一光源部分发射所述窄带光,而从所述第二光源部分发射所述宽带光,所述光源控制部分对从所述第二光源部分发射的所述宽带光的发光量进行控制,使得由所述光量计算部分计算的所述捕捉图像的所述捕捉光量变为所述预定值或更大。

[0020] 另外,优选地,在使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,在由所述光源控制部分控制的从所述第一光源部分发射的所述窄带光的发光量变为最大时,所述捕捉光量是所述预定值的情况下,在将所述成像部分和所述对象之间的距离设置为预定距离时,所述光源控制部分允许所述成像部分执行在近距离捕捉操作中仅使用所述窄带光的捕捉操作,在所述近距离捕捉操作中,所述成像部分和所述对象之间的所述距离小于所述预定距离,以及所述光源控制部分允许所述成像部分执行在远距离捕捉操作中使用所述窄带光和所述宽带光的捕捉操作,在所述远距离捕捉操作中,所述成像部分和所述对象之间的所述距离大于所述预定距离。

[0021] 另外,优选地,在不使用所述窄带光的捕捉操作的情况下,所述光源控制部分允许所述成像部分执行仅使用所述宽带光的捕捉操作。

[0022] 另外,优选地,所述光量比率计算部分优选地基于通过由所述光源控制部分控制的所述第一光源部分和所述第二光源部分的电流的值,来计算在所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率。

[0023] 另外,优选地,所述图像处理部分包括颜色转换系数表,以改变所述图像处理条件,所述颜色转换系数表表示颜色转换系数和比率之间的关系,所述颜色转换系数用于调整捕捉图像的颜色色调,所述比率是提前获得的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的比率,使得所述捕捉的图像的白平衡不发生改变,以及所述图像处理部分基于由所述光量计算部分计算的所述窄带光的发光量和所述宽带光的发光量之间的所述比率,从所述颜色转换系数表中选择所述颜色转换系数。

[0024] 此外,本发明提供了一种内视镜设备,包括:第一光源部分,发射第一照明光,所述第一照明光极佳地获取与作为对象的活体的表层组织相关的信息;第二光源部分,发射第二照明光,所述第二照明光主要包括白光,所述白光极佳地照亮所述对象;光源控制部分,控制从所述第一光源部分发射所述第一照明光和从所述第二光源部分发射所述第二照明光,以及控制所述第一照明光和所述第二照明光的发光量;成像部分,通过返回光来捕捉所述对象的图像并输出捕捉图像信息,所述返回光来自发射到所述对象的所述第一照明光和所述第二照明光中的至少一个;光量计算部分,根据所述成像部分获得的所述捕捉图像信息,计算捕捉图像的捕捉光量;光量比率计算部分,计算由所述光源控制部分控制的从所述第一光源部分发射的所述第一照明光的发光量和所述第二光源部分发射的所述第二照明光的发光量之间的比率;以及图像处理部分,对所述捕捉图像信息执行预定的图像处理,其中,所述光源控制部分根据由所述光量计算部分计算的所述捕捉光量,控制从所述第一光源部分发射的所述第一照明光的发光量以及从所述第二光源部分发射的所述第二照明光的发光量,以及其中,所述图像处理部分改变图像处理条件,以根据由所述光量比率计算部分计算的所述第一照明光的发光量和所述第二照明光的发光量之间的所述比率,来调整捕捉图像的颜色色调。

[0025] 根据本发明的内视镜设备,在普通观察和特殊光观察中,顺序地控制特殊光源和白色照明光源的发光条件,使得由成像元件检测到的返回光的光量始终变为预定值或更大,且根据特殊光源和白色照明光源的发光条件来改变用于调整图像处理部的彩色色调(色相)的图像处理条件。因此,在例如执行普通观察和特殊光观察的情况下,即使当在远离或接近损害的位置上执行捕捉操作时,操作者也不需要观察捕捉图像时有意地调整捕捉图像的颜色色调和光源的发光条件。当然,在普通观察中,且特别地在针对损害或表层的用显微镜可见的血管的特殊光观察中,不管捕捉距离如何,始终可以获得具有稳定颜色色调的捕捉图像。

附图说明

[0026] 图1是示意性地示出了本发明的实施例的内视镜设备的完整配置的示例的框图。

[0027] 图2是示出了从窄带激光束源发射的窄带光以及从白光源发射的准白光的发射谱的图,该白光源包括蓝色激光束源以及用于图1所示的内视镜设备的光源单元的荧光体。

[0028] 图3是示出了信号处理系统的相应部分的框图,包括图1所示的内视镜设备的处

理器的示例的特定配置。

[0029] 图 4A 和 4B 是分别示出了已过时间和从图 3 所示的蓝紫色激光束源 (405LD) 以及蓝色激光束源 (445LD) 发射的光量之间的关系的示例的图。

[0030] 图 5 是示出了在图 3 所示的特殊光图像处理单元的特殊光颜色转换部分中包括的颜色转换表的示例的图。

[0031] 图 6 是示出了由图 1 所示的内视镜设备所执行的特殊光观察的示例的流的流程图。

[0032] 图 7 是示出了调整图 1 所示的光源单元的光量的示例的流的流程图。

具体实施方式

[0033] 下文中,将通过附图所示的优选实施例来详细描述根据本发明的内视镜设备。

[0034] 图 1 是示意性地示出了本发明的实施例的内视镜设备的完整配置的示例的框图。

[0035] 如图 1 所示,本发明的内视镜设备 10 包括:内视镜 12、光源单元 14、处理器 16、以及输入和输出单元 18。此处,光源单元 14 和处理器 16 构成了内视镜 12 的控制设备,且将内视镜 12 光学连接到光源单元 14,以及电连接到处理器 16。此外,处理器 16 电连接到输入和输出单元 18。此时,输入和输出单元 18 包括:显示部分(监视器)38,输出和显示图像信息等;记录部分(记录设备)42(参见图 3),输出图像信息等;以及输入部分(模式切换部分)40,用作接收针对普通观察模式(称作普通光模式)或特殊光观察模式(称作特殊光模式)的功能设置或模式切换的输入操作的 UI(用户界面)。

[0036] 内视镜 12 是电子内视镜,其包括:照明光学系统,从其前端发射照明光;以及成像光学系统,捕捉对象观察区域的图像。此外,尽管未在图中示出,内视镜 12 包括:被插入到对象中的内视镜插入部分、用于使内视镜插入部分的前端弯曲或执行观察的操作部分、以及将内视镜 12 可拆卸地连接到控制设备的光源单元 14 和处理器 16 的连接器。此外,尽管图中未示出,操作部分和内视镜插入部分具有各种通道,比如:夹子通道,通过该通道插入组织提取治疗工具等;或空气和水供应通道。

[0037] 如图 1 所示,内视镜 12 的前端具有向对象观察区域发射光的辐照端口 28A。尽管稍后将具体描述,辐照端口 28A 具有构成照明光学系统的成像元件(传感器)26,包括构成白光源的荧光体 24,并获取与辐照端口 28A 相邻的光接收部分 28B 处的对象观察区域的图像信息,所述成像单元(传感器)26 如 CCD(电荷耦合设备)图像传感器或 CMOS(互补金属氧化物半导体)图像传感器。内视镜 12 的辐照端口 28A 具有构成辐照光学系统的防护玻璃或透镜(未示出),且光接收部 28B 的成像元件 26 的光接收表面具有构成成像光学系统的物镜(未示出)。

[0038] 通过操作部分的操作可以自由地弯曲内视镜插入部分,可以根据对象的使用内视镜 12 的部分等,沿任意方向以任意角度弯曲内视镜插入部分,且可以将辐照端口 28A 和光接收部分 28B 的观察方向(即成像元件 26)定向至期望的观察部分。

[0039] 此外,期望成像元件 26 是补色传感器或在光接收区域中包括滤色器(例如,RGB 滤色器或补色滤光器)的成像传感器,但是更期望使用 RGB 彩色图像传感器。

[0040] 光源单元 14 包括光源,即蓝紫色激光束源 (405LD) 32 以及蓝色激光束源 (445LD) 34,蓝紫色激光束源 (405LD) 32 具有 405nm 的中心波长并用作特殊光模式下的特殊

光源,蓝色激光束源(445LD)34具有445nm的中心波长并用作普通光模式和特殊光模式下的白色照明光源。此外,从蓝紫色激光束源32输出的具有405nm中心波长的蓝紫色激光束针对活体的结构和组分具有极佳检测属性,因为它是窄带光,具有根据活体的结构和组分的发射谱而收窄的波长带宽。

[0041] 由光源控制部分48(参见图3)来独立地控制光源32和34的半导体发光元件的发光,且可以自由地改变每一个光源32和34的发光条件,即自由地改变从蓝紫色激光束源32发射的光和从蓝色激光束源34发射的光之间的光量比。

[0042] 作为蓝紫色激光束源32和蓝色激光束源34,可以使用大面积型InGaN激光二极管、InGaAs激光二极管、或GaAs激光二极管。此外,光源可以被配置为发光器,比如发光二极管。

[0043] 通过聚光透镜(condensing lens)(未示出)将从光源32和34发射的激光束分别输入到光纤22,且将其通过复用器(未示出)发送到连接器。此外,本发明不限于此,且可以采用将光源32和34输出的激光束直接发送到连接器而不使用复用器的配置。

[0044] 通过构成照明光系统的光纤22,将通过对中心波长为405nm的蓝紫色激光束和中心波长为445nm的蓝色激光束进行复用所获得的并被发送到连接器的激光束传播到内视镜12的前端。然后,蓝色激光束通过激发置于内视镜12的前端的光纤22的发光端处的作为波长转换元件的荧光体24,发射荧光。此外,通过荧光体24直接发送一部分蓝色激光束。然后,一部分蓝紫色激光束激发荧光体24,但是该光束的大部分在没有任何激发的情况下通过荧光体24,使得其变为具有窄带波长的照明光(所谓的窄带光)。

[0045] 光纤22是多模光纤,且其示例包括细光缆,细光缆的芯直径为 $105\mu\text{m}$ 、覆层直径为 $125\mu\text{m}$ 、以及包括作为外层涂层的保护层在内的直径为 $\phi 0.3$ 到 0.5mm 。

[0046] 荧光体24包括吸收一部分蓝色激光束和蓝紫色激光束并通过被激发而发射绿色到黄色光的多种类型的荧光体(例如,基于YAG的荧光体或BAM($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$)的荧光体等等)。因此,通过将使用蓝色激光束和蓝紫色激光束作为激发光的绿色到黄色激发光与荧光体24未吸收的并穿过荧光体24的蓝色激光束和蓝紫色激光束相结合,来获得白色(准白色)照明光。与配置示例中一样,在将发射中心波长为445nm的蓝色激光束的半导体发光元件用作激发光源时,能够获得具有高发光效率的高强度白色光,容易调整白光的强度,并将白光的色温和色品(chromaticity)的改变抑制得尽可能小。

[0047] 荧光体24可以避免在显示动态图像时产生的闪烁,或避免干扰成像操作的由激光束的相干产生的斑点所导致的噪声的叠加。此外,期望在考虑构成荧光体的荧光材料和形成填充材料的固定和固化树脂之间的折射率之差的情况下,形成荧光体24。荧光体和填充材料的材料的粒子直径针对红外区域的光吸收程度小且散射程度大。因此,对于红色或红外区域的光,能够在不降低光强度的情况下增强散射效应,并减少光学损耗。

[0048] 图2是示出了以下光的发射谱的图:从蓝紫色激光束源32输出的蓝紫色激光束、从蓝色激光束源34输出的蓝色激光束、以及通过荧光体24转换蓝色激光束的波长所获得的光。由具有中心波长405nm的发射谱线(简档A)示出了蓝紫色激光束,且其是本发明的窄带光,主要用作特殊光。此外,由具有中心波长445nm的发射谱线示出了蓝色激光束。使用蓝色激光束从荧光体24获得的激发和发射光实质上具有450nm到700nm的波长带宽,且具有发光强度增加的频谱强度分布。通过激发和发射光和蓝色激光束形成的简档B,形成上

述准白色光,且准白色光主要用作普通光。此外,尽管未在图中示出,还由蓝紫色激光束来激发荧光体 24,且荧光体 24 发射光量为蓝色激光束情况下的 1/8 的激发和发射光,使得其形成准白色光。

[0049] 此处,从蓝紫色激光束源 32 发射的具有中心波长 405nm 的蓝紫色激光束以及来自荧光体 24 的激发和发射光包括大量的 405nm 的窄带光的分量,且它们极佳地用于观察表层组织(获取与表层组织相关的信息),但是包括来自荧光体 24 的少量激发和发射光。为此,用于捕捉背景的白光的发光量可能未增加。因此,当到对象的距离较近时,用于背景的白光的发光量是足够的。然而,当到对象的距离较远时,在由蓝紫色激光束产生的激发和发射光中,白光的发光量不足。

[0050] 此外,相比于蓝紫色激光束而言,针对观察表层组织,从蓝色激光束源 34 发射的具有中心波长 445nm 的蓝色激光束和来自荧光体 24 的激发和发射光不是极佳的,但是可以强烈地激发荧光体 24 并增加用于背景的白光的发光量。因此,即使在到对象的距离较远时,也可以充分地确保白光的光量。

[0051] 为此,在到对象的距离变远时,可以使用蓝色激光束源 34 来补偿来自蓝紫色激光束源 32 的蓝紫色激光束所形成的白光的光量。

[0052] 此处,在本发明中提到的白光不严格地受限于包括可见光的所有波长分量的光,而是可以包括例如特定波长的光,比如包括上述准白色光的 R、G、以及 B。在广义上,包括例如以下光:包括绿色到红色波长分量的光或包括蓝色到绿色波长分量的光。

[0053] 在内视镜设备 10 中,由光源控制部分 48 来控制简档 A 和简档 B 的发光强度相对增加和减少,使得可以产生具有任意亮度平衡(arbitrary luminance balance)的照明端口。此外,在本发明的内视镜设备 10 中,在普通光模式中仅使用简档 B 的光,且原则上,在特殊光模式下使用简档 A 的光以及基于简档 A 的光的激发和发射光(未示出)。此处,为了补偿激发和发射光(未示出)的不足的光量,叠加简档 B 的光。

[0054] 如上所述,从内视镜 12 的辐照端口 28A 向对象的对象观察区域发射:包括由来自蓝紫色激光束源(下文中称作 405LD)32 的蓝紫色激光束形成的窄带光(简档 A)和由来自荧光体 24 的激发和发射光(未示出)形成的白光在内的照明光、以及包括来自蓝色激光束源(下文中称作 445LD)34 的蓝色激光束和由来自荧光体 24 的激发和发射光形成的白光在内的照明光。然后,在成像元件 26 的光接收面上通过光接收部 28B 形成在向对象观察区域发射照明光之后从对象观察区域返回的光,且通过成像元件 26 来捕捉对象观察区域。

[0055] 将在成像操作之后从成像元件 26 输出的捕捉到的图像的图像信号通过观测缆线(scope cable)30 输入到处理器 16 的图像处理系统 36 中。

[0056] 接下来,由包括处理器 16 的图像处理系统 36 在内的信号处理系统来处理以这种方式由成像元件 26 捕捉的图像的图像信号,将图像信号输出到监视器 38 或记录设备 42,且提供图像信号以供用户观察。

[0057] 图 3 是示出了信号处理系统的相应部分的框图,包括本发明的内视镜设备的处理器的示例的特定配置。

[0058] 如图 3 所示,内视镜设备 10 的信号处理系统包括内视镜 12 的信号处理系统、光源单元 14 的信号处理系统、处理器 16 的信号处理系统(图像处理系统 36)、输入和输出单元 18 的监视器 38、输入部分(模式切换部分)40、以及记录设备 42。

[0059] 内视镜 12 的信号处理系统是对成像操作之后来自成像元件 26 的捕捉到的图像的图像信号的信号处理系统,且包括:CDS 和 AGC 电路 44,对作为模拟信号的捕捉到的图像信号执行相关双采样(CDS)或自动增益控制(AGC);以及 A/D 转换器 46,将在 CDS 和 AGC 电路 44 中经受采样和增益控制的模拟图像信号转换为数字图像信号。将在 A/D 转换器 46 中被 A/D 转换的数字图像信号通过连接器输入到处理器 16 的图像处理系统 36 中。

[0060] 此外,光源单元 14 的信号处理系统包括光源控制部分 48,其对蓝色激光束源(445LD)34 和蓝紫色激光束源(405LD)32 执行光量控制和开/关控制。

[0061] 此处,光源控制部分 48 响应于在开始内视镜设备 10 的操作时产生的光源打开信号,打开蓝紫色激光束源 32,响应于从模式切换部分 40 输出的信号,控制蓝紫色激光束源 32 的开关状态,以切换至特殊光模式或普通光模式,或根据稍后描述的光量计算部分 50 计算的图像的亮度值,控制蓝紫色激光束源 32 和蓝色激光束源 34 的发光量,即流向光源 32 和 34 的电流的值。即,光源控制部分 48 以及光量计算单元 50 和光量比率计算部分 56 作为稍后描述的光量比率改变单元,光量比率改变单元基于计算出的发光量和发光量之间的比率,改变发光条件,即,改变光源 32 和 34 之间的光量比率。

[0062] 此外,处理器 16 的信号处理系统是图像处理系统 36(参见图 1),且包括:光量计算单元 50、DSP(数字信号处理器)52、噪声去除电路 54、光量比率计算部分 56、图像处理切换部分(开关)60、普通光图像处理单元 62、特殊光图像处理单元 64、以及图像显示信号产生单元 66。

[0063] 光量计算单元 50 使用从内视镜 12 的 A/D 转换器 46 通过连接器输入的数字图像信号,并计算在成像元件 26 处接收的返回光的光量,即捕捉到的图像的亮度值。然后,向光源控制部分 48 和光量比率计算部分 56 输出计算出的光量。

[0064] 在计算出的光量未达到预定值时,光源控制部分 48 控制蓝紫色激光束源(405LD)32 和蓝色激光束源(445LD)34 的发光量,使得返回光的光量变为预定值或更大。

[0065] 在发光量的控制中,首先,固定内视镜的前端和对象之间的位置,且停止蓝色激光束源(445LD)34,以增加蓝紫色激光束源(405LD)32(参见图 4A)的发光量。

[0066] 在计算出的返回光的光量变为预定值或更大时,以该发光量捕捉对象。此外,在蓝紫色激光束源(405LD)32 的发光量变为最大,但返回光的光量尚未足够时,如图 4B 所示,打开蓝色激光束源(445LD)34 以增加总体发光量。在计算出的返回光的光量变为预定值或更大时,以该发光量捕捉对象。

[0067] 一般而言,即使在作为窄带光的光源的蓝紫色激光束源(405LD)32 的发光量不够大,且蓝紫色激光束源(405LD)32 的发光量最大时,其发光量也是有限的。因此,在内视镜变为距对象更远时,在成像元件处检测到的返回光的光量不足。此外,在一般的内视镜中,白色照明光源(此处,蓝色激光束源(445LD)34)用于普通光观察。因此,在很多情况下,使用一盏灯、两盏灯或三盏灯,从而可以充分地增加发光量。

[0068] 在蓝色激光束源(445LD)34 的辐照光量增加时,光量是充足的。然而,捕捉到的图像的色调(tone)改变,且可能无法可视化地获得经受特殊光观察的针对表层血管的微观结构的捕捉图像的信息。因此,需要在稍后描述的图像处理单元中执行图像处理的适当的必要内容。

[0069] 此外,如上所述,通过固定内视镜的前端和对象之间的位置来控制发光量,以获得

用于捕捉操作所需的返回光的光量,但是可以固定发光量,移动内视镜的前端的位置。

[0070] 例如,可以将蓝紫色激光束源 (405LD) 32 的发光量固定为预定值,且可以移动内视镜以调整内视镜的前端和对象之间的位置,使得返回光的光量变为预定值或更大。

[0071] 当然,在可以预期仅蓝紫色激光束源 (405LD) 32 的光量不充足的位置处执行捕捉操作时,可以提前将蓝紫色激光束源 (405LD) 32 的发光量设置为最大,可以将蓝色激光束源 (445LD) 34 的发光量固定为预定值,且如上所述,可以移动内视镜,以调整内视镜的前端和对象之间的位置,使得返回光的光量变为预定值或更大。

[0072] 光量比率计算部分 56 通过接收与驱动蓝紫色激光束源 (405LD) 32 和蓝色激光束源 (445LD) 34 的电流的电流值相关的信息,计算使用光源控制部分 48 的 405LD 32 和 445LD 34 的发光量之间的光量比率。将计算出的光量比率输出到特殊光图像处理单元 64 中的稍后描述的特殊光颜色转换部分 74。

[0073] 此外,当激光的光量比率改变时,捕捉图像的白平衡改变。为此,尽管附图中未示出,信号处理系统可以被配置为使得:405LD 32 和 445LD 34 的光量和光量比率被输出至 CDS 和 AGC 电路 44,且 CDS 和 AGC 电路 44 的增益基于光量和光量比率的信息获得白平衡,从而改变成像元件 26 的电增益。

[0074] 此外,尽管未在附图中示出,将用于确定白平衡的增益的信息输出至图像处理单元 62 和特殊光图像处理单元 64,使得其被用于颜色转换和特殊光颜色转换。

[0075] 在光量计算单元 50 处检测光源光量之后,DSP 52(数字信号处理器)对从 A/D 转换器 46 输出的数字图像信号执行伽马校正处理和颜色校正处理。

[0076] 噪声去除电路 54 通过执行例如图像处理中的噪声去除方法(比如移动平均法或中值过滤法),从在 DSP 52 中经过伽马校正处理和颜色校正处理的数字图像信号中去除噪声。

[0077] 这样,从内视镜 12 输入到处理器 16 的数字图像信号在 DSP 52 和噪声去除电路 54 处经受预处理,如,伽马校正处理、颜色校正处理、以及噪声去除处理。

[0078] 图像处理切换部 60 是开关,基于稍后描述的模式切换部分(输入部分)的指令(切换信号),在后台(rear stage)将经过预处理的数字图像信号的发送目的地切换到特殊光图像处理单元 64 或普通光图像处理单元 62。

[0079] 此外,在本发明中,将在使用普通光图像处理单元 62 和特殊光图像处理单元 64 的图像处理之前的数字图像信号称作图像信号,且将在图像处理之前和之后的数字图像信号称作图像数据。

[0080] 普通光图像处理单元 62 是执行适合普通光图像处理的单元,所述普通光图像处理适合在普通光模式下使用荧光体 24 和 445LD 的白光(简档 B)预处理过的数字图像信号,且普通光图像处理单元 62 包括:颜色转换部分 68、颜色强调部分 70、以及结构强调部分 72。

[0081] 颜色转换部分 68 执行颜色转换处理,比如三维 LUT 处理、灰度转换处理、以及对经过预处理的具有 RGB 三通道的数字图像信号的三乘三矩阵处理,使得将其转换为经过颜色转换处理的 RGB 图像数据。

[0082] 颜色强调部分 70 用于通过在屏幕中以颜色色调或色相对血管和粘膜进行区分,来强调血管从而得以方便观看血管,并且在观看屏幕时,对经过颜色转换处理的 RGB 图像

数据执行处理。例如,该处理是:在观看整个屏幕的平均颜色色调时,根据该平均值,以颜色色调或色相来强调血管和粘膜之间的区别。

[0083] 结构强调部分 72 对经过颜色强调处理的 RGB 图像数据执行结构强调处理,比如锐化处理或轮廓强调处理。

[0084] 将在结构强调部分 72 中经过结构强调处理的 RGB 图像数据作为经过普通光图像处理的 RGB 图像数据从普通光图像处理单元 62 输入到图像显示信号产生单元 66。

[0085] 特殊光图像处理单元 64 是执行适合特殊光图像处理的单元,所述特殊光图像处理适合在特殊光模式下使用来自荧光体 24 和 445LD 的白光(简档 B)以及来自 405LD 34 的蓝紫色激光束(简档 A)预处理过的数字图像信号,且特殊光图像处理单元 64 包括:特殊光颜色转换部分 74、颜色强调部分 76、以及结构强调部分 78。

[0086] 特殊光颜色转换部分 74 将经过预处理的 RGB 三通道的数字图像信号的 G 图像信号通过预定系数分配给 R 图像数据,并将 B 图像信号通过预定系数分配给 G 图像数据和 B 图像数据,以产生 RGB 图像数据。然后,所产生的 RGB 图像数据经过颜色转换处理,比如颜色转换部分 68 中的三维 LUT 处理、灰度转换处理、以及三乘三矩阵处理。

[0087] 具体地,特殊光颜色转换部分 74 对所分配的 R、G 和 B 图像数据的亮度进行归一化,以产生 R_{norm} 、 G_{norm} 、以及 B_{norm} 图像数据。接下来,特殊光颜色转换部分以符合光量比率的色调,对归一化的 R_{norm} 、 G_{norm} 、以及 B_{norm} 图像数据执行校正。在将经过色调调整的图像数据设置为 R_{adj} 、 G_{adj} 、以及 B_{adj} 图像数据时,可以通过如公式(1)所示的计算来获得经过色调调整的 R_{adj} 、 G_{adj} 、以及 B_{adj} 图像数据。

$$[0088] \quad (R_{\text{adj}}, G_{\text{adj}}, B_{\text{adj}}) = (K_R, K_G, K_B) \begin{pmatrix} R_{\text{norm}} \\ G_{\text{norm}} \\ B_{\text{norm}} \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$

[0089] 此处, K_R 、 K_G 、以及 K_B 分别表示相应颜色的颜色转换系数,且可以根据在光量比率计算部分 56 中计算的光量比率来获得它们。如图 5 所示,特殊光颜色转换部分 74 包括颜色转换系数表 80,其中,与光量比率相对应的相应颜色的颜色转换系数是确定的,并通过参考颜色转换系数表 80,基于计算出的光量比率来确定颜色转换系数 K_R 、 K_G 、以及 K_B 。如图 5 所示,将颜色转换系数表 80 的颜色转换系数 K_R 、 K_G 、以及 K_B 分别设置为 $R_{00\sim}$ 、 $G_{00\sim}$ 、以及 $B_{00\sim}$,以对应于光量比率。在将与光量比率计算部分 56 中计算的光量比率相对应的颜色转换系数应用于公式(1)时,可以获得经过色调调整的图像数据 R_{adj} 、 G_{adj} 、以及 B_{adj} 。

[0090] 例如,受光源控制部分 48 控制的 405LD 32 的光量和 445LD 34 的光量之间的比率是 100 : 10,即光量比率是 405LD : 445LD $\approx$ 90.9 : 9.1,可以从图 5 所示的颜色转换系数表获得颜色转换系数,作为 $(K_R, K_G, K_B) = (R_{10}, G_{10}, B_{10})$ 。

[0091] 颜色转换系数不限于图 5 所示的表,而可以数学化地表达该颜色转换系数,或可以用以下方式来获得颜色转换系数:仅对代表点进行数值转换,且通过插值计算来获得其它点。

[0092] 与在颜色强调部分 70 中一样,颜色强调部分 76 通过在屏幕中以颜色色调对血管和粘膜进行区分,来强调血管从而得以方便观看血管,并且在观看屏幕时,对经过颜色转换处理的 RGB 图像数据执行处理。例如,该处理是:在观看整个屏幕的平均颜色色调时,根据该平均值,以颜色色调或色相来强调血管和粘膜之间的区别。

[0093] 与在结构强调部分 72 中一样,结构强调部分 78 对经过颜色强调处理的 RGB 图像数据执行结构处理,比如锐化处理或轮廓强调处理。

[0094] 将在结构强调部分 78 中经过最优频率强调处理的 RGB 图像数据作为经过特殊光图像处理的 RGB 图像数据从特殊光图像处理单元 64 的输出到图像显示信号产生单元 66。

[0095] 此外,如上所述,在光量不充足而蓝色激光束源 (445LD) 34 的发光量增加时,用于捕捉操作的光量是足够的。然而,捕捉图像的色调改变,且无法可视化地获得针对表层血管的微观结构的捕捉图像的信息作为特殊光观察。

[0096] 因此,特殊光图像处理单元 64 可以在颜色转换部分 68 的之前步骤执行帧求和 (frame summing) 处理或装箱 (binning) 处理,以强调捕捉图像的表层血管。

[0097] 此处,帧求和处理一般指示对多个帧求和的处理,其中每个帧形成一个图像,且装箱处理指示将形成图像的多个像素加以组合的处理。

[0098] 此外,取代帧求和处理和装箱处理,可以提前延长成像元件 26 的充电移动时间 (charge ambulation time)。因此,获得与帧求和处理实质上相同的效果。

[0099] 图像显示信号产生单元 66 将在普通光模式下从普通光图像处理单元 62 输入的经过图像处理的 RGB 图像数据以及在特殊光模式下从特殊光图像处理单元 64 输入的经过图像处理的 RGB 图像数据转换为要在监视器 38 中显示为软拷贝图像的显示图像信号或要在记录设备 42 中输出为硬拷贝图像的显示图像信号。

[0100] 监视器 38 显示软拷贝图像,即,在普通光模式下,基于在成像元件 26 中通过发射白光获得的并在处理器 16 中经过预处理和普通光图像处理的显示图像信号的普通观察图像;以及显示软拷贝图像,即,在特殊光观察模式下,基于在成像元件 26 中通过发射依照于白光的特殊光所获得的并在处理器 16 中经过预处理和特殊光图像处理的显示图像信号的特殊光观察图像。

[0101] 记录设备 42 还输出硬拷贝图像,即,在普通光模式下通过发射白光获得的普通观察图像;以及输出硬拷贝图像,即,在特殊光模式下通过发射白光和特殊光获得的特殊光观察图像。

[0102] 此外,如果需要,可以将图像显示信号产生单元 66 中产生的显示图像信号存储在包括存储器或存储设备在内的存储单元 (未示出) 中作为图像信息。

[0103] 另一方面,模式切换部分 (输入部分) 40 包括切换普通光模式和特殊光模式的模式切换按钮,且将来自模式切换部分 40 的模式切换信号输入光源单元 14 的光源控制部分 48。此处,将模式切换部分 40 布置为输入和输出单元 18 的输入部分 40,但是可以将其布置在处理器 16、内视镜 12 的操作部分、或光源单元 14 处。此外,将来自模式切换部分 40 的切换信号输出至光源控制部分 48 和图像处理切换部分 60。

[0104] 本发明的内视镜设备基本上具有上述配置。

[0105] 下文中,将参照图 6 和 7 来描述本发明的内视镜设备的操作。

[0106] 在实施例中,首先,假定在普通光模式下执行普通光观察。即,打开 445LD 34,且在普通光图像处理单元 62 中对使用白光的捕捉图像数据执行普通光图像处理。

[0107] 此处,根据图 6 所示的步骤,用户切换特殊光模式。在用户操作模式切换部分 40 时,输出模式切换信号 (特殊光打开),且将图像处理切换部分 60 中的图像处理切换为特殊光模式 (S10)。

[0108] 在切换到特殊光模式时,调整光源的光量(S20)。需要根据内视镜的前端和对象之间的位置关系的变化来执行对来自光源的发光量的调整。当固定内视镜的前端和对象之间的位置时,根据图7所示的步骤执行对光源的光量的调整。

[0109] 首先,从蓝紫色激光束源(405LD)32发射预定量的窄带光(405nm),且从内视镜的前端向对象发射作为照明光的窄带光(405nm)及其激发和发射光(S120)。

[0110] 对象反射所发射的照明光,且由成像元件26获取返回光作为捕捉图像信息(S122)。

[0111] 在获取到捕捉图像信息时,将捕捉图像信息通过CDS和AGC电路44以及A/D转换器46输出至光量计算单元50,且计算在成像元件26处的返回光的光量(捕捉图像的亮度值)(S124)。将计算出的返回光的光量输出至光源控制部分48。

[0112] 光源控制部分48基于在光量计算单元56处计算的光量,确定光量是否充足,即返回光的光量是否是预定值或更大(S126)。在光量充足时,不需要执行在该位置处的辐照光量,且如图6所示捕捉对象,不调整光源的光量(S30)。当然,在光量过多,使得在成像元件26中发生溢出时,执行控制,使得减少流向405LD32的驱动电流的电流值。

[0113] 此外,在光量不足时,光源控制部分48根据流向405LD32的驱动电流的电流值,确定405LD32的输出是否是最大(S128)。

[0114] 在405LD的输出不是最大时,光源控制部分48增加405LD32的输出(驱动电流的电流值)(S130),且再次计算光量(S124)。

[0115] 此外,在405LD32的输出最大时,光源控制部分48确定是否打开蓝色激光束源(445LD)34(S132)。在未打开445LD34时,打开445LD34(S134),且再次计算光量(S124)。在打开445LD34时,窄带光(405nm)及作为照明光的窄带光的激发和发射光彼此重叠,且从内视镜的前端向对象发射窄带光(445nm)及其激发和发射光。

[0116] 此外,在已经打开445LD34时,增加445LD34的输出(S136),且再次计算光量(S124)。

[0117] 这样,基于图7所示的步骤调整发光量,直到成像元件26处的返回光的光量变为预定值或更大。此外,尽管未在图7的步骤中描述,当即使在最大化地增加445LD34的输出之后光量依然不足时,如图6所示的直接捕捉对象(S30),或再次调整内视镜的前端和对象之间的位置,以将内视镜的前端移近对象。

[0118] 此处描述的是当内视镜的前端和对象之间的位置固定时调整光量的操作。然而,如上所述,可以固定来自光源的发光量,且可以改变内视镜的前端和对象之间的位置。

[0119] 在该情况下,如上所述,可以推想两个操作。一个操作是将405LD32的发光量设置为预定值的情况,停止445LD34,且改变内视镜的前端和对象之间的位置关系。然后,另一个操作是将405LD32的发光量设置为最大的情况,将445LD34的发光量设置为预定值,且改变内视镜的前端和对象之间的位置关系。仅使用405LD32的情况主要用于通过将内视镜的前端和对象向彼此移近来执行捕捉操作的情况。将405LD32的发光量设置为最大并将445LD34的发光量设置为预定值的情况主要用于通过将内视镜的前端和对象彼此移开来执行捕捉操作的情况。

[0120] 然后,在如图7所示的调整光量时(S20),捕捉对象,且由成像元件26获取捕捉图像信息(S30)。如上所述,由CDS和AGC电路44和A/D转换器36来恰当地处理捕捉图像信

息,并将其输出至光量计算单元 56。

[0121] 在光量计算单元 50 中,根据捕捉图像信息分别计算 B 光的光量和 G 光的光量,并将其输出至光量比率计算部分 56 (S32)。此外,通过 DSP 52 和噪声去除电路 54 向特殊光图像处理单元 64 输出捕捉图像信息,作为捕捉图像信号。

[0122] 在光量比率计算部分 56 中,获取光源控制部分 48 的 405LD 32 的发光量和 445LD 34 的发光量,且计算 405LD 32 和 445LD 34 之间的光量比率 (S34)。向特殊光图像处理单元 64 的特殊光颜色转换部分 74 输出计算出的光量比率。

[0123] 基于光量比率的信息,在特殊光图像处理单元 64 的特殊光颜色转换部分 74 中,根据计算出的光量比率信息和颜色转换系数表 80,设置用于特殊光颜色转换的颜色转换系数 k_R 、 k_G 以及 k_B ,且输入到特殊光图像处理单元 64 的捕捉图像信号通过特殊光颜色转换部分 74 变为预定 RGB 图像数据 (S36)。此外,可以在特殊光颜色转换之前,执行图像强调处理,比如帧求和处理。

[0124] 在颜色强调部分 76 和结构强调部分 78 中对 RGB 图像数据执行图像处理的各种内容,且从图像显示信号产生单元 66 输出结果,该结果具有可以在监视器 38 等上显示的图像显示信号形式 (S38)。

[0125] 在监视器 38 上显示输出图像显示信号作为特殊光图像,且将该信号记录在记录设备 42 中 (S40)。

[0126] 尽管已详细描述了本发明的内视镜设备,本发明不受限于上述实施例,且可以在不脱离本发明的精神的情况下,在本发明的范围中执行各种修改或改变。

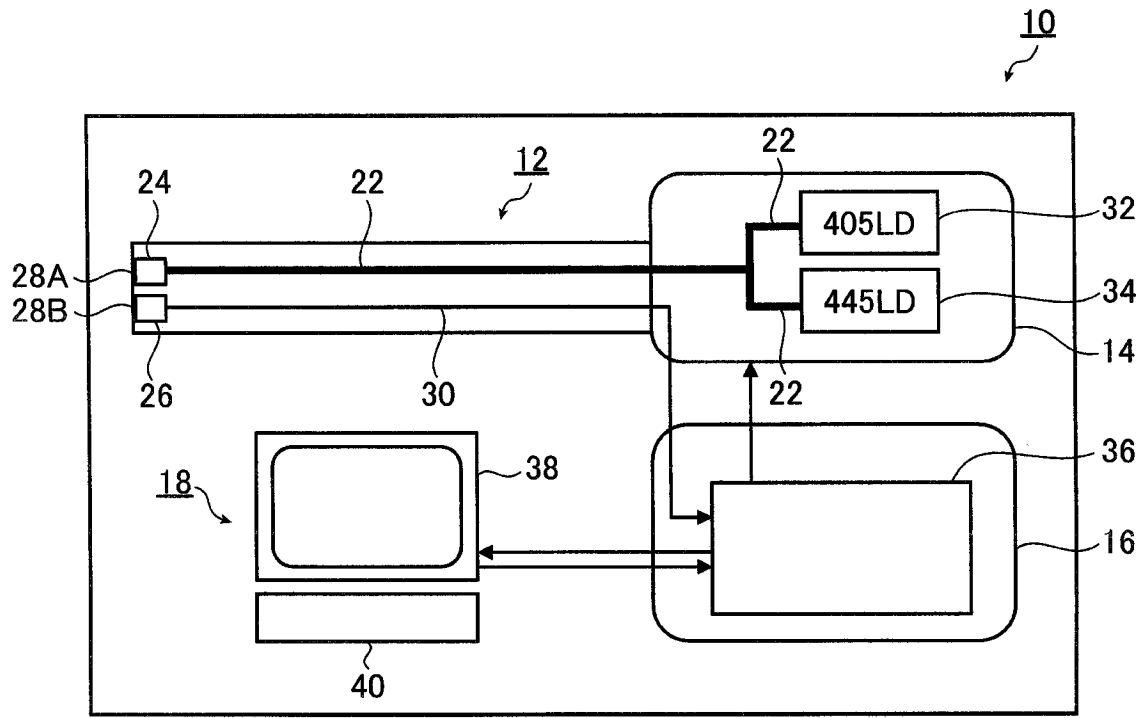


图 1

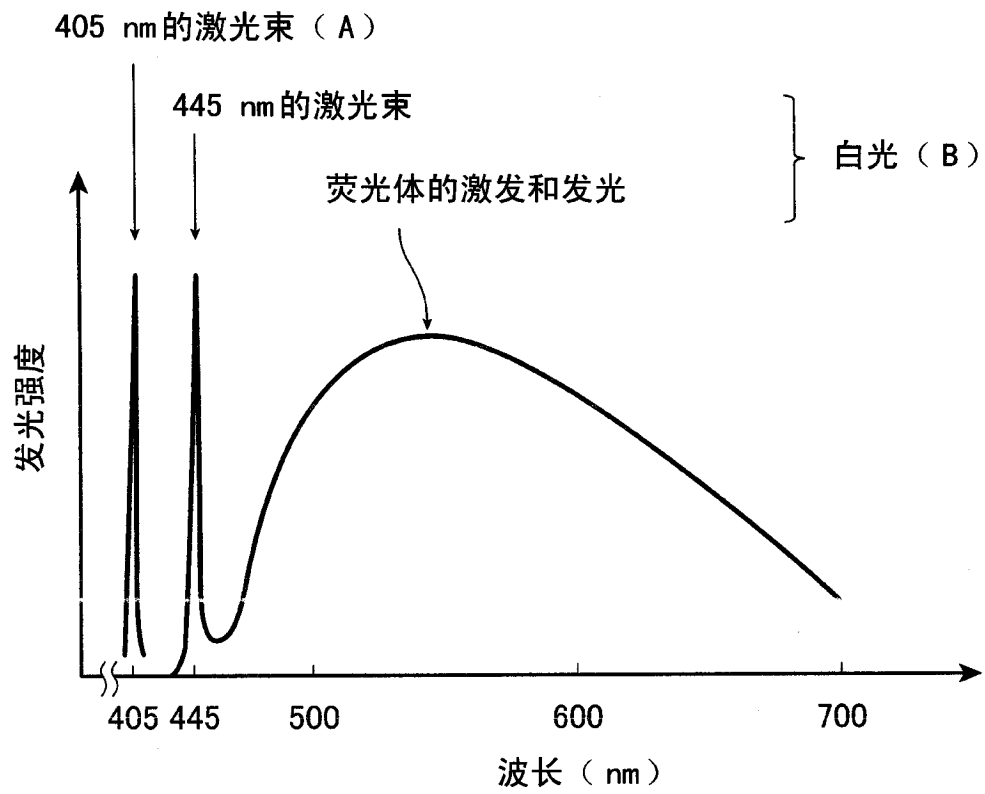


图 2

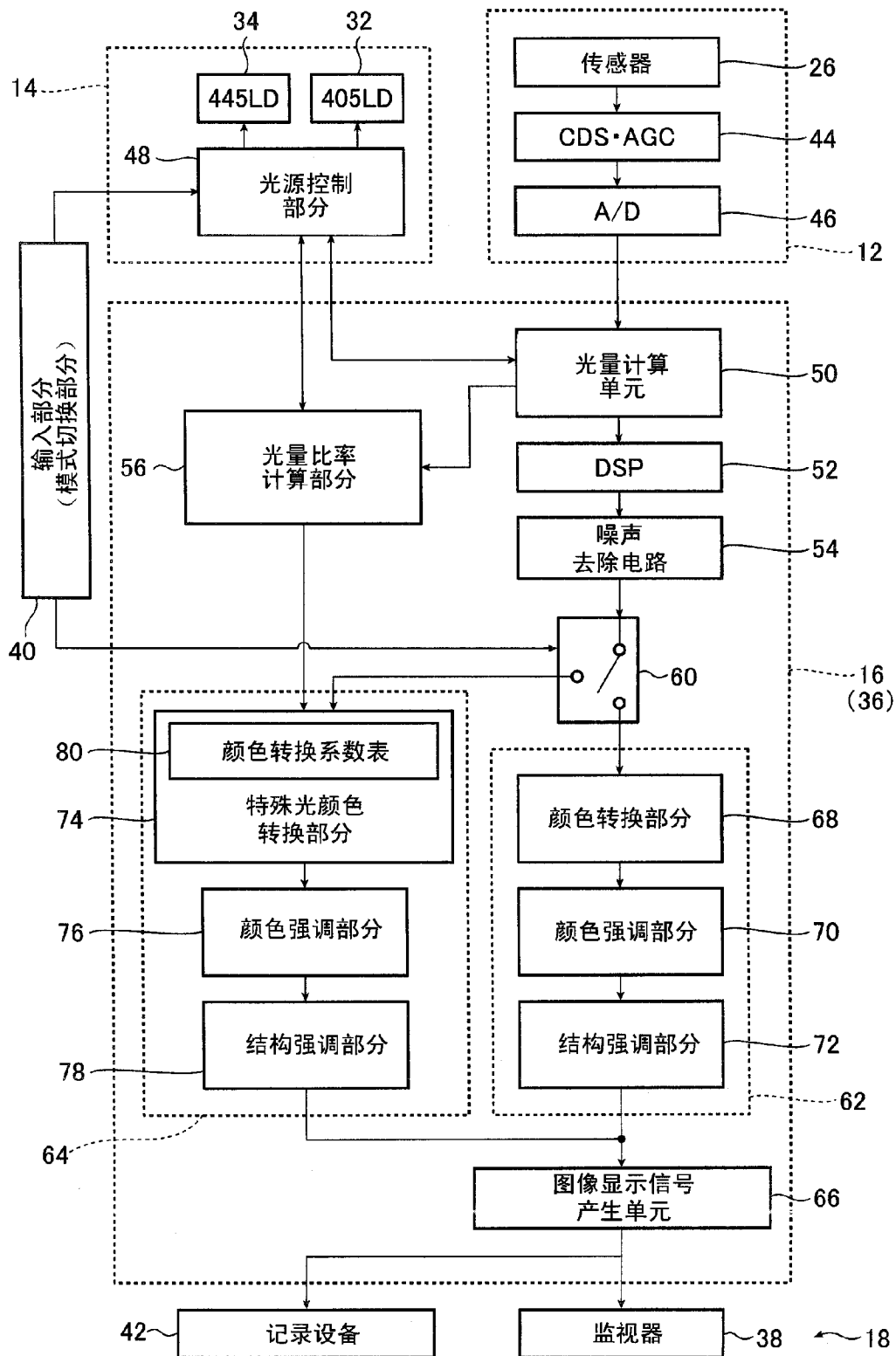


图 3

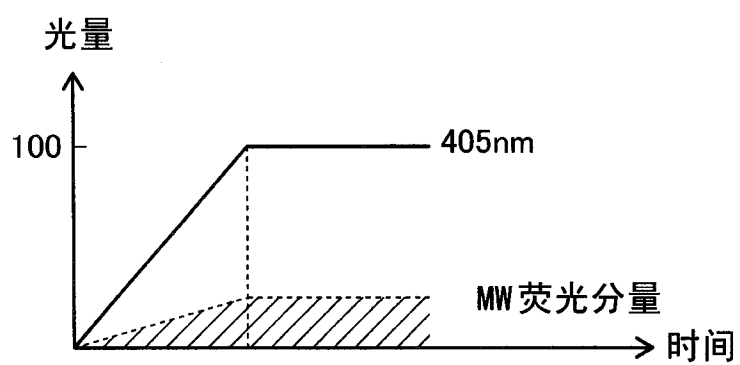


图 4A

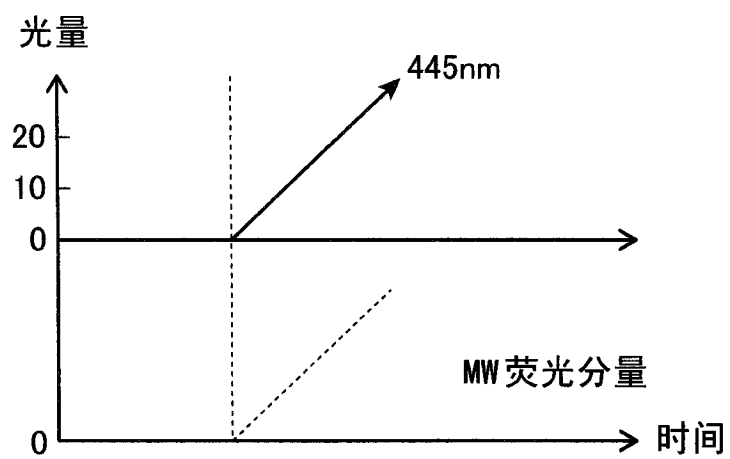


图 4B

光量比率 (405LD:445LD)	颜色转换系数表		
	KR	KG	KB
100 : 0	R00	G00	B00
100 : 1	R01	G01	B01
100 : 2	R02	G02	B02
⋮	⋮	⋮	⋮
100 : 10	R10	G10	B10
⋮	⋮	⋮	⋮
100 : 20	R20	G20	B20
⋮	⋮	⋮	⋮

图 5



图 6

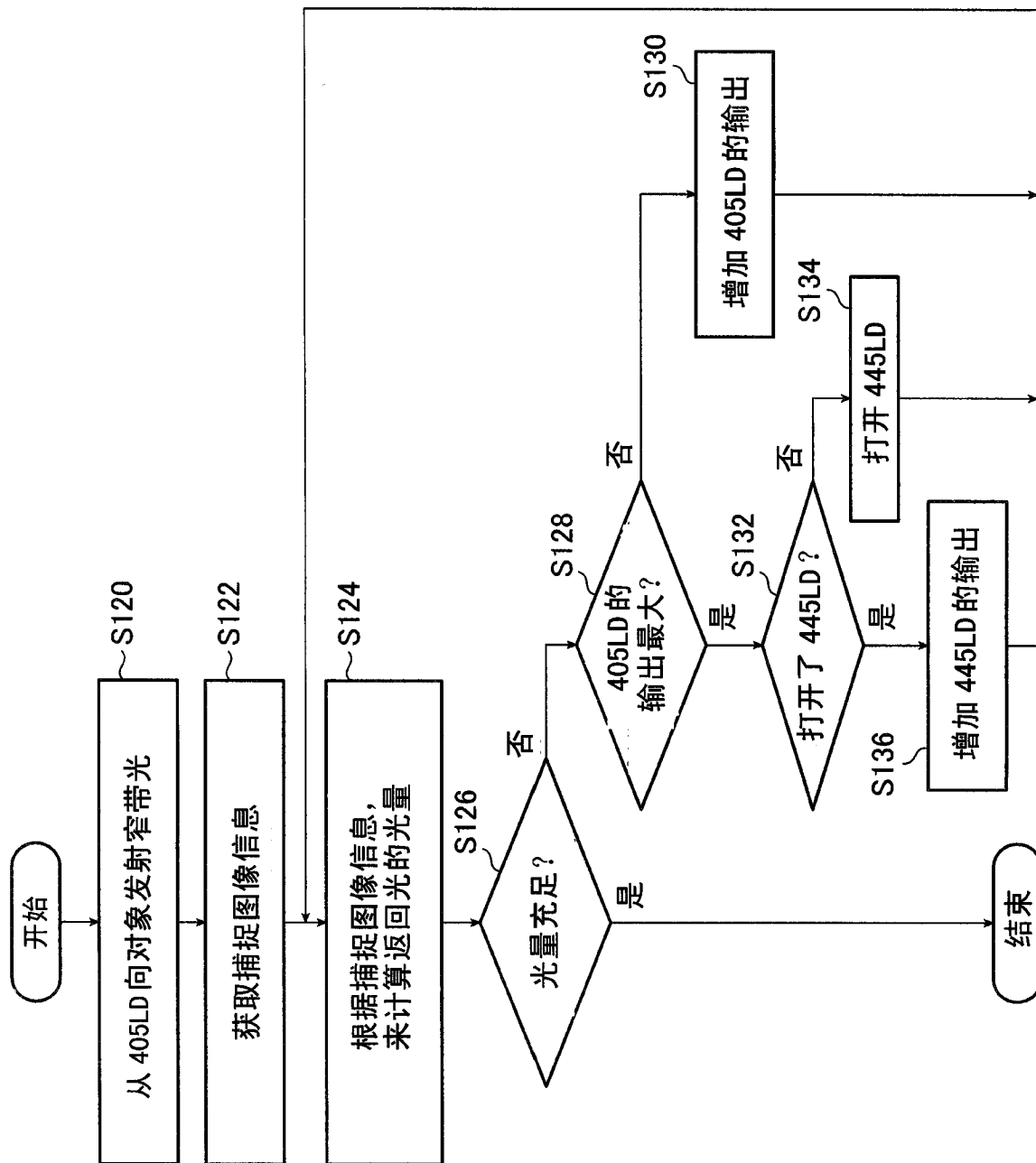


图 7

专利名称(译)	内视镜设备		
公开(公告)号	CN102429624B	公开(公告)日	2015-09-02
申请号	CN201110303479.2	申请日	2011-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	安田裕昭		
发明人	安田裕昭		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0653 A61B1/045 A61B1/0661 H04N2005/2255 H04N5/2354 A61B1/00009 A61B1/043		
代理人(译)	杨静		
优先权	2010219437 2010-09-29 JP		
其他公开文献	CN102429624A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

内视镜设备包括：光源控制部分，控制从第一光源部分发射窄带光以及从第二光源部分发射宽带光，以及控制窄带光和宽带光的发光量；成像部分，使用来自对象的返回光来捕捉对象的图像；光量计算部分，计算捕捉光量；光量比率计算部分，计算窄带光和宽带光的发光量之间的比率；以及图像处理部分，执行预定图像处理。光源控制部分根据捕捉光量来控制发光量，且图像处理部分改变图像处理条件，以根据比率来调整颜色色调。

