



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110381804 A

(43)申请公布日 2019. 10. 25

(21)申请号 201780087910.X

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2017.10.27

代理人 余刚

(30)优先权数据

2017-046604 2017.03.10 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/00(2006.01)

2019.09.03

A61B 1/045(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 1/06(2006.01)

PCT/JP2017/038985 2017.10.27

G02B 23/24(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/163500 JA 2018.09.13

G02B 23/26(2006.01)

(71)申请人 索尼奥林巴斯医疗解决方案公司

地址 日本东京

(72)发明人 小林素明

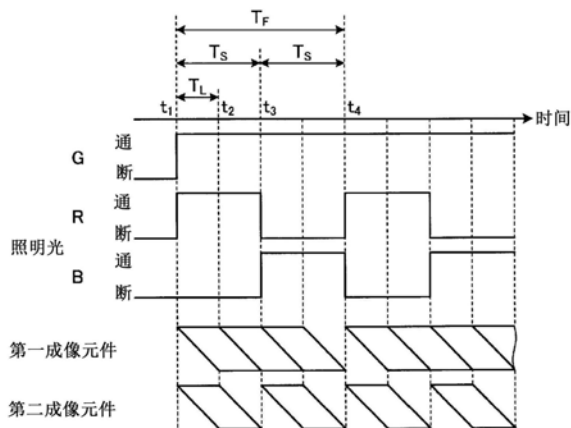
权利要求书1页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

内窥镜设备

(57)摘要

该内窥镜设备设置有:光源装置,连续地发射第一波长带的第一光且顺序地发射多个第二波长带的第二光,该第二波长带与第一波长带不同且第二波长带彼此不同;分光单元,将来自对象的由于从光源装置发射的照明光导致的光分为第一波长带的光和第二波长带的光;以及图像捕获装置,具有接收通过分光单元的划分获得的第一波长带的光且执行光电转换以生成第一图像信号的第一成像元件以及接收通过分光单元的划分获得的第二波长带的光且执行光电转换以生成第二图像信号的第二图像捕获元件。



1. 一种内窥镜设备,包括:

光源装置,被配置为连续地发射第一波长带的第一光,并且顺序地发射多个第二波长带的第二光,所述第二波长带与所述第一波长带不同且所述第二波长带彼此不同;以及  
成像装置,包括:

分光单元,被配置为将由所述光源装置发射的照明光所导致的来自对象的光光谱地分离为所述第一波长带的光和所述第二波长带的光;

第一成像元件,被配置为通过接收和光电转换被所述分光单元光谱地分离的所述第一波长带的光来生成第一图像信号;以及

第二成像元件,被配置为通过分别接收和光电转换被所述分光单元光谱地分离的所述第二波长带的光来生成第二图像信号。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜设备,其中,

所述光源装置连续地发射作为所述第一波长带的绿色波长带的光,并且顺序地发射处于所述第二波长带的红色波长带的光和蓝色波长带的光,并且

所述第一成像元件和所述第二成像元件与所述光源装置的所述第一光和所述第二光的发射时间段同步地生成所述第一图像信号和所述第二图像信号。

3. 根据权利要求2所述的内窥镜设备,其中,

所述光源装置使能够在正常照明和窄带照明之间切换,在所述正常照明中,在读取对应于一个帧的信号的帧读取时间段中,连续地发射所述绿色波长带的光且顺序地发射所述红色波长带的光和所述蓝色波长带的光,并且在所述窄带照明中,在所述帧读取时间段中,发射绿色窄带的光并且还发射蓝色窄带的光。

4. 根据权利要求2或3所述的内窥镜设备,其中,

在用于读取对应于一个帧的信号的帧读取时间段中,所述光源装置连续地发射所述绿色波长带的光并且顺序地发射所述红色波长带的光、所述蓝色波长带的光以及近红外光。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的内窥镜设备,还包括控制装置,所述控制装置包括:

控制单元,被配置为控制所述第一成像元件和所述第二成像元件的操作并且控制由所述光源装置发射的光的波长带和发射定时;以及

图像生成单元,被配置为基于由所述第一成像元件和所述第二成像元件生成的电信号来生成图像。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的内窥镜设备,其中,所述第一成像元件和所述第二成像元件是对所述第一光和所述第二光灵敏的成像元件。

## 内窥镜设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜设备。

### 背景技术

[0002] 在通过利用成像元件捕获对象的图像以用于观察对象的医学图像采集系统中,为了获取更加精细的观察图像,常规地需要增加捕获图像的清晰度。例如,被称为能够获取高清晰度的捕获图像的成像装置是包括多个成像元件的成像装置(例如,参见专利文献1)。专利文献1中公开的成像装置包括:颜色分离棱镜,由分别设置有反射或透射彼此不同的波长带的光的二向色膜的多个棱镜形成,并且将观察光分别通过二向色膜光谱地分离为四个波长带;以及四个成像元件,通过接收由颜色分离棱镜光谱地分离的相应的波长带的观察光捕获图像;并且在该成像装置中:相对于作为一个成像元件的像素的参考,剩余三个成像元件的像素位置位移,以实现多个像素;并且从而实现高清晰度。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本公开专利公开号2007-235877

### 发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,在专利文献1中公开的成像装置具有的问题在于由于在其中设置颜色分离棱镜导致成像装置的尺寸和重量增加。此外,存在的问题在于从观察光通过颜色分离棱镜的第一入射表面的透射至观察光通过颜色分离棱镜的最后一个出射表面的透射,观察光的透射和反射相对于包括二向色膜的多个棱镜的表面重复多次,并且因此观察光减弱且不能获取高质量的捕获图像。

[0008] 如果通过要缩小尺寸的成像装置的单个成像元件尝试获取与通过四个成像元件的质量几乎相同的图像,则需要成像元件分开接收红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)分量的波长带的光,并且生成这些颜色分量的电信号。利用这种配置,需要为要生成的单个图像执行三次成像处理,并且因此帧速率减小。另一方面,如果利用保持的帧速率执行成像,则一次成像处理的曝光时间缩短,并且因此影响图像的质量。

[0009] 鉴于上述问题制成了本发明,并且其目标是提供能够在防止内窥镜设备的尺寸和重量增加的同时能够获取高质量的观察图像的内窥镜设备。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 为了解决上述问题和实现该目标,根据本发明的内窥镜设备包括:光源装置,被配置为连续地发射第一波长带的第一光,并且顺序地发射多个第二波长带的第二光,该第二波长带与第一波长带不同且第二波长带彼此不同;以及成像装置,包括:分光单元,被配置为将由光源装置发射的照明光导致的来自对象的光光谱地分离为第一波长带的光和第二波长带的光;第一成像元件,被配置为通过接收和光电转换由分光单元光谱地分离的第一

波长带的光来生成第一图像信号;以及第二成像元件,被配置为通过分别接收和光电转换由分光单元光谱地分离的第二波长带的光来生成第二图像信号。

[0012] 此外,在根据本发明的上述内窥镜设备中,光源装置连续地发射作为第一波长带的绿色波长带的光,并且顺序地发射红色波长带的光和蓝色波长带的光,红色波长带和蓝色波长带是第二波长带,并且第一和第二成像元件与光源装置的第一和第二光的发射时间段同步生成第一和第二图像信号。

[0013] 此外,在根据本发明的上述内窥镜设备中,光源装置能够在正常照明和窄带照明之间切换,在正常照明中,在读取对应于一个帧的信号的帧读取时间段中,连续地发射绿色波长带的光且顺序地发射红色波长带的光和蓝色波长带的光,并且在窄带照明中,在帧读取时间段中,发射绿色窄带的光并且还发射蓝色窄带的光。

[0014] 此外,在根据本发明的上述内窥镜设备中,在读取对应于一个帧的帧读取时间段中,光源装置连续地发射绿色波长带的光且顺序地发射红色波长带的光、蓝色波长带的光和近红外光。

[0015] 此外,根据本发明的上述内窥镜设备,还包括控制装置,该控制装置包括:控制单元,被配置为控制第一和第二成像元件的操作并且控制由光源装置发射的光的波长带和发射定时;以及图像生成单元,被配置为基于由第一和第二成像元件生成的电信号生成图像。

[0016] 此外,在根据本发明的上述内窥镜设备中,第一和第二成像元件是对第一光和第二光灵敏的成像元件。

[0017] 本发明的优势效果

[0018] 本发明具有在能够防止装置尺寸和重量增加的同时能够获取高质量的观察图像的效果。

## 附图说明

[0019] 图1是示出了根据本发明的第一实施方式的内窥镜设备的示意性配置的示图。

[0020] 图2是示出了图1中示出的相机头、控制装置和光源装置的配置的框图。

[0021] 图3是示出了根据本发明的第一实施方式的成像单元的配置的示意图。

[0022] 图4是示出了根据本发明的第一实施方式的内窥镜设备中的照明定时的示图。

[0023] 图5是示出了根据本发明的第二实施方式的内窥镜设备中的特殊观察模式的照明定时的示图。

[0024] 图6是示出了根据本发明的第三实施方式的内窥镜设备中的特殊观察模式的照明定时的示图。

[0025] 图7是示出了根据本发明的第四实施方式的成像单元的成像元件的像素的配置的示意图。

[0026] 图8是示出了根据本发明的第四实施方式的通过成像单元的两个成像元件获取的光(点)的布置的示意图。

[0027] 图9是示出了根据本发明的第五实施方式的成像单元的配置的示意图。

[0028] 图10是示出了根据本发明的第六实施方式的内窥镜设备的示意性配置的示图。

[0029] 图11是示出了根据本发明的第六实施方式的成像单元的配置的示意图。

## 具体实施方式

[0030] 在下文中描述用于实现本发明的模式(在下文中,称为“实施方式”)。关于实施方式,将描述用于捕获和显示诸如患者等对象的体内图像的医疗用内窥镜设备作为根据本发明的内窥镜设备的实施例。此外,本发明不受这些实施方式的限制。此外,贯穿附图,相同的任何部分将分配相同的参考符号。

### [0031] 第一实施方式

[0032] 图1是示出了根据本发明的第一实施方式的内窥镜设备1的示意性配置的示图。内窥镜设备1是在医疗领域中使用且用于观察要观察的目标(诸如,人类)内部的对象(在活体中)的装置。如图1所示,该内窥镜设备1包括内窥镜2、成像装置3、显示装置4、控制装置5(图像处理装置)和光源装置6。内窥镜设备至少由成像装置3和光源装置6形成。根据该第一实施方式,内窥镜设备由内窥镜2、成像装置3、控制装置5和光源装置6形成。

[0033] 光导7的一端连接至内窥镜2,并且光源装置6将用于照亮活体的内部的白色照明光供应至光导7的一端。光导7的一端可附接地和可拆卸地连接至光源装置6,并且光导7的另一端可附接地和可拆卸地连接至内窥镜2。通过将光从一端传输至另一端,光导7将从光源装置6供应的光供应至内窥镜2。

[0034] 成像装置3从内窥镜2捕获对象图像,该内窥镜已经从对象获取从光源装置6发射的照明光导致的光,并且输出图像捕获结果。如图1所示,该成像装置3包括作为信号传输单元的传输电缆8、以及相机头9。根据该第一实施方式,传输电缆8和相机头9形成医疗用成像装置。

[0035] 内窥镜2是刚性的,具有伸长形状并且被插入活体中。设置在该内窥镜2内部的是光学系统,光学系统通过使用一个或多个透镜形成并且会聚对象图像。内窥镜2将经由光导7供应的光从内窥镜2的远端输出,并且利用输出光照射活体的内部。通过光学系统(随后描述的透镜单元91)在内窥镜2中会聚发射到活体中的光(对象图像)。

[0036] 相机头9可附接地和可拆卸地连接至内窥镜2的近端。在控制装置5的控制下,相机头9捕获在内窥镜2中会聚的对象图像,并且输出通过图像捕获所获取的成像信号。随后将描述相机头9的详细配置。

[0037] 传输电缆8具有经由连接器可附接地和可拆卸地连接至控制装置5的一端、以及经由连接器可附接地和可拆卸地连接至相机头9的另一端。具体地,传输电缆8是具有布置在作为传输电缆8的最外层的护套内部的多个电力布线(在附图中未示出)的电缆。多个电力布线是用于分别将从相机头9输出的成像信号、从控制装置5输出的控制信号、同步信号、时钟以及电力传输至相机头9的电力布线。

[0038] 在控制装置5的控制下,显示装置4在其上显示通过控制装置5生成的图像。为了在观察时容易获取沉浸感,显示装置4的显示部优选地是55英寸以上,但是显示部不限于该实施例。

[0039] 控制装置5处理经由传输电缆8从相机头9输入的成像信号,将图像信号输出至显示装置4,并且整体控制相机头9和显示装置4的操作。随后将描述控制装置5的详细配置。

[0040] 接下来描述相机头9、控制装置5和光源装置6的配置。图2是示出了相机头9、控制装置5和光源装置6的配置的框图。在图2中,省去了允许相机头9和传输电缆8彼此可附接地和可拆卸的连接器的示意图。

[0041] 在下文中,将以此顺序描述控制装置5的配置、光源装置6的配置和相机头9的配置。以下主要描述的是本发明的主要部件,这些主要部件用作控制装置5的配置。如图2所示,控制装置5包括信号处理单元51、图像生成单元52、通信模块53、输入单元54、控制单元55和存储器56。控制装置5可具有设置在其中的电源单元(在附图中未示出)等,该电源单元生成用于驱动控制装置5和相机头9的电源电压,将电源电压供应至控制装置5的每个单元,并且将电源电压经由传输电缆8供应至相机头9。

[0042] 信号处理单元51通过对由相机头9输出的成像信号执行噪声去除并且根据需要进行信号处理(诸如,模数转换),以将数字化成像信号(脉冲信号)输出至图像生成单元52。

[0043] 此外,信号处理单元51生成用于成像装置3和控制装置5的同步信号和时钟。用于成像装置3的同步信号(例如,用于指示相机头9的成像定时的同步信号)和时钟(例如,用于串行通信的时钟)通过在附图中未示出的线路传输至成像装置3,并且基于这些同步信号和时钟驱动成像装置3。

[0044] 基于从信号处理单元51输入的成像信号,图像生成单元52生成用于显示的要由显示装置4显示的图像信号。图像生成单元52通过对成像信号执行预定的信号处理来生成用于显示的包括对象图像的图像信号。图像处理的实施例包括:插补处理;以及各种类型的图像处理,诸如,色彩校正处理、色彩增强处理和轮廓增强处理。图像生成单元52将生成的图像信号输出至显示装置4。

[0045] 通信模块53将信号从控制装置5输出至成像装置3,该信号包括从控制单元55传输的随后描述的控制信号。此外,来自成像装置3的信号被输出至控制装置5。即,通信模块53是中继装置,该中继装置例如通过并串行转换共同输出来自控制装置5的相应单元的要输出至成像装置3的信号,并且例如通过串并行转换分配地输出从成像装置3输入至控制装置5的相应单元的信号。

[0046] 输入单元54通过利用用户界面,诸如键盘、鼠标、触摸板等实现,并且接收各种类型的信息的输入。

[0047] 控制单元55控制包括控制装置5、光源装置6和相机头9的部件的驱动,并且控制信息至这些部件的输入和信息从这些部件的输出。控制单元55通过参考记录在存储器56中的通信信息数据(例如,通信格式信息)来生成控制信号,并且将生成的控制信号经由通信模块53传输至成像装置3。此外,控制单元55将与照明光的控制相关的控制信号输出至光源装置6。

[0048] 存储器56通过利用半导体存储器(诸如闪速存储器或动态随机存储器(DRAM))来实现,并且具有记录在其中的通信信息数据(例如,通信格式信息)。存储器56可具有记录在其中的由控制单元55执行的各种程序等。

[0049] 信号处理单元51可具有:AF处理单元,基于帧的输入成像信号输出每个帧的预定的AF评估值;以及AF运算单元,执行从来自AF处理单元的帧的AF评估值选择最适合作为聚焦位置的帧、聚焦透镜位置等的AF运算处理。

[0050] 以上描述的信号处理单元51、图像生成单元52、通信模块53和控制单元55通过利用以下项实现:通用处理器,诸如,具有记录在其中的程序的内部存储器(在附图中未示出)的中央处理单元(CPU);或者专用处理器,诸如,执行特定功能的各种运算电路,如专用集成电路(ASIC)。此外,它们可以通过利用作为一种类型的可编程集成电路的现场可编程门阵

列(FPGA:在附图中未示出)形成。如果它们通过利用FPGA形成,则可以提供具有存储在其中的配置数据的存储器,并且作为可编程集成电路的FPGA可以根据从存储器读取的配置数据进行配置。

[0051] 接下来主要描述本发明的主要部件,这些主要部件用作光源装置6的配置。如图2所示,光源装置6包括光源单元61、驱动单元62和光源控制单元63。

[0052] 在光源控制单元63的控制下,光源单元61发射包括红色、绿色和蓝色波长带的光的白光。具体地,光源单元61例如具有发射蓝色波长带的光的蓝光源、发射绿色波长带的光的绿光源和发射红色波长带的光的红光源。通过光源单元61生成的照明光被输出至光导7。光源单元61通过利用LED、或者生成白光的光源,诸如氙气灯或激光实现。关于蓝色、绿色和红色波长带,例如,蓝色波长带是380nm至500nm,绿色波长带是480nm至600nm,并且红色波长带是580nm至650nm。在下文中,根据第一实施方式,绿色将被描述为第一颜色,并且蓝色和红色将被描述为第二颜色。

[0053] 光源单元61可具有白光源,透射的波长带可以选自由白光源发射的白光,并且可以使所选择的波长带的光进入光导7。在这种情况下,光源单元61例如通过利用旋转滤光器实现,旋转滤光器设置有能够布置在所发射的白光的光路上的多个滤光器,并且在光源控制单元63的控制下通过旋转该旋转滤光器将布置在光路上的滤光器切换为另一滤光器能够改变使进入光导7的光的波长带。该旋转滤光器选择性地透射穿过其中的蓝色、绿色和红色波长带的光。例如,一个滤光器透射穿过其中的绿色和红色波长带的光,并且另一个滤光器透射穿过其中的绿色和蓝色波长带的光。当然,可以提供透射穿过其中的由光源单元61发射的(400nm至700nm的波长带的)光的滤光器。

[0054] 驱动单元62通过利用电机等形成,并且例如执行用于接通和断开包括在光源单元61中的颜色分量的光源的旋转驱动。

[0055] 在控制装置5的控制下,光源控制单元63通过控制光源单元61来通断控制颜色分量的光源,从而控制由光源装置6发射的照明光的类型(波长带)。如果光源控制单元63通过利用旋转滤光器改变发射光的波长带,则光源控制单元63通过驱动单元62控制旋转滤光器。

[0056] 接下来主要描述本发明的主要部件,这些主要部件用作相机头9的配置。如图2所示,相机头9包括透镜单元91、成像单元92、驱动单元93、通信模块94和相机头控制单元95。

[0057] 透镜单元91通过利用一个或多个透镜形成,并且将由内窥镜2会聚的对象图像形成在形成成像单元92的成像元件的成像面上。一个或多个透镜被配置为可沿着光轴移动。透镜单元91中设置有:光学变焦机构(在附图中未示出),通过移动一个或多个透镜改变视角;以及聚焦机构,改变焦点。除了光学变焦机构和聚焦机构之外,透镜单元91可具有设置在其中的光圈机构、或可插入到光轴中和从光轴移除的滤光器(例如,截止红外光的滤光器)。

[0058] 在相机头控制单元95的控制下,成像单元92将通过捕获对象的图像而获取的成像信号(图像信号)输出至通信模块94。该成像单元92通过利用以下项形成:两个成像元件,各自具有以矩阵布置的多个像素,接收由透镜单元91形成的对象图像,将对象图像转换为电信号,并且是单色的;以及棱镜,光谱地分离观察光并且使光谱地分离的光分别入射在两个成像元件上。在本文中提到的单色成像元件意指对由光源装置6发射的照明光的所有波长

带的光灵敏的成像元件。成像元件各自通过利用互补金属氧化物半导体 (CMOS) 实现, 并且是没有仅透射穿过其中的特定波长的滤光器的无滤光器成像装置。例如, 如果成像元件是 CMOS, 则在成像元件中包括对从光转换为电信号的电信号 (模拟) 执行信号处理 (诸如, 模数转换) 并且输出成像信号的信号处理单元。根据该实施方式的“无滤光器”的目标不包括旨在遮蔽在生成图像时未使用的波长带的光的红外截止滤光器 (诸如, 用于截止噪声)。此外, 成像元件可以各自由电荷耦合器件 (CCD) 形成。例如, 如果成像元件各自由 CCD 形成, 则在传感器芯片等上安装对来自成像元件的电信号 (模拟信号) 执行信号处理 (诸如, 模数转换) 并输出成像信号的信号处理单元 (在附图中未示出)。随后将描述成像单元 92 的配置。

[0059] 图 3 是示出了成像单元 92 的配置的示意图。如图 3 所示, 成像单元 92 具有第一成像元件 921、第二成像元件 922 和棱镜 923。在成像单元 92 中, 来自外部的观察光经由透镜单元 91 进入棱镜 923, 并且由棱镜 923 光谱地分离的光进入第一成像元件 921 和第二成像元件 922。

[0060] 棱镜 923 具有由粘贴在一起的两个三角棱镜形状的棱镜形成的立方体形状, 并且薄二向色膜 923a 设置在其粘贴表面之间。二向色膜 923a 反射包括绿色波长带的第一光, 并且透射穿过其中的包括蓝色和红色波长带的第二光。因此, 入射在棱镜 923 上的观察光  $F_1$  被光谱地分离为包括绿色波长带的光的第一光  $F_2$  以及包括红色和蓝色波长带的光的第二光  $F_3$ , 并且光谱地分离的光束 (第一光  $F_2$  和第二光  $F_3$ ) 分别从棱镜 923 的不同的外表面 (平面) 输出到外部。棱镜 923 通过一次反射和透射将观察光  $F_1$  光谱分散为第一光  $F_2$  和第二光  $F_3$ 。根据该第一实施方式, 包括绿色波长带的第一光  $F_2$  进入第一成像元件 921, 并且包括红色和蓝色波长带的第二光  $F_3$  进入第二成像元件 922。棱镜 923 可以是立方体的、立方形的或多边形棱镜, 其能够光谱地分离入射在其上的光并且输出光谱地分离的光。

[0061] 人眼具有明亮地感测绿光的可见度特征。根据该实施方式, 为了在保持红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 之间的颜色平衡 (颜色再现性) 的情况下获取由人类明亮地感测到的图像, 采用第一成像元件 921 输出绿色成像信号并且第二成像元件 922 输出红色和蓝色成像信号的配置。

[0062] 驱动单元 93 具有在相机头控制单元 95 的控制下使光学变焦机构和聚集机构操作和改变透镜单元 91 的视角和焦点位置的驱动器。

[0063] 通信模块 94 将从控制装置 5 传输的信号输出至相机头 9 中的每个单元, 诸如, 相机头控制单元 95。此外, 通信模块 94 将与相机头 9 的当前状态相关的信息转换为根据预定传输方案的信号格式, 并且将转换的信号经由传输电缆 8 输出至控制装置 5。即, 通信模块 94 是中继装置, 该中继装置将从控制装置 5 和传输电缆 8 输入的信号例如通过串并行转换等分配地输出至相机头 9 的每个单元, 并且例如通过并串行转换等共同输出来自相机头 9 的相应单元的要输出至控制装置 5 和传输电缆 8 的信号。

[0064] 相机头控制单元 95 根据以下项控制整个相机头 9 的操作: 经由传输电缆 8 输入的驱动信号; 通过用户在操作单元上的操作, 从暴露的设置在相机头 9 的外表面上的操作单元 (诸如, 开关) 输出的指令信号; 等等。此外, 相机头控制单元 95 将与相机头 9 的当前状态相关的信息经由传输电缆 8 输出至控制装置 5。

[0065] 以上描述的驱动单元 93、通信模块 94 和相机头控制单元 95 通过利用以下项实现: 通用处理器, 诸如, 具有记录在其中的程序的内部存储器 (在附图中未示出) 的中央处理单

元(CPU);或者专用处理器,诸如,执行特定功能的各种运算电路,如专用集成电路(ASIC)。此外,它们可以通过利用作为一种类型的可编程集成电路的FPGA形成。如果它们由FPGA形成,则可以提供具有存储在其中的配置数据的存储器,并且作为可编程集成电路的FPGA可以根据从存储器读取的配置数据进行配置。

[0066] 相机头9或传输电缆8可具有形成在其中的信号处理单元,该信号处理单元对通过通信模块94或成像单元92生成的成像信号执行信号处理。此外,可以生成用于驱动成像单元92的成像时钟和用于驱动该驱动单元93的驱动时钟,并且可以基于由设置在相机头9内部的振荡器(在附图中未示出)生成的参考时钟将成像时钟和驱动时钟分别输出至成像单元92和驱动单元93;或者可以生成用于成像单元92、驱动单元93和相机头控制单元95中的各种类型的处理的定时信号,并且定时信号可以基于经由传输电缆8从控制装置5输入的同步信号分别输出至成像单元92、驱动单元93和相机头控制单元95。此外,相机头控制单元95可以设置在传输电缆8或控制装置5中,而不是相机头9中。

[0067] 接下来参考图4将描述由光源装置6发射的照明光的照明定时。图4是示出了根据本发明的第一实施方式的内窥镜设备中的照明定时的示图。根据下文中的描述,在控制单元55的控制下,光源控制单元63控制每个单元并且使发射照明光。在控制单元55的控制下,成像单元92和光源装置6彼此同步操作。因为第一成像元件921和第二成像元件922是CMOS,因此每条线顺序读取电荷。

[0068] 如果开始照明的时间是 $t_1$ ,在时间 $t_1$ 时,光源装置6首先接通绿光源(G)并使发射绿色波长带的光,并且还接通红光源(R)并使发射红色波长带的光。此后,光源单元61在从时间 $t_1$ 至时间 $t_3$ 的时间段期间发射红色波长带的光,该时间段对应于成像元件生成一个单色图像的总曝光时间段 $T_s$ 。从时间 $t_1$ 至时间 $t_3$ ,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收红色波长带的光、累积电荷、并且执行电荷的读取。从而生成对应于红色单色图像的图像信号。如果对应于CMOS成像元件的快门速度的一条线的曝光时间段 $T_l$ (从时间 $t_1$ 至时间 $t_2$ 的时间段)是1/120秒,则总曝光时间段 $T_s$ 是1/60秒。此外,在本文中提到的“单色图像”是由单个颜色形成并且例如基于绿色波长带的光生成的图像。

[0069] 在时间 $t_3$ 时,断开红光源,接通蓝光源(B),并且发射蓝色波长带的光。当这发生时,仍然继续发射绿色波长带的光。此后,光源单元61在从时间 $t_3$ 至时间 $t_4$ 的总曝光时间段 $T_s$ 期间发射蓝色波长带的光。从时间 $t_3$ 至时间 $t_4$ ,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收蓝色波长带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于蓝色单色图像的图像信号。

[0070] 在从时间 $t_1$ 至时间 $t_3$ 的红色总曝光时间段 $T_s$ 以及从时间 $t_3$ 至时间 $t_4$ 的蓝色总曝光时间段 $T_s$ 期间,在第一成像元件921中,在相机头控制单元95的控制下接收绿色波长带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于绿色单色图像的图像信号。根据该第一实施方式,从时间 $t_1$ 至时间 $t_4$ 的时间段将被称为用于生成一个帧的图像的帧时间段 $T_F$ (帧读取时间段)。在该帧时间段 $T_F$ 中,第一成像元件921根据总曝光时间段 $T_s$ 连续执行读取。因此,在帧时间段 $T_F$ 中,生成三个绿色单色图像,并且从红色和蓝色波长带的光各生成一个单色图像。

[0071] 来自红光、蓝光和绿光且在帧时间段 $T_F$ 中生成的图像信号被各自传输至控制装置5,并且形成为控制装置5中的图像。在这种情况下,在每个帧中存在三个绿色单色图像,并

且这三个单色图像的组合可以用于形成图像,或者三个单色图像的预设的单色图像,例如,时间序列中的第二单色图像可以用于形成图像。

[0072] 根据以上描述的第一实施方式,棱镜923将由于从光源装置6发射的光导致的从对象发射的且具有预定波长带的光选择性地光谱地分离为根据颜色分量的波长带,使光谱地分离的光分别仅入射在作为第一成像元件921和第二成像元件922的两个成像元件上,并且使不同波长带的光同时分别入射在成像元件上且被光电转换。根据第一实施方式:能够获得常规地通过多个成像元件获取的高清晰度的观察图像;与根据颜色分量设置多个成像元件(对应于红色、绿色和蓝色的三个成像元件)的配置相比能够缩小尺寸;并且能够缩短生成一个图像所需要的电信号的获取时间。

[0073] 此外,根据以上描述的第一实施方式,因为借助于棱镜923通过一次反射和透射执行光谱地分离:与将已被光谱地分离且多次返回的光发射到外部的棱镜相比,棱镜923能够结构能够且尺寸缩小;并且因此,整个装置能够减小尺寸和重量。

[0074] 根据第一实施方式的以上描述,在帧时间段 $T_F$ 中,第一成像元件921根据总曝光时间段 $T_S$ 连续执行读取且生成三个单色图像,但是帧时间段 $T_F$ 可以是第一成像元件921的曝光时间段,可以读取在帧时间段 $T_F$ 中累积的电荷,并且可以在该帧时间段 $T_F$ 中获取一个单色图像。

#### [0075] 第二实施方式

[0076] 接下来描述本发明的第二实施方式。根据第二实施方式的内窥镜设备的配置与以上描述的内窥镜设备1的配置相同。第二实施方式与第一实施方式的不同在于光源装置6还发射中心波长在415nm和540nm的波长的窄带的照明光,并且内窥镜设备1使能进行通过利用每个波长的光吸收血红蛋白的差异来观察黏膜表层的和比黏膜表层更深的层的血管的状态的特殊光观察。根据该第二实施方式,由于控制单元55的控制,能够在正常观察模式和特殊观察模式之间切换,在正常观察模式中,基于红色、绿色和蓝色波长带的光生成图像;并且在特殊观察模式中,生成基于绿色和蓝色窄带的光的图像。借助于中心波长为415nm和540nm波长的窄带的照明光的特殊光观察通常被称为窄带成像(NBI)观察。根据该第二实施方式,光源装置6还具有发射390nm至445nm的光的蓝色窄带光源以及发射530nm至550nm的光的绿色窄带光源。

[0077] 图5是示出了根据本发明的第二实施方式的内窥镜设备中的特殊观察模式的照明定时的示图。如果开始照明的时间是 $t_{11}$ ,则在时间 $t_{11}$ 时,光源装置6首先接通绿色窄带光源( $G_N$ )并发射绿色窄带的光,并且还接通蓝色窄带光源( $B_N$ )且发射蓝色窄带的光。从时间 $t_{11}$ 至时间 $t_{13}$ ,在第一成像元件921中,在相机头控制单元95的控制下接收绿色窄带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于绿色窄带单色图像的图像信号。从时间 $t_{11}$ 至时间 $t_{13}$ ,另一方面,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收蓝色窄带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于蓝色窄带单色图像的图像信号。与第一实施方式类似,如果CMOS成像元件的曝光时间段 $T_L$ (从时间 $t_{11}$ 至时间 $t_{12}$ 的时间段)是1/120秒,则总曝光时间段 $T_S$ 是1/60秒。

[0078] 从时间 $t_{13}$ ,第一成像元件921和第二成像元件922对每条线重复读取处理。根据该第二实施方式,在从时间 $t_{11}$ 至时间 $t_{13}$ 的总曝光时间段 $T_S$ 中,同时生成来自绿色窄带的光的图像信号和来自蓝色窄带的光的图像信号。因此,总曝光时间段 $T_S$ 和用于生成一个图像的

帧时间段(以上描述的帧时间段 $T_F$ )相同。因此,在帧时间段 $T_F$ 中,生成来自绿色窄带光的一个窄带单色图像,并且生成来自蓝色窄带光的一个窄带单色图像。

[0079] 正常观察模式中的照明定时与根据以上描述的第一实施方式的照明定时相似。

[0080] 从蓝色和绿色窄带的光生成的图像信号各自被传输至控制装置5,并且在控制装置5中形成为图像。

[0081] 根据以上描述的第二实施方式,棱镜923将由于从光源装置6发射的光导致的从对象发射的且具有预定波长带的光选择性地光谱地分离为根据颜色分量的波长带,使光谱地分离的光分别仅入射在作为第一成像元件921和第二成像元件922的两个成像元件上,并且使不同波长带的光同时分别入射在成像元件上且被光电转换。根据第二实施方式,能够获取常规地通过多个成像元件获取的高清晰度的观察图像,并且能够缩短生成一个图像所需要的电信号的获取时间。

[0082] 此外,根据第二实施方式,由于其中基于红色、绿色和蓝色波长带的光生成图像的模式和基于绿色和蓝色窄带的光生成图像的模式是可选的配置,因此与根据颜色分量设置多个成像元件(对应于红色、绿色和蓝色的三个成像元件)的配置相比,能够缩小尺寸。

[0083] 第三实施方式

[0084] 接下来描述本发明的第三实施方式。根据第三实施方式的内窥镜设备的配置与以上描述的内窥镜设备1的配置相同。第三实施方式与第一实施方式的不同在于光源装置6还发射中心波长为805nm和中心波长为940nm的近红外光,并且由于在血液中吲哚青绿(ICG)的吸收在约805nm的波长的近红外光中具有吸收峰,因此内窥镜设备1使能进行用于观察黏膜下层的血管部分的阴影的特殊光观察。根据该第三实施方式,由于控制单元55的控制,可以在正常观察模式和特殊观察模式之间切换,在正常观察模式中,基于红色、绿色和蓝色波长带的光生成图像;并且在特殊观察模式中,基于近红外光生成图像。借助于中心波长为805nm和中心波长为940nm的近红外光的特殊光观察通常被称为红外成像(IRI)观察。IRI观察使能借助于近红外光将被称为吲哚青绿(ICG)的试剂静脉注射到对象中进行观察,该试剂用作造影剂。根据该第三实施方式,光源装置6还具有发射790nm至820nm和905nm至970nm的光的近红外光源。

[0085] 图6是示出了根据本发明的第三实施方式的内窥镜设备中的特殊观察模式的照明定时的示图。如果开始照明的时间是 $t_{21}$ ,则在时间 $t_{21}$ 时,光源装置6首先接通绿光源(G)且发射绿色波长带的光,并且还接通红光源(R)且发射红色波长带的光。此后,光源单元61在从时间 $t_{21}$ 至时间 $t_{23}$ 的总曝光时间段 $T_s$ 期间发射红色波长带的光。从时间 $t_{21}$ 至时间 $t_{23}$ ,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收红色波长带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于红色单色图像的图像信号。与以上描述的第一实施方式类似,如果CMOS成像元件的曝光时间段 $T_L$ (从时间 $t_{21}$ 至时间 $t_{22}$ 的时间段)是1/120秒,则总曝光时间段 $T_s$ 是1/60秒。

[0086] 在时间 $t_{23}$ 时,断开红光源,接通蓝光源(B),并且发射蓝色波长带的光。当这发生时,仍然继续发射绿色波长带的光。此后,光源单元61在从时间 $t_{23}$ 至时间 $t_{24}$ 的总曝光时间段 $T_s$ 期间发射蓝色波长带的光。从时间 $t_{23}$ 至时间 $t_{24}$ ,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收蓝色波长带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于蓝色单色图像的图像信号。

[0087] 此外,在时间 $t_{24}$ 时,断开蓝光源,接通近红外光源(IR),并且发射近红外光。当这也发生时,仍然继续发射绿色波长带的光。此后,光源单元61在从时间 $t_{24}$ 至时间 $t_{25}$ 的总曝光时间段 $T_s$ 中发射近红外光。从时间 $t_{24}$ 至时间 $t_{25}$ ,在第二成像元件922中,在相机头控制单元95的控制下接收近红外光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于近红外单色图像的图像信号。

[0088] 在从时间 $t_{21}$ 至时间 $t_{23}$ 的红色总曝光时间段 $T_s$ 、从时间 $t_{23}$ 至时间 $t_{24}$ 的蓝色曝光时间段 $T_s$ 、以及从时间 $t_{24}$ 至时间 $t_{25}$ 的近红外光总曝光时间段 $T_s$ 中,在第一成像元件921中,在相机头控制单元95的控制下接收绿色波长带的光,接收绿色波长带的光,累积电荷,并且执行电荷的读取。从而生成对应于绿色单色图像的图像信号。根据该第三实施方式,从时间 $t_{21}$ 至时间 $t_{25}$ 的时间段将被称为用于生成一个帧的图像的帧时间段 $T_F$ 。在该帧时间段 $T_F$ 中,第一成像元件921根据总曝光时间段 $T_s$ 连续读取线路。因此,在帧时间段 $T_F$ 中,生成五个绿色单色图像,并且生成红色和蓝色单色图像中的每一个和一个近红外光单色图像。

[0089] 在帧时间段 $T_F$ 中从红色、蓝色和绿色波长带的光和近红外光生成的图像信号被各自传输至控制装置5,并且在控制装置5中形成为图像。例如,预设颜色被布置在来自近红外光的图像中。可以根据辉度改变来自近红外光的图像的亮度。

[0090] 根据以上描述的第三实施方式,棱镜923将由于从光源装置6发射的光导致的从对象发射的且具有预定波长带的光选择性地光谱地分离为根据颜色分量的波长带,使光谱地分离的光分别仅入射在作为第一成像元件921和第二成像元件922的两个成像元件上,并且使不同波长带的光同时分别入射在成像元件上且被光电转换。根据第三实施方式:能够获取常规地通过多个成像元件获取的高清晰度的观察图像;与根据颜色分量设置多个成像元件(对应于红色、绿色和蓝色和近红外光的四个成像元件)的配置相比能够缩小尺寸;并且能够缩短生成一个图像所需要的电信号的获取时间。

[0091] 该第三实施方式可以与以上描述的第一和第二实施方式结合为其中在正常观察和IRI观察之间执行切换、或者在正常观察、NBI观察和IRI观察之间执行切换的配置。

#### [0092] 第四实施方式

[0093] 接下来描述本发明的第四实施方式。根据第四实施方式的内窥镜设备的配置与以上描述的内窥镜设备1的配置相同。根据第四实施方式,第一成像元件921和第二成像元件922的位置彼此位移,该位置是相对于观察光(以上描述的观察光 $F_1$ )的位置。

[0094] 图7是示出了根据第四实施方式的成像单元92的成像元件的像素的配置的示意图。在下文中,将通过利用图7描述第一成像元件921的像素配置,但是同样适用于第二成像元件922,并且第二成像元件922的像素的布置与第一成像元件921的像素的布置相同。第一成像元件921具有接收来自透镜单元91和棱镜923的光的多个像素,该多个像素是以方阵列二维布置的(以矩阵布置的)。通过光电转换由每个像素接收的光,第一成像元件921生成电信号。电信号包括每个像素的像素值(亮度值)和像素的位置信息。在图7中,像素 $P_{xy}$ (其中, $x$ 和 $y$ 是自然数)表示布置在行 $x$ 和列 $y$ 处的像素。

[0095] 第一成像元件921和第二成像元件922各自具有像素在其处接收光的光接收面,该光接收面被布置在与透镜单元91的焦点平面成对的位置处,并且第一成像元件921的像素 $P_{xy}$ 的位置和第二成像元件922的像素 $P_{xy}$ 的位置相对于观察光 $F_1$ 的光轴在作为像素阵列的阵列方向的行方向和列方向上彼此各自移位 $1/2$ 个像素。例如,如果第一成像元件921和第二

成像元件922彼此叠置,其中观察光 $F_1$ 的光轴彼此对准,则第二成像元件922的像素 $P_{11}$ 的位置从第一成像元件921的像素 $P_{11}$ 的位置各自在第一成像元件921的像素阵列的阵列方向的行方向和列方向上移位 $1/2$ 个像素。第一成像元件921和第二成像元件922由未在附图中示出的固定构件固定,在观察光 $F_1$ 的光轴方向、偏航方向、滚转方向、俯仰方向、以及两个轴向方向(水平方向和竖直方向)被调整的状态下,两个轴向方向在与光轴垂直的平面上彼此正交。

[0096] 接下来参考图8将描述通过第一成像元件921和第二成像元件922获取的成像信号。图8是示出了根据第四实施方式的通过成像单元92的两个成像元件获取的光(点)的布置的示意图。在图8中,入射在每个像素上的光被示意性地示出为圆(点)。例如,入射在第一成像元件921的像素 $P_{11}$ 上的光被示出为点 $S_{A11}$ ,并且入射在第二成像元件922的像素 $P_{11}$ 上的光被示出为点 $S_{B11}$ 。

[0097] 由第一成像元件921的像素接收到的点(例如,图8中示出的点 $S_{A11}$ 至点 $S_{A44}$ )以矩阵布置。此外,由第二成像元件922的像素接收到的点(例如,图8中示出的点 $S_{B11}$ 至点 $S_{B44}$ )以矩阵布置。

[0098] 如果由第一成像元件921的像素接收到的点的布置和由第二成像元件922的像素接收到的点的布置彼此叠置,其中观察光的光轴彼此对准,则第一成像元件921和第二成像元件922的像素 $P_{xy}$ 的位置各自在行方向和列方向上移位 $1/2$ 个像素,并且因此,如图8所示,第二成像元件922中的点 $S_{B11}$ 至 $S_{B44}$ 被布置在第一成像元件921中的点 $S_{A11}$ 至 $S_{A44}$ 之间。换言之,例如,当沿着像素 $P_{xy}$ 的行方向观看第一成像元件921中的点 $S_{A11}$ 至 $S_{A44}$ 和第二成像元件922中的点 $S_{B11}$ 至 $S_{B44}$ 时,点 $S_{A11}$ 至 $S_{A44}$ 和点 $S_{B11}$ 至点 $S_{B44}$ 处于彼此独立布置的状态下。

[0099] 通过第一成像元件921和第二成像元件922的像素位置相对于光轴彼此各自在行方向和列方向上移位 $1/2$ 个像素,如果使用具有相同像素数的成像元件,则当沿着行方向和列方向中的任一个观看时的点的数量能够加倍。因此,至于由图像生成单元52生成的用于显示的图像信号的像素数,如果RGB分量的亮度值通过为每个点插补颜色分量而给予所有点,则行方向和列方向中的任一个上的像素数加倍,并且该清晰度能够被视为加倍。诸如最近邻法、双线性法或双三次法等已知方法可以用作插补处理。

[0100] 具体地,如果使用各自具有根据标准清晰度(SD)图像信号的像素数的成像元件,则图像信号能够被视为对应于高清晰度(HD)图像信号的图像信号。此外,如果使用各自具有根据HD图像信号的像素数的成像元件,则图像信号能够被视为对应于较高清晰度的4K图像信号的图像信号;并且如果使用各自具有根据4K图像信号的像素数的成像元件,则图像信号能够被视为对应于甚至更高的清晰度的8K图像信号的图像信号。例如,SD图像信号是具有在行方向上约720以及在列方向上约480的清晰度的图像信号。例如,HD图像信号是具有在行方向上约1920以及在列方向上约1080的清晰度的图像信号。例如,4K图像信号是具有在行方向上约3820以及在列方向上约2160的清晰度的图像信号。例如,8K图像信号是具有在行方向上约7680以及在列方向上约4320的清晰度的图像信号。

[0101] 根据以上描述的第四实施方式,能够获得以上描述的第一实施方式的效果;并且因为第一成像元件921和第二成像元件922的像素位置相对于光轴彼此各自在行方向和列方向上移位 $1/2$ 个像素,因此能够获取高清晰度的观察图像。

[0102] 根据以上描述的第四实施方式,第一成像元件921和第二成像元件922的像素位置

相对于光轴彼此各自在行方向和列方向上移位1/2个像素,但是像素位置可以仅在所生成的图像信号中像素数被加倍的方向上彼此移位。即,第一成像元件921和第二成像元件922的像素位置相对于光轴可以仅在该图像信号中像素数被加倍的方向上移位。第一成像元件921和第二成像元件922的像素位置相对于光轴可以仅沿着像素阵列的阵列方向的两个方向(行方向和水平方向)中的至少一个上彼此移位。

#### [0103] 第五实施方式

[0104] 接下来描述本发明的第五实施方式。图9是示出了根据本发明的第五实施方式的成像单元92a的配置的示意图。根据以上描述的第一实施方式,通过利用棱镜923执行光谱地分离,但是在该变形例中,通过利用设置有二向色膜且是板状的薄膜反射镜924执行光谱地分离。

[0105] 根据该第五实施方式的成像单元92a具有第一成像元件921、第二成像元件922和薄膜反射镜924。在成像单元92a中,观察光 $F_1$ 从外部经由透镜单元91进入薄膜反射镜924,并且通过薄膜反射镜924光谱地分离的光束进入第一成像元件921和第二成像元件922。

[0106] 薄膜反射镜924具有在其表面上在透镜单元91侧处设置有二向色膜的板形状。与以上描述的二向色膜923a类似,该二向色膜反射绿色波长带的光,并且透射穿过其中的红色和蓝色波长带的光。因此,进入薄膜反射镜924的观察光 $F_1$ 被光谱地分离为包括绿色波长带的第一光 $F_2$ 和包括红色和蓝色波长带的第二光 $F_3$ 。

[0107] 根据该第五实施方式,因为通过利用板状的薄膜反射镜924执行光谱地分离,因此获取以上描述的第一实施方式的效果,并且与使用棱镜923的情况相比能够减少重量。根据以上描述的变形例,该配置具有设置在用作薄膜反射镜924的板状构件中的二向色膜,但是至于进一步减少由于薄膜反射镜924的反射镜的厚度导致的光学性能的退化,可以采用例如具有等于或小于0.1mm的厚度的薄膜反射镜(诸如,薄膜镜)的配置。

#### [0108] 第六实施方式

[0109] 接下来描述本发明的第六实施方式。图10是示出了根据本发明的第六实施方式的内窥镜设备1a的示意性配置的示图。相对于以上描述的第一实施方式,已经描述了具有在其中使用的刚性内窥镜作为内窥镜2的内窥镜设备1,但是不限于此,可以采用具有在其中使用的柔性内窥镜作为内窥镜2的内窥镜设备。相对于第六实施方式描述了在柔性内窥镜的插入单元的远端处设置成像单元的情况的实施例。

[0110] 内窥镜设备1a包括:内窥镜20,捕获观察区域的体内图像并且通过将插入单元201插入到对象中生成成像信号;光源装置21,生成要从内窥镜20的远端发射的照明光;控制装置22,对通过内窥镜20获取的成像信号执行预定的图像处理并且整体控制整个内窥镜设备1a的操作;以及显示装置23,在其上显示已经经受控制装置22的图像处理的体内图像。内窥镜设备1a通过将插入单元201插入到对象中获取诸如患者等对象的体内图像。光源装置21具有以上描述的光源装置6的功能。此外,控制装置22具有以上描述的信号处理单元51、图像生成单元52等的功能。

[0111] 内窥镜20包括:插入单元201,具有柔韧性且是伸长的;操作单元202,连接至插入单元201的近端且接收各种操作信号的输入;以及通用绳203,在与插入单元201从操作单元202延伸的方向不同的方向上延伸,并且具有在其中建造的各种电缆,这些电缆连接至光源装置21和控制装置22。

[0112] 插入单元201具有：远端部204，根据第六实施方式，具有在其中建造的成像单元92b(参见图11)；弯曲部205，由多个弯曲零件形成且是可弯曲的；以及软管部206，连接至弯曲部205的近端，具有柔韧性，且是长的。

[0113] 图11是示出了根据本发明的第六实施方式的成像单元92b的配置的示意图。与成像单元92类似，成像单元92b具有第一成像元件921、第二成像元件922和棱镜923。成像单元92b在棱镜923的不同的表面上分别具有布置在其中的第一成像元件921和第二成像元件922的光接收面。第一成像元件921和第二成像元件922布置在棱镜923中的表面优选地是彼此正交的表面。

[0114] 此外，如果诸如FPC基板的薄膜基板用在第一成像元件921和第二成像元件922和通信模块94等之间的电连接中，则成像单元92b能够做得更薄。

[0115] 当使用根据第六实施方式的成像单元92b时，即使成像单元92b设置在柔性内窥镜的插入单元201的远端部204中，也防止插入单元201在直径上变大。

[0116] 至此已经描述了用于执行本发明的模式，但是本发明不仅限于以上描述的实施方式。根据以上描述的实施方式，控制装置5执行信号处理等，但是信号处理等可以在相机头9侧处执行。

[0117] 相对于以上描述的实施方式，已经描述了CMOS成像元件的曝光时间段 $T_L$ 例如是1/120秒的情况，但是不限于该情况，曝光时间段 $T_L$ 可以是1/60秒，或者第一成像元件921的曝光时间段 $T_L$ 和第二成像元件922的曝光时间段 $T_L$ 可被设置为不同的时间段。

[0118] 此外，相对于以上描述的实施方式，已经描述了刚性内窥镜和柔性内窥镜的相机头(相机头9)作为实施例；并且在这些装置中通常使用的成像元件的清晰度对应于柔性内窥镜是SD清晰度(在行方向上约720并且在列方向上约480)并且对于相机头是HD清晰度(在行方向上约1920并且在列方向上约1080)。通过采用根据实施方式的成像单元，在减少尺寸和重量的同时保证高质量的观察图像，并且通过两个成像元件的像素之间的相对位移的布置，每个装置的清晰度能够乘以约二(例如，SD至HD，或者HD至4K)。

[0119] 工业实用性

[0120] 如上所述，根据本发明的内窥镜设备有助于在防止装置尺寸增加的情况下获取高清晰度的观察图像。

[0121] 参考符号列表

[0122] 1、1a 内窥镜设备

[0123] 2、20 内窥镜

[0124] 3 成像装置

[0125] 4、23 显示装置

[0126] 5、22 控制装置

[0127] 6、21 光源装置

[0128] 7 光导

[0129] 8 传输电缆

[0130] 9 相机头

[0131] 51 信号处理单元

[0132] 52 图像生成单元

- [0133] 53 通信模块
- [0134] 54 输入单元
- [0135] 55 控制单元
- [0136] 56 存储器
- [0137] 91 透镜单元
- [0138] 92、92a、92b 成像单元
- [0139] 93 驱动单元
- [0140] 94 通信模块
- [0141] 95 相机头控制单元
- [0142] 201 插入单元
- [0143] 202 操作单元
- [0144] 203 通用绳
- [0145] 204 远端部
- [0146] 205 弯曲部
- [0147] 206 软管部
- [0148] 921 第一成像装置
- [0149] 922 第二成像装置
- [0150] 923 棱镜
- [0151] 924 薄膜反射镜。

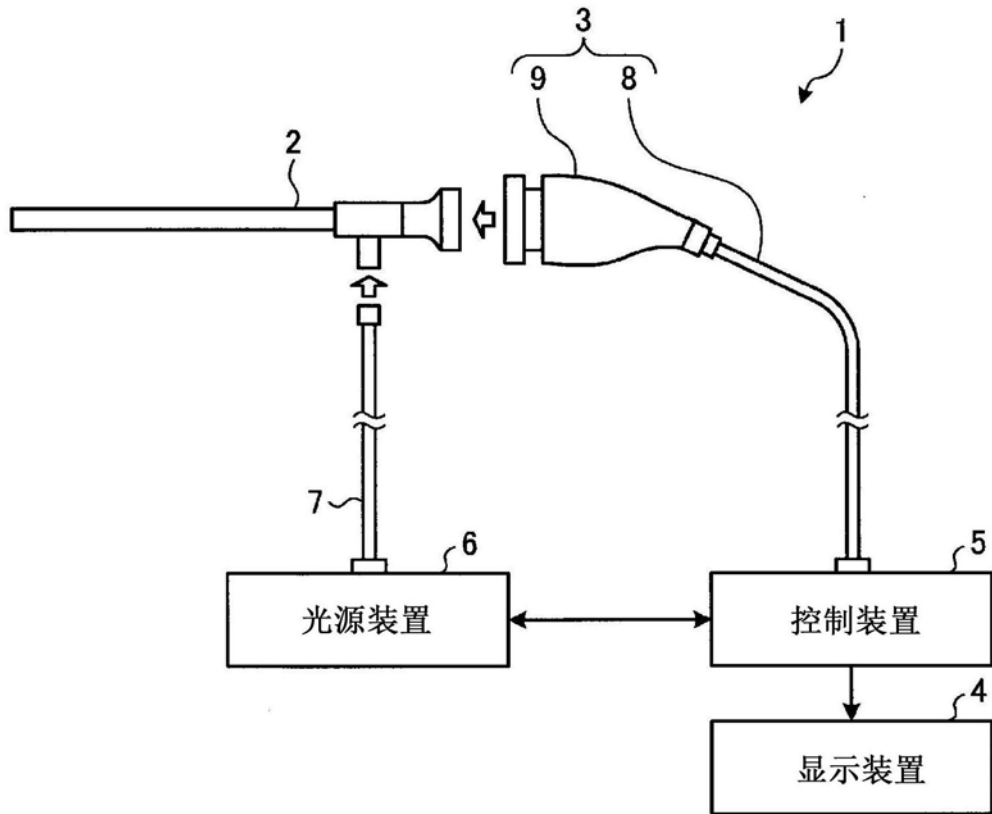


图1

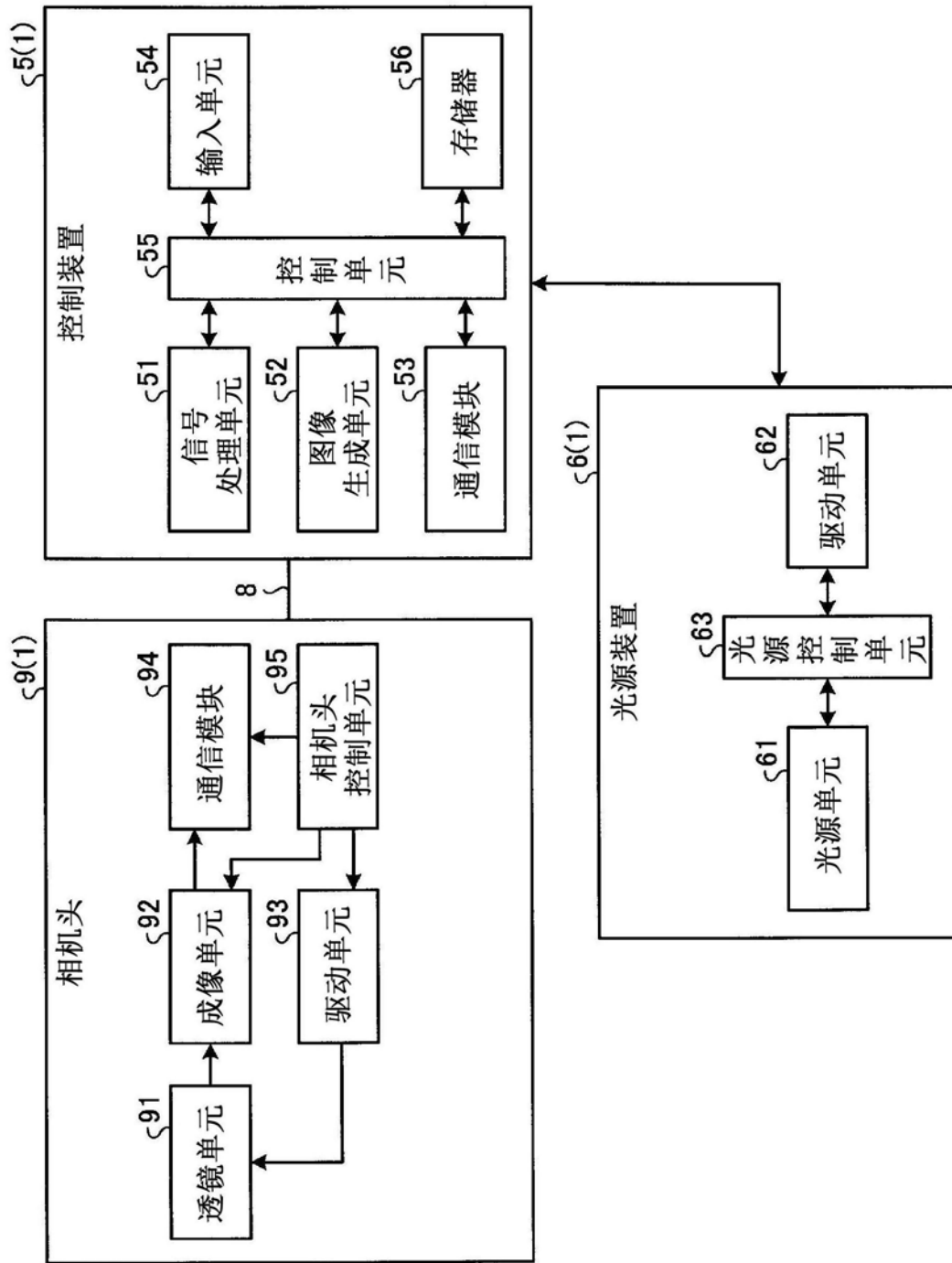


图2

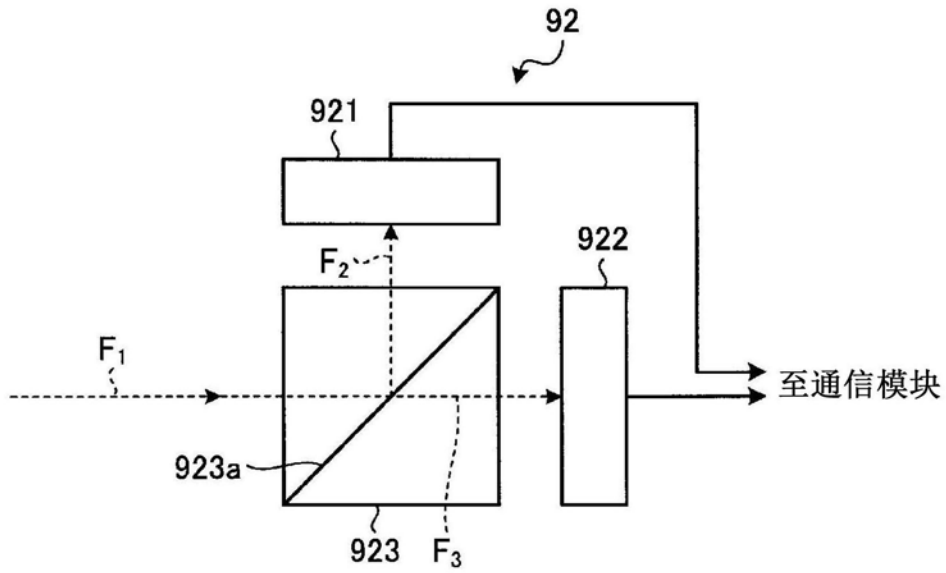


图3

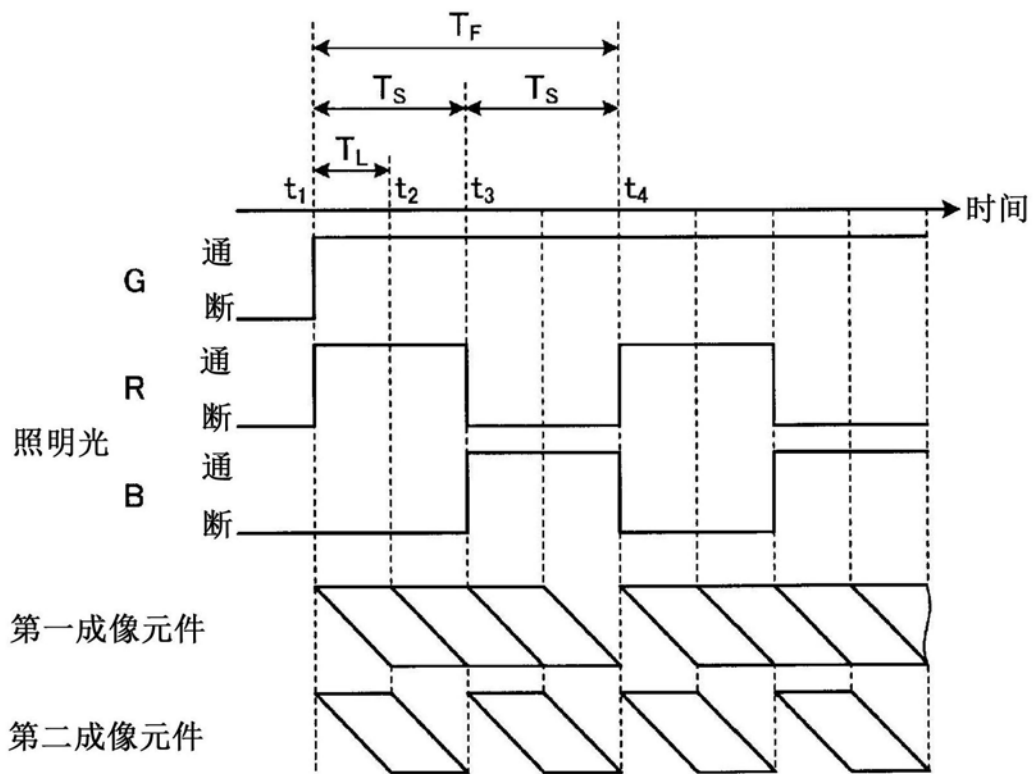


图4

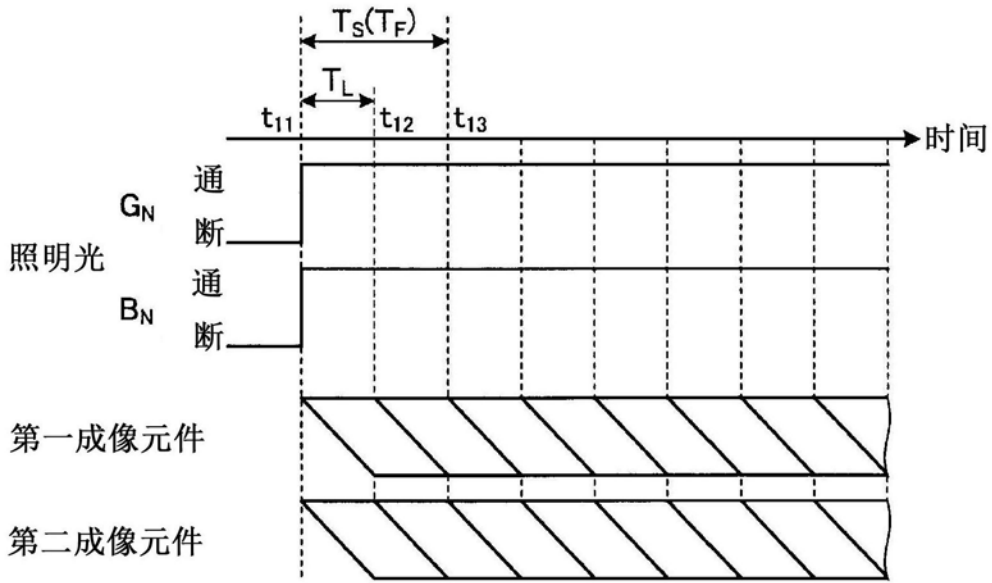


图5

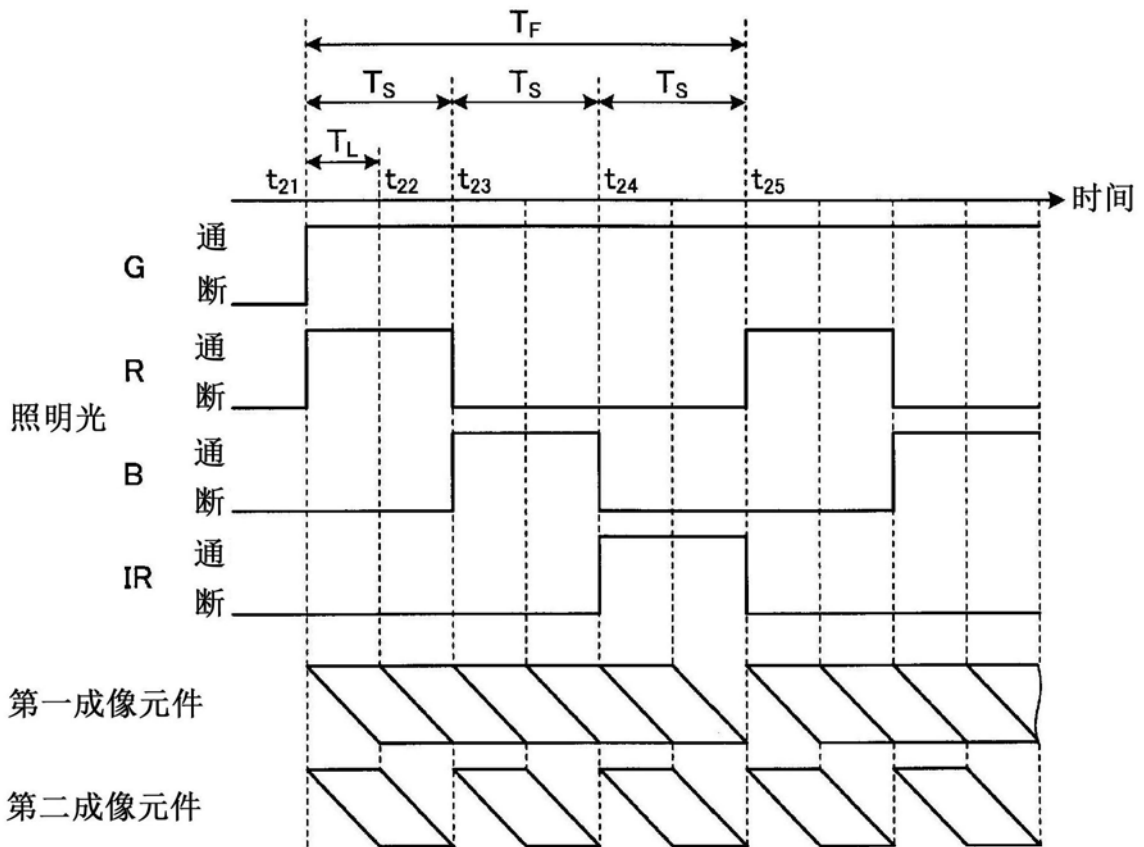


图6

$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$	...
$P_{21}$	$P_{22}$	$P_{23}$	$P_{24}$	...
$P_{31}$	$P_{32}$	$P_{33}$	$P_{34}$	...
$P_{41}$	$P_{42}$	$P_{43}$	$P_{44}$	...
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$

图7

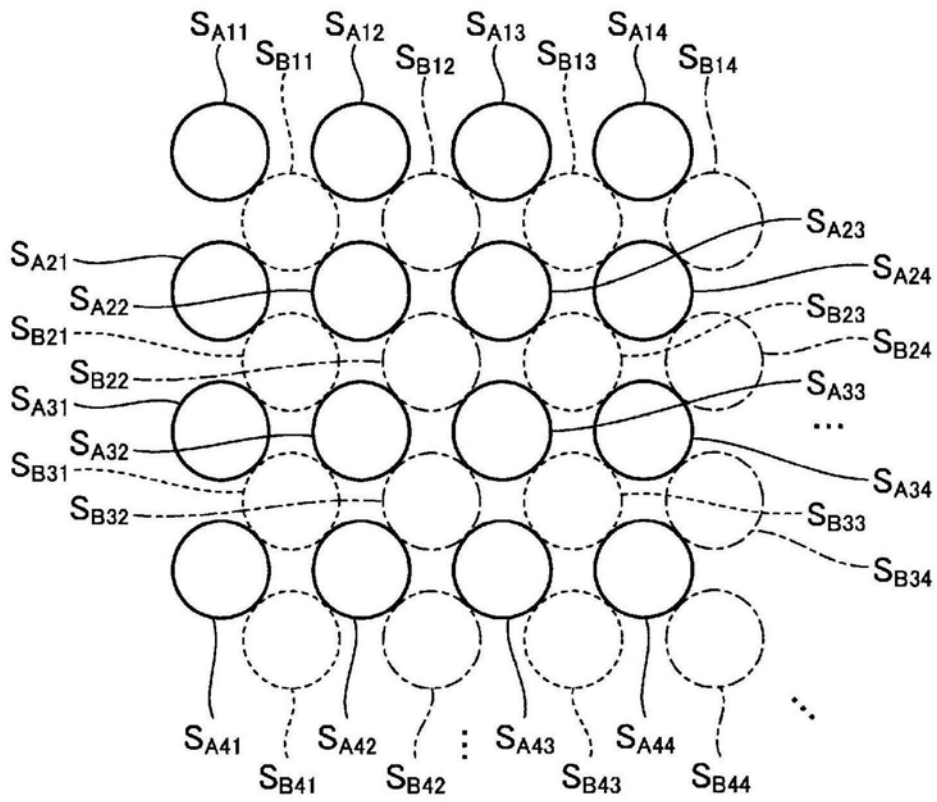


图8

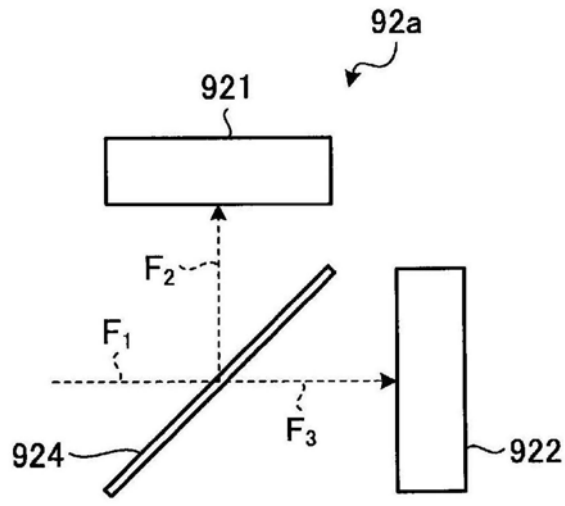


图9

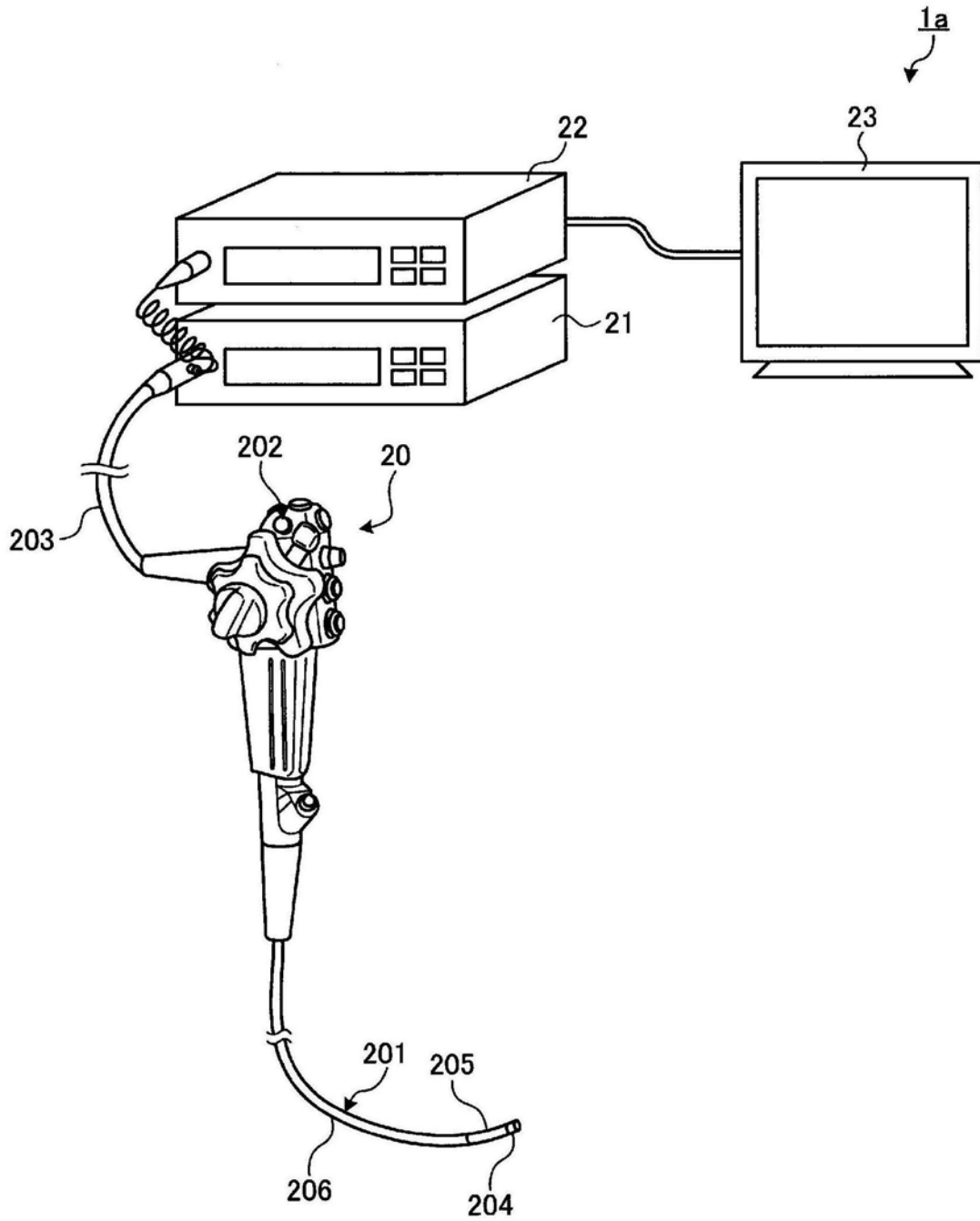


图10

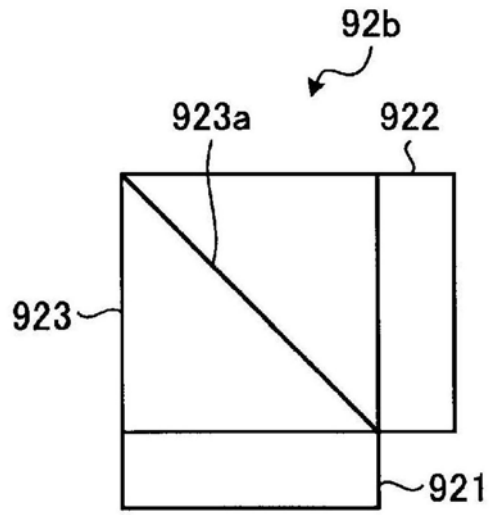


图11

专利名称(译)	内窥镜设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110381804A</a>	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201780087910.X	申请日	2017-10-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
[标]发明人	小林素明		
发明人	小林素明		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/045 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B1/045 A61B1/06 A61B1/0638 A61B1/0661 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/0653		
代理人(译)	余刚		
优先权	2017046604 2017-03-10 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

该内窥镜设备设置有：光源装置，连续地发射第一波长带的第一光且顺序地发射多个第二波长带的第二光，该第二波长带与第一波长带不同且第二波长带彼此不同；分光单元，将来自对象的由于从光源装置发射的照明光导致的光分为第一波长带的光和第二波长带的光；以及图像捕获装置，具有接收通过分光单元的划分获得的第一波长带的光且执行光电转换以生成第一图像信号的第一成像元件以及接收通过分光单元的划分获得的第二波长带的光且执行光电转换以生成第二图像信号的第二图像捕获元件。

