



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110461210 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880020745.0

(22)申请日 2018.02.19

(30)优先权数据

2017-068040 2017.03.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/005690 2018.02.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/179991 JA 2018.10.04

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 加门骏平

(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 高颖

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

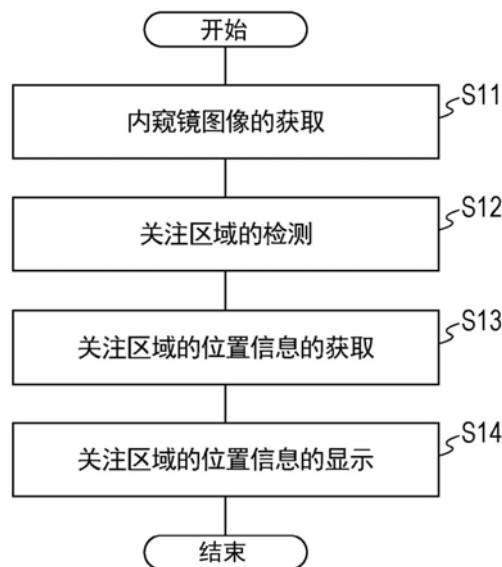
权利要求书2页 说明书17页 附图18页

(54)发明名称

内窥镜系统及其工作方法

(57)摘要

本发明提供一种能够容易地再次搜索检测完毕的关注区域的内窥镜系统及其操作方法。内窥镜系统(10)具备内窥镜图像获取部(54)、关注区域检测部(80)、位置信息获取部(81)以及显示部(18)。内窥镜图像获取部(54)获取通过内窥镜(12)拍摄管腔内得到的内窥镜图像。关注区域检测部(80)使用内窥镜图像检测管腔内的关注区域。位置信息获取部(81)获取由关注区域检测部(80)检测到的关注区域的位置信息。显示部(18)显示关注区域的位置信息。



1. 一种内窥镜系统,具备:
内窥镜;
内窥镜图像获取部,其获取通过所述内窥镜拍摄管腔内得到的内窥镜图像;
关注区域检测部,其使用所述内窥镜图像检测所述管腔内的关注区域;
位置信息获取部,其获取所述关注区域的位置信息;以及
显示部,其显示所述关注区域的位置信息。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备第一标记图像生成部,其生成在所述管腔的示意图中对与所述关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第一标记图像,
所述显示部显示所述第一标记图像。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备插入状态获取部,其获取正在插入所述管腔内的所述内窥镜的插入状态,
所述显示部将所述内窥镜的插入状态显示于所述示意图的对应的部位。
4. 根据权利要求3所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备对所述关注区域进行鉴别的鉴别部。
5. 根据权利要求4所述的内窥镜系统,其中,
所述鉴别部输出至少包括所述关注区域是病变部与正常部中的哪一者的鉴别结果。
6. 根据权利要求5所述的内窥镜系统,其中,
所述鉴别结果还包括病变部的种类。
7. 根据权利要求5或6所述的内窥镜系统,其中,
所述鉴别结果还包括针对所述鉴别结果的可信度。
8. 根据权利要求5至7中任一项所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备存储所述鉴别结果的鉴别结果存储部。
9. 根据权利要求4至8中任一项所述的内窥镜系统,其中,
所述显示部根据所述鉴别部的鉴别结果变更所述标记的显示方式。
10. 根据权利要求4或9所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备警告部,其基于所述关注区域的位置信息和所述内窥镜的插入状态进行警告。
11. 根据权利要求10所述的内窥镜系统,其中,
所述警告部根据所述鉴别部的鉴别结果变更警告方式。
12. 根据权利要求4至11中任一项所述的内窥镜系统,其中,
该内窥镜系统具备计算所述关注区域的生物体特征量的生物体特征量计算部,
所述显示部除使用所述鉴别部的鉴别结果以外还使用所述生物体特征量来变更所述标记的显示方式。
13. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中,
所述管腔划分为多个管腔部位,
所述关注区域的位置信息是多个所述管腔部位中的、检测到所述关注区域的所述管腔部位的管腔部位信息,

所述显示部显示所述管腔部位信息来作为所述关注区域的位置信息。

14. 根据权利要求1所述的内窥镜系统, 其中,

所述关注区域的位置信息是距所述管腔内的基准结构的距离信息,

所述显示部显示所述距离信息作为所述关注区域的位置信息。

15. 根据权利要求1所述的内窥镜系统, 其中,

该内窥镜系统具备插入长度获取部, 其获取所述内窥镜的插入部向所述管腔内插入的插入长度,

所述显示部显示所述插入长度中的、检测到所述关注区域的所述插入长度来作为所述关注区域的位置信息。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的内窥镜系统, 其中,

该内窥镜系统具备存储所述关注区域的位置信息的关注区域位置信息存储部。

17. 根据权利要求1所述的内窥镜系统, 其中,

该内窥镜系统具备:

内窥镜插入形状信息获取部, 其获取插入到所述管腔内的所述内窥镜的插入部的形状信息; 以及

第二标记图像生成部, 其通过使用所述插入部的形状信息进行图像处理来获取内窥镜插入形状图像, 而且, 生成在所述内窥镜插入形状图像中对与所述关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第二标记图像,

所述显示部显示所述第二标记图像。

18. 一种内窥镜系统的工作方法, 其中, 具有如下步骤:

内窥镜图像获取部获取通过内窥镜拍摄管腔内得到的内窥镜图像;

关注区域检测部使用所述内窥镜图像检测所述管腔内的关注区域;

位置信息获取部获取所述关注区域的位置信息; 以及

显示部显示所述关注区域的位置信息。

内窥镜系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 在医疗领域中,广泛使用具备光源装置、内窥镜及处理器装置的内窥镜系统进行诊断。作为内窥镜系统,在将内窥镜插入受检体内的状态下,从内窥镜的前端射出由光源装置发出的照明光,内窥镜拍摄被照明的受检体内并输出图像信号,内窥镜处理装置使用图像信号生成内窥镜图像,将该内窥镜图像显示于显示部。由此,医生能够观察内窥镜图像进行诊断。

[0003] 在内窥镜诊断中,虽然医生努力对脏器内的病变或良性肿瘤等所有应该仔细观察的特定关注区域不断地进行检测,但是这些关注区域的检测精度受医生的经验或技能的影响,另外,也受医生的疲劳度的影响。因此,为了抑制这些由医生导致的诊断精度的偏差,正在开发一种技术,该技术通过计算机分析在日常诊疗中获得的大量的内窥镜数据并提取对诊断有用的信息。例如,由于在内窥镜诊断时,计算机代替医生自动检测关注区域的自动检测功能可防止医生对关注区域的漏看,因此,可期待提高内窥镜诊断的准确性。

[0004] 在专利文献1中记载有,使用通过CT (Computed Tomography) 装置等图像诊断装置生成的CT图像生成虚拟内窥镜图像,从该虚拟内窥镜图像中检测出关注区域。在专利文献1中,将未向医生等使用者提供的未提示区域检测为关注区域。另外,在专利文献1中,使用CT图像生成管腔的外形图像,将关注区域重叠显示在外形图像上的对应位置。

[0005] 在专利文献2中记载有,使用利用CT图像生成的虚拟内窥镜图像,自动检测病变部等关注区域。

[0006] 以往技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2011-036600号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2012-024518号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的技术课题

[0011] 在内窥镜诊断中,有时在去路中检测关注区域、在回路中对关注区域进行详查或处置。在这样的诊断回路中,可在再次搜索时利用检测完毕的关注区域的位置信息,但目前并不存在这种系统。另外,有时会对从另外的诊所等其它机构介绍来的患者进行诊断,在这种情况下有时由另外的医生进行诊断,因此检测完毕的关注区域的位置信息有助于进行再次搜索。此外,在专利文献1、2中虽然利用CT图像检测关注区域,但是在由此在内窥镜诊断时再次搜索检测完毕的关注区域的情况下,检测完毕的关注区域的位置信息也是有用的。

[0012] 本发明的目的在于提供一种能够容易地再次搜索检测完毕的关注区域的内窥镜

系统及其工作方法。

[0013] 用于解决技术课题的手段

[0014] 本发明的内窥镜系统具备内窥镜、内窥镜图像获取部、关注区域检测部、位置信息获取部以及显示部。内窥镜图像获取部获取通过内窥镜拍摄管腔内得到的内窥镜图像。关注区域检测部使用内窥镜图像检测管腔内的关注区域。位置信息获取部获取关注区域的位置信息。显示部显示关注区域的位置信息。

[0015] 也可以是，管腔划分为多个管腔部位，关注区域的位置信息是多个管腔部位中的、检测到关注区域的管腔部位的管腔部位信息，显示部显示管腔部位信息作为关注区域的位置信息。

[0016] 也可以是，关注区域的位置信息是距管腔内的基准结构的距离信息，显示部显示距离信息来作为关注区域的位置信息。

[0017] 也可以是，具备插入长度获取部，其获取内窥镜的插入部向管腔内插入的插入长度，显示部显示插入长度中的、检测到关注区域的插入长度来作为关注区域的位置信息。

[0018] 也可以是，具备第一标记图像生成部，其生成在管腔的示意图中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第一标记图像，显示部显示第一标记图像。

[0019] 优选的是，具备获取正在插入管腔内的内窥镜的插入状态的插入状态获取部，显示部将内窥镜的插入状态显示于示意图的对应的部位。

[0020] 优选的是，具备对关注区域进行鉴别的鉴别部。优选的是，鉴别部输出至少包括关注区域是病变部与正常部中的哪一者的鉴别的鉴别结果。优选的是，鉴别结果还包括病变部的种类。优选的是，鉴别结果还包括针对鉴别结果的可信度。

[0021] 优选的是，具备存储鉴别结果的鉴别结果存储部。

[0022] 优选的是，显示部根据鉴别部的鉴别结果变更标记的显示方式。

[0023] 优选的是，具备警告部，其基于关注区域的位置信息和内窥镜的插入状态进行警告。优选的是，警告部根据鉴别部的鉴别结果变更警告方式。

[0024] 优选的是，具备计算关注区域的生物体特征量的生物体特征量计算部，显示部除使用鉴别部的鉴别结果以外还使用生物体特征量来变更标记的显示方式。

[0025] 优选的是，具备存储关注区域的位置信息的关注区域位置信息存储部。

[0026] 也可以是，具备：内窥镜插入形状信息获取部，其获取插入到管腔内的内窥镜的插入部的形状信息；以及第二标记图像生成部，其通过使用插入部的形状信息进行图像处理来获取内窥镜插入形状图像，而且，生成在内窥镜插入形状图像中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第二标记图像，显示部显示第二标记图像。

[0027] 本发明的内窥镜系统的工作方法具有以下步骤：内窥镜图像获取部获取通过内窥镜拍摄管腔内得到的内窥镜图像；关注区域检测部使用内窥镜图像检测管腔内的关注区域；位置信息获取部获取关注区域的位置信息；以及显示部显示关注区域的位置信息。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明的内窥镜系统及其工作方法，能够容易地再次搜索检测完毕的关注区域。

附图说明

- [0030] 图1是第1实施方式的内窥镜系统的外观图。
- [0031] 图2是表示内窥镜系统的功能的框图。
- [0032] 图3是表示紫色光V、蓝色光B、蓝色光Bx、绿色光G以及红色光R的分光光谱的座标图。
- [0033] 图4是表示通常光的分光光谱的座标图。
- [0034] 图5是表示特殊光的分光光谱的座标图。
- [0035] 图6是表示插入长度的获取方法的说明图。
- [0036] 图7是说明获取内窥镜的插入部的插入状态的方法的说明图。
- [0037] 图8是表示关注区域搜索用图像处理部的功能的框图。
- [0038] 图9是说明关注区域的检测的说明图。
- [0039] 图10是说明另一关注区域的检测的说明图。
- [0040] 图11是说明第一标记图像的说明图。
- [0041] 图12是说明关注区域搜索模式的一系列流程的流程图。
- [0042] 图13是表示显示第一标记图像的显示部的显示画面的图。
- [0043] 图14是表示根据鉴别结果变更了警告显示的显示画面的图。
- [0044] 图15是表示显示管腔部位信息作为关注区域的位置信息的显示画面的图。
- [0045] 图16是表示显示距基准结构的距离信息作为关注区域的位置信息的显示画面的图。
- [0046] 图17是表示显示插入长度作为关注区域的位置信息的显示画面的图。
- [0047] 图18是表示具有生物体特征量计算部的关注区域搜索用图像处理部的功能的框图。
- [0048] 图19是表示具有第二标记图像生成部的关注区域搜索用图像处理部的功能的框图。
- [0049] 图20是说明第二标记图像的说明图。
- [0050] 图21是表示第二实施方式的内窥镜系统的功能的框图。
- [0051] 图22是表示第二实施方式的通常光的分光光谱的座标图。
- [0052] 图23是表示第二实施方式的特殊光的分光光谱的座标图。
- [0053] 图24是表示第三实施方式的内窥镜系统的功能的框图。
- [0054] 图25是旋转滤光片的俯视图。

具体实施方式

[第一实施方式]

[0056] 如图1所示,内窥镜系统10具有内窥镜12、光源装置14、处理器装置16、显示部18、以及操作输入部19。内窥镜12拍摄作为受检体的生物体的管腔内。光源装置14向内窥镜12提供对管腔内进行照明的照明光。处理器装置16通过对利用内窥镜12拍摄得到的内窥镜图像进行规定的图像处理来生成显示图像。显示部18是显示显示图像和附带于显示图像的信息等的监视器。操作输入部19是键盘和鼠标等的控制台,作为接收功能设定等输入操作的用户界面发挥作用。显示部18及操作输入部19与处理器装置16电连接。

[0057] 内窥镜12与光源装置14光学连接,并且,与处理器装置16电连接。内窥镜12具有插入部12a和操作部12b。

[0058] 插入部12a是向管腔内插入的部分。插入部12a具有前端部21、弯曲部22以及挠性管部23,从前端侧起依次进行连结。前端部21在前端面上具有照明窗、观察窗、送气送水喷嘴以及钳子出口(均未图示)。照明窗是用于向观察部位照射照明光的部件。观察窗是用于采入来自观察部位的光的部件。送气送水喷嘴是用于清洗照明窗及观察窗的部件。钳子出口是用于使用钳子和电手术刀等处置器具进行各种处置的部件。弯曲部22是连结多个弯曲块而构成的部件,向上下左右方向弯曲。挠性管部23具有挠性,能够插入食道、肠等弯弯曲曲的管道内。

[0059] 操作部12b具有弯角钮25、图像存储操作部26、模式切换部27以及变焦操作部28。弯角钮25用于使弯曲部22弯曲、从而使前端部21朝向期望的方向的操作。图像存储操作部26用于使静止图像和/或动态图像存储于存储器(未图示)的操作。模式切换部27用于切换观察模式的操作。变焦操作部28用于改变变焦倍率的操作。

[0060] 内窥镜系统10作为观察模式具有通常模式、特殊模式以及关注区域搜索模式。在通常模式下,获取以自然的色彩拍摄管腔内得到的图像(以下,称为通常图像)。在特殊模式下,获取对管腔内的血管至少进行了强调处理的图像(以下,称为特殊图像)。作为关注区域搜索模式,检测管腔内的关注区域,并将检测到的关注区域的位置信息显示于显示部18,后面详细说明。

[0061] 如图2所示,光源装置14具备发出照明光的光源部30和控制光源部30的光源控制部32。光源部30在本实施方式中为波长频带不同的多种颜色的半导体光源。作为半导体光源,有LED(Light Emitting Diode)等。

[0062] 在本实施方式中,光源部30具有V-LED(Violet Light Emitting Diode)30a、B-LED(Blue Light Emitting Diode)30b、G-LED(Green Light Emitting Diode)30c、以及R-LED(Red Light Emitting Diode)30d这四种颜色的LED和光学滤光片30e。

[0063] 如图3所示,V-LED30a发出波长频带为380nm~420nm的紫色光V。B-LED30b发出波长频带为420nm~500nm的蓝色光B。G-LED30c发出波长频带为480nm~600nm的绿色光G。R-LED30d发出波长频带为600nm~650nm的红色光R。此外,各色光的各中心波长和峰值波长可以相同,也可以不同。

[0064] 光学滤光片30e调整LED发出的光的波长频带。在本实施方式中,光学滤光片30e配置在B-LED30b的光路上,透射B-LED30b的波长频带中的短波长成分。B-LED30b的波长频带中的长波长成分是导致粘膜与血管的对比度降低的主要原因,因此优选向后述的光导34提供B-LED30b的波长频带中的短波长成分。在本实施方式中,光学滤光片30e通过透射B-LED30b的波长频带中的、450nm以下的光,生成波长频带为420nm~450nm的蓝色光Bx。此外,光学滤光片30e在本实施方式中配置在B-LED30b的光路上,但并不限于此。例如也可以将光学滤光片30e配置在G-LED30c的光路上等。另外,光学滤光片30e所透射的波长成分可适当地设定。例如在将光学滤光片30e配置在G-LED30c的光路上的情况下,光学滤光片30e透射G-LED30c的波长频带的一部分。

[0065] 光源控制部32通过独立控制各LED30a~30d的点亮和熄灭、以及各LED30a~30d的各射出光量的平衡(以下,称为光量比)等,调节照明光的发光定时、发光期间、光量、以及分

光光谱。另外,光源控制部32通过光学滤光片30e的变更等来控制照明光的波长频带。在本实施方式中,光源控制部32通过调整驱动各LED30a~30d的电流与电压,按照每个观察模式控制各LED30a~30d的光量比。

[0066] 如图4所示,在通常模式下,光源控制部32使各LED30a~30d全部点亮。紫色光V、蓝色光B、绿色光G以及红色光R的光量比设定为,蓝色光Bx的光强峰值大于其它各色光中的任何一种光的光强峰值。由此,在通常模式下,包含紫色光V、蓝色光Bx、绿色光G以及红色光R的多色光作为通常光从光源装置14产生。由于通常光从蓝色频带到红色频带具有恒定以上的强度,所以变为大致白光。

[0067] 如图5所示,在特殊模式下,光源控制部32使各LED30a~30d全部点亮。紫色光V、蓝色光B、绿色光G以及红色光R的光量比设定为,紫色光V的光强峰值大于其它各色光中的任意一种光的光强峰值。另外,设定为,绿色光G以及红色光R的各光强峰值小于紫色光V以及蓝色光Bx的各光强峰值。由此,在特殊模式下,包含紫色光V、蓝色光Bx、绿色光G以及红色光R、而且光量比不同于通常模式的多色光作为特殊光产生。因为紫色光V所占的比例较大,所以特殊光成为泛蓝的光。此外,特殊光也可以不包含所有四种颜色的光,只要包含四种颜色的LED30a~30d中的至少一种颜色的LED发出的光即可。

[0068] 在关注区域搜索模式下,光源控制部32按照由操作输入部19输入的光量比控制各LED30a~30d的发光。例如,输入通常模式的光量比与特殊模式的光量比等。由此,在关注区域搜索模式下,产生通常光或特殊光。另外,在关注区域搜索模式下,也可能交替产生通常光与特殊光,在该情况下,作为内窥镜图像,交替获取通常图像与特殊图像。

[0069] 另外,在关注区域搜索模式下,也能够输入用于获取血红蛋白的氧饱和度的光量比。在获取血红蛋白的氧饱和度的情况下,光源控制部32按拍摄帧切换照明光。具体而言,在第一拍摄帧点亮B-LED30b,在接下来的第二拍摄帧点亮B-LED30b、G-LED30c以及R-LED30d。另外,光源控制部32控制光学滤光片30e的透射波长,每次切换拍摄帧,都改变所产生的蓝色光的波长频带。在第一拍摄帧,产生中心波长及波长频带为 $470 \pm 10\text{nm}$ 的窄频带的蓝色光。在该第一拍摄帧产生的蓝色光的中心波长及波长频带是在蓝色波长频带中氧化血红蛋白与还原血红蛋白的吸光系数之差大致最大的中心波长及波长频带。在第二拍摄帧,产生中心波长约为 $450 \pm 10\text{nm}$ 、波长频带约为 $400\text{nm} \sim 500\text{nm}$ 的宽频带的蓝色光。然后,使用各照明光分别对管腔内进行照明,基于拍摄得到的内窥镜图像与氧饱和度的相关关系计算管腔内的氧饱和度。由此,获取表示氧饱和度的图像。

[0070] 光源部30发出的照明光入射到插通于插入部12a内的光导34。光导34内置于内窥镜12以及通用塞绳中,将照明光传输至内窥镜12的前端部21。通用塞绳是连接内窥镜12和光源装置14及处理器装置16的塞绳。此外,作为光导34,可使用多模光纤。作为一例,光导34可使用芯径为 $105\mu\text{m}$ 、包层径为 $125\mu\text{m}$ 、包含成为外皮的保护层在内的直径为 $\phi 0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 的细径光缆。

[0071] 前端部21具有照明光学系统36和摄像光学系统38。照明光学系统36具有照明透镜40。在光导34中传输的照明光经由照明透镜40对管腔内进行照明。摄像光学系统38具有物镜42、变焦透镜44以及图像传感器46。来自管腔内的粘膜等的反射光、散射光以及荧光等各种光经由这些物镜42以及变焦透镜44入射到图像传感器46。变焦透镜44通过变焦操作部28的操作在长焦端与广角端之间自由移动。

[0072] 图像传感器46是原色系的彩色传感器,具有设有蓝色彩色滤光片的B像素(蓝色像素)、设有绿色彩色滤光片的G像素(绿色像素)以及设有红色彩色滤光片的R像素(红色像素)这三种像素。通过利用该图像传感器46拍摄管腔内,能够获得B图像(蓝色图像)、G图像(绿色图像)、R图像(红色图像)这三种内窥镜图像。

[0073] 作为图像传感器46,可利用CCD (Charge Coupled Device) 图像传感器或CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 图像传感器等。此外,图像传感器46为原色系的彩色传感器,但也能够使用补色系的彩色传感器。补色系的彩色传感器例如具有设有青色彩色滤光片的青色像素、设有品红色彩色滤光片的品红色像素、设有黄色彩色滤光片的黄色像素以及设有绿色彩色滤光片的绿色像素。使用补色系彩色传感器时得到的各色的图像能够变换为与使用原色系的彩色传感器时同样的B图像、G图像、R图像。另外,也可以使用未设置彩色滤光片的单色传感器,代替图像传感器46。

[0074] 处理器装置16具有控制器52、内窥镜图像获取部54、图像处理部60、显示控制部68以及插入状态获取部70。

[0075] 控制器52具有CPU (Central processing unit)、存储控制程序或控制所需的设定数据的ROM (Read only memory)、作为装载控制程序的作业存储器的RAM (Random access memory) 等。控制器52通过使CPU执行控制程序,除控制处理器装置16的各部以外,还控制光源控制部32与图像传感器46。

[0076] 内窥镜图像获取部54从图像传感器46获取B图像、G图像及R图像、即内窥镜图像。内窥镜图像获取部54具有DSP (Digital Signal Processor) 56和降噪部58,利用这些部件对内窥镜图像实施各种处理。

[0077] DSP56对内窥镜图像实施例如缺陷校正处理、偏移处理、增益校正处理、线性矩阵处理、伽马变换处理、及去马赛克处理等各种信号处理。缺陷校正处理对图像传感器46的缺陷像素的像素值进行校正。偏移处理从缺陷校正处理后的图像中去除暗电流成分,设定正确的零电平。增益校正处理通过将偏移处理后的图像乘以特定的增益来调整各图像的信号电平。

[0078] 线性矩阵处理提高增益校正处理后的图像的颜色再现性。伽马变换处理调整线性矩阵处理后的图像的亮度或彩度。去马赛克处理(也称为各向同性处理或同步处理)在伽马变换处理后的图像中对欠缺的像素的像素值进行插值。欠缺的像素是指由于在图像传感器46中配置有其它颜色的像素而没有像素值的像素。

[0079] 降噪部58针对使用DSP56实施了去马赛克处理等的图像,例如通过移动平均法或中值滤光片法等实施降噪处理,降低噪声。

[0080] 图像处理部60从内窥镜图像获取部54获取内窥镜图像,并对获取的内窥镜图像实施规定的图像处理,生成拍摄管腔内得到的显示图像。图像处理部60具有通常图像处理部62、特殊图像处理部64以及关注区域搜索用图像处理部66。

[0081] 通常图像处理部62在通常模式时工作,对BGR各色的图像进行颜色变换处理、色彩强调处理及结构强调处理等图像处理,生成通常图像。颜色变换处理对BGR各色的图像进行 3×3 的矩阵处理、灰度变换处理以及三维LUT (Look Up Table) 处理等。色彩强调处理是对图像的色彩进行强调的处理,结构强调处理是对例如血管或凹坑图案(pit pattern)等观察目标的结构进行强调的处理。

[0082] 特殊图像处理部64在特殊模式时工作,通过进行对血管进行强调的上述各种图像处理,生成特殊图像。特殊模式由于V-LED30a的射出光量大,因此在特殊图像中,表层血管得到强调。

[0083] 关注区域搜索用图像处理部66在关注区域搜索模式时工作,从内窥镜图像中检测关注区域,并显示检测到的关注区域的位置信息。在本实施方式中,将关注区域的位置信息与内窥镜图像一起显示于显示部18。后面使用其它附图说明关注区域搜索用图像处理部66的详细内容。

[0084] 显示控制部68控制显示部18,使其显示图像处理部60所生成的显示图像。由此,在通常模式下显示通常图像,在特殊模式下显示特殊图像,在关注区域搜索模式下显示内窥镜图像和关注区域的位置信息。

[0085] 插入状态获取部70获取正在插入管腔内的内窥镜12的插入状态。插入状态获取部70将获取的内窥镜12的插入状态输入关注区域搜索用图像处理部66。在本实施方式中,插入状态获取部70基于插入部12a向管腔内插入的插入长度获取插入部12a的插入状态。

[0086] 如图6所示,在内窥镜12的插入部12a的外周面,设置有用测量插入部12a向管腔内插入的插入长度的测量用刻度71。该测量用刻度71由沿着插入部12a的长度方向以规定节距(例如每1cm)设置的点构成。在患者的口(上部内窥镜时)或肛门(下部内窥镜时)设有检测测量用刻度71的刻度检测传感器72。此外,在图6中示出了刻度检测传感器72设置于患者含在嘴里的吹嘴MP上的情况。刻度检测传感器72通过检测测量用刻度71,获取插入部12a的插入长度。这样,在本实施方式中,由测量用刻度71和刻度检测传感器72构成插入长度获取部。刻度检测传感器72通过有线或无线与处理器装置16连接,将插入部12a的插入长度发送给处理器装置16的插入状态获取部70。

[0087] 如图7所示,插入状态获取部70在插入部12a在管腔内往复的诊断路径Q上检测与插入部12a的插入长度对应的前端部21的位置,由此获取前端部21的检测位置。每次测定插入部12a的插入长度时都进行该前端部21的检测位置的获取。在图7中,符号P1、P2表示前端部21的检测位置。在该例子中,前端部21的检测位置P2设为比前端部21的检测位置P1靠管腔内的里侧的位置。即,检测位置P2的插入长度比检测位置P1的插入长度长。

[0088] 此外,在本实施方式中,使用插入部12a的插入长度获取前端部21的检测位置,但并不限于此,例如也可以在插入部12a设置磁性传感器(未图示),使用由该磁性传感器获得的信息来获取前端部21的检测位置和插入部12a的形状信息等。另外,也可以使用通过利用X射线拍摄受检体而得到的X射线图像来获取前端部21的检测位置。

[0089] 对关注区域搜索用图像处理部66进行说明。如图8所示,关注区域搜索用图像处理部66具有关注区域检测部80、位置信息获取部81、鉴别部82、警告部83、第一标记图像生成部84以及存储部85。

[0090] 关注区域检测部80使用从内窥镜图像获取部54获取的内窥镜图像,检测管腔内的关注区域。关注区域是在管腔内包含病变部与正常部中的至少任一者的区域。

[0091] 关注区域检测部80自动进行从内窥镜图像中检测关注区域的处理。例如,关注区域检测部80预先存储多个关注区域的模板图像,在内窥镜图像中将与模板图像匹配的区域检测为关注区域。在此,“匹配”是指除所比较的区域的相似度一致以外,还包括所比较的区域的相似度的差异处于一定范围内的情况。关注区域检测部80在该例子中通过模板匹配来

检测关注区域,但并不限于此,例如也可以通过深度学习、边缘检测及纹理分析等来检测关注区域。

[0092] 图9是从管腔内的在前端部21的检测位置P1处获得的内窥镜图像86中检测关注区域的具体例。图10是从管腔内的在前端部21的检测位置P2处获得的内窥镜图像87中检测关注区域的具体例。关注区域检测部80从图9所示的内窥镜图像86中检测关注区域R1,而且,从图10所示的内窥镜图像87中检测关注区域R2。

[0093] 位置信息获取部81获取由关注区域检测部80检测到的关注区域的位置信息。具体而言,位置信息获取部81获取到了检测到关注区域的内窥镜图像的前端部21的检测位置作为关注区域的位置信息。在该例子中,获取前端部21的检测位置P1作为关注区域R1的位置信息,获取前端部21的检测位置P2作为关注区域R2的位置信息。

[0094] 鉴别部82对由关注区域检测部80检测到的关注区域进行鉴别。具体而言,鉴别部82至少进行关注区域是病变部与正常部中的哪一者的鉴别,并输出该鉴别的鉴别结果。在本实施方式中,鉴别部82除进行病变部与正常部的鉴别以外,还进行腺瘤(也称为良性息肉)的鉴别。例如,针对图9所示的内窥镜图像86的关注区域R1,可得到鉴别为腺瘤的鉴别结果。另外,针对图10所示的内窥镜图像87的关注区域R2,可得到鉴别为病变部的鉴别结果。作为鉴别方法,优选使用人工智能(AI(Artificial Intelligence))。此外,作为鉴别方法,除使用AI外,还可以使用深度学习、模板匹配、纹理分析、频率分析等。

[0095] 另外,鉴别部82也可以进行病变部的种类的鉴别。即,由鉴别部82输出的鉴别结果还可以包括病变部的种类。病变部的种类依据进行诊断的部位而不同。例如,在大肠的诊断中,鉴别部82正常鉴别为增生性息肉(HP:Hyperplastic Polyp)、SSA/P(Sessile Serrated Adenoma/Polyp)、腺瘤(TSA:Traditional Serrated Adenoma)、侧向发育型肿瘤(LST:Laterally Spreading Tumor)、及癌症中的任意种类。进行鉴别的病变部的种类例如也可以通过操作输入部19的输入来设定。此外,鉴别部82还可以进行处理部位的鉴别。即,鉴别结果还可以包括处理部位。

[0096] 第一标记图像生成部84生成在管腔的示意图中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第一标记图像。在本实施方式中,通过使第一标记图像显示于显示部18,从而显示关注区域的位置信息。第一标记图像生成部84作为管腔的示意图预先存储胃、食道、大肠等各部位的示意图。例如通过操作输入部19的输入来设定使用哪一部位的示意图。在本实施方式中设定为大肠的示意图。

[0097] 如图11所示,在第一标记图像90中,在示意图92上,在与作为关注区域R1的位置信息的前端部21的检测位置P1对应的部位重叠显示表示检测到关注区域R1的标记M1。另外,在第一标记图像90中,在示意图92上,在与作为关注区域R2的位置信息的前端部21的检测位置P2对应的部位重叠显示表示检测到关注区域R2的标记M2。由此,使用者能够识别关注区域的位置。此外,在图11中,将表示检测到关注区域的标记M1、M2设为了圆形,但并不限于此,也可以是多边形等。

[0098] 另外,第一标记图像生成部84使由插入状态获取部70获取的内窥镜12的插入状态显示于示意图92的对应部位。在图11中,符号L表示内窥镜12的插入状态。在本实施方式中,内窥镜12的插入状态L由与插入部12a的插入长度相应的长度进行表示。此外,在图11中,示出了前端部21到达去路的终端时的内窥镜12的插入状态L。

[0099] 另外,第一标记图像生成部84根据鉴别部82的鉴别结果变更标记的显示方式。作为标记的显示方式的变更方法,有改变标记的颜色、大小、粗细、形状及浓淡等的方法。在该例子中,通过使表示腺瘤的标记M1与表示病变部的标记M2的线的粗细相互不同,来表示鉴别结果的不同。在图11中,使标记M2的线的粗细比标记M1的线的粗细粗。此外,在要使使用者意识到需要格外注意病变的情况下,优选使用黄色或红色等进行显示。

[0100] 警告部83根据关注区域的位置信息和内窥镜12的插入状态进行警告。具体而言,警告部83求出作为关注区域的位置信息的前端部21的检测位置与当前的前端部21的检测位置之间的距离,当该距离为阈值以下时生成警告信号。在本实施方式中,警告部83将生成的警告信号输入显示控制部68,进行用于警告前端部21接近关注区域的警告显示。作为警告显示的方法,有利用文字、数字及符号等表示的方法。此外,警告并不限于警告显示。例如,警告部83也可以将生成的警告信号输入扬声器(未图示),并从该扬声器输出警告声音。另外,也可以使用振动或闪烁光等。

[0101] 另外,警告部83根据鉴别部82的鉴别结果变更警告方式。在该例子中,变更警告显示的显示方式。例如,在得到鉴别为腺瘤的鉴别结果时,在显示部18显示“!”,在得到鉴别为病变部的鉴别结果时,在显示部18显示“!!”。此外,在输出警告声音作为警告的情况下,也可以根据鉴别结果变更警告方式。作为变更警告声音的警告方式的方法,例如,有变更警告声音的音量的方法和变更警告声音的音高的方法等。

[0102] 存储部85存储关注区域的位置信息。在本实施方式中,存储部85存储关注区域的位置信息和鉴别结果。即,存储部85具有作为关注区域位置信息存储部的功能和作为关注区域位置信息存储部的功能。另外,存储部85优选将关注区域的位置信息与鉴别结果对应进行存储。此外,存储部85也可以仅存储关注区域的位置信息与鉴别结果中的任一者,亦可以将关注区域的位置信息与第一标记图像90对应进行存储。

[0103] 接着,按照图12的流程图对关注区域搜索模式的一系列流程进行说明。在关注区域搜索模式下,按照由操作输入部19输入的光量比产生照明光。通过内窥镜12拍摄被照明光照明的管腔内,获得内窥镜图像。将该内窥镜图像发送到处理器装置16。由此,处理器装置16内的内窥镜图像获取部54获取内窥镜图像(步骤S11)。对由内窥镜图像获取部54获取的内窥镜图像施加各种处理,并输入到关注区域搜索用图像处理部66。

[0104] 另外,在关注区域搜索模式下,插入状态获取部70获取内窥镜12的插入状态。根据插入部12a向管腔内插入的插入长度获取内窥镜12的插入状态。插入部12a的插入长度由插入长度获取部测定。在该例子中,插入长度获取部由测量用刻度71和刻度检测传感器72构成,刻度检测传感器72对测量用刻度71进行检测,由此获取插入部12a的插入长度。另外,插入状态获取部70使用插入部12a的插入长度获取前端部21的检测位置。将由插入状态获取部70获取的内窥镜12的插入状态输入关注区域搜索用图像处理部66。

[0105] 在关注区域搜索用图像处理部66中,关注区域检测部80使用内窥镜图像检测管腔内的关注区域(步骤S12)。在每次获得内窥镜图像时自动进行关注区域的检测。

[0106] 位置信息获取部81获取由关注区域检测部80检测到的关注区域的位置信息(步骤S13)。在该例子中,位置信息获取部81获取检测到关注区域并得到内窥镜图像的前端部21的检测位置作为关注区域的位置信息。

[0107] 由位置信息获取部81获取的关注区域的位置信息显示于显示部18(步骤S14)。由

此,医生等使用者能够一边观察显示于显示部18的关注区域的位置信息一边操作内窥镜12,因此能够容易地再次搜索检测完毕的关注区域。其结果,再次搜索检测完毕的关注区域R1、R2所花费的诊断时间缩短。本发明在诊断的回路或其它设施中进行关注区域的再次搜索时是特别有效的。

[0108] 另外,通过使在管腔的示意图92中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第一标记图像90显示于显示部18来进行关注区域的位置信息的显示。第一标记图像90由第一标记图像生成部84生成。

[0109] 例如,如图13所示,在显示部18的显示画面上显示第一标记图像90。此外,在图13中,除第一标记图像90以外,还显示内窥镜图像86。在第一标记图像90中,显示表示检测到关注区域R1的标记M1和表示检测到关注区域R2的标记M2。由此,使用者能够容易地识别关注区域的位置,因此再次搜索关注区域R1、R2所花费的诊断时间进一步缩短。

[0110] 另外,在第一标记图像90中,内窥镜12的插入状态L显示于示意图92的对应部位。在图13中,内窥镜12的插入状态L的前端位于标记M1的位置。即,示出了管腔内的内窥镜12的前端部21位于检测到关注区域R1的检测位置P1的情况。由此,使用者能够掌握当前的内窥镜12的插入状态,因此能够在短时间内使内窥镜12的前端部21移动到目标位置。其结果,诊断时间进一步缩短。

[0111] 另外,标记M1与标记M2根据鉴别部82的鉴别结果而使显示方式不同。在图13中,标记M2的线的粗细比标记M1粗。由此,使用者能够容易地识别鉴别结果。

[0112] 另外,在显示部18的显示画面上,进行警告前端部21接近关注区域的警告显示95(参照图13)。由此,防止漏看关注区域。

[0113] 警告显示95根据鉴别部82的鉴别结果变更显示方式。在图13中,作为通过鉴别部82得到鉴别为腺瘤的鉴别结果时的警告显示95,显示为“!”。

[0114] 另一方面,如图14所示,当内窥镜12的插入状态L的前端位于标记M2的位置时,即,当管腔内的内窥镜12的前端部21位于检测到关注区域R2的检测位置P2时,警告显示95变更为“!!”。这样,关注区域R2是通过鉴别部82得到鉴别为病变部的鉴别结果的区域,因此优选设为更加强调的警告显示95。由此,能够使使用者意识到需要格外注意病变,因此更加可靠地防止漏看需要进行详查或处理的关注区域。

[0115] 由位置信息获取部81获取的关注区域的位置信息存储于作为关注区域位置信息存储部的存储部85。存储于存储部85的关注区域的位置信息例如在其它设施进行内窥镜诊断时被使用。由此,可更加可靠地缩短在其它设施中再次搜索关注区域所花费的诊断时间。

[0116] 由鉴别部82输出的鉴别结果存储于作为鉴别结果存储部的存储部85。由此,例如能够在其它设施中利用鉴别结果。

[0117] 此外,关注区域的位置信息的显示方法并不限于像本实施方式这样显示第一标记图像90的方法。例如,作为关注区域的位置信息,也可以显示划分管腔得到的多个管腔部位的管腔部位信息。例如在大肠的情况下,作为管腔部位,划分为盲肠、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠及直肠等。管腔部位信息例如是管腔部位的名称等。位置信息获取部81指定在管腔内检测到关注区域的管腔部位,并获取指定的管腔部位的管腔部位信息作为关注区域的位置信息。位置信息获取部81例如使用内窥镜图像,通过模板匹配、深度学习、边缘检测、纹理分析及频率分析等指定管腔部位。此外,作为管腔部位的指定方法,并不限于如上所述

使用内窥镜图像的方法,例如,也可以根据磁性传感器、X射线图像及插入部12a的插入长度等指定管腔部位。由位置信息获取部81获取的管腔部位信息作为关注区域的位置信息显示于显示部18。

[0118] 图15是在检测到关注区域R1和关注区域R2的情况下使显示部18的显示画面显示检测到关注区域R1的管腔部位的管腔部位信息和检测到关注区域R2的管腔部位的管腔部位信息的具体例。在该例子中,作为管腔部位信息,以文本显示管腔部位的名称,关注区域R1表示在降结肠中检测到的部位,关注区域R2表示在横结肠中检测到的部位。

[0119] 此外,在图15中显示有管腔的示意图94。示意图94是对应分割为盲肠、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠及直肠这六部分。在示意图94中,与降结肠对应的区域和与横结肠对应的区域以不同于其它区域的显示方式进行显示。而且,在图15中,通过阴影间隔的不同表示与降结肠对应的区域和与横结肠对应的区域的不同。在该例子中,在显示部18的显示画面上也显示有示意图94,但管腔部位信息的显示方法并不限于此。此外,检测到关注区域的区域也可以根据鉴别结果来变更显示方式。

[0120] 另外,作为关注区域的位置信息,也可以显示距管腔内所包含的基准结构的距离信息。基准结构是回盲瓣(ileocecal valve)、肛门、“从肛门数起第几个褶”等特征性的结构。对于使用哪一个基准结构,例如通过操作输入部19的输入来设定。另外,可根据每次检测到的关注区域来设定。基准结构例如通过关注区域检测部80从内窥镜图像中进行检测。例如回盲瓣从在前端部21到达去路的终端时得到的内窥镜图像中进行检测。此外,肛门也可以根据插入部12a的插入长度求出。基准结构的检测方法并不限于上述方法,例如,也可以利用磁性传感器和X射线图像等进行检测。位置信息获取部81使用关注区域的检测位置和基准结构的检测位置,获取关注区域距基准结构的距离信息。而且,由位置信息获取部81获取的距离信息作为关注区域的位置信息显示于显示部18。

[0121] 图16是在检测到关注区域R1和关注区域R2的情况下、在显示部18的显示画面上以距肛门的距离显示关注区域R1的位置、以距回盲瓣的距离显示关注区域R2的位置的具体例。在图16中,通过文本和数值显示距离信息,对关注区域R1显示为“距肛门Acm”,对关注区域R2显示为“距回盲瓣Bcm”。此外,在图16中通过文本和数值显示距离信息,并且显示管腔的示意图96,但距基准结构的距离信息的显示方法并不限于此。

[0122] 另外,作为关注区域的位置信息,也可以使显示部18显示由插入长度获取部获取的插入部12a的插入长度中的、检测到关注区域的插入长度。

[0123] 图17是在检测到关注区域R1和关注区域R2的情况下、在显示部18的显示画面上显示检测到关注区域R1的插入长度和检测到关注区域R2的插入长度的具体例。在该例子中,通过数值显示插入长度,检测到关注区域R1的插入长度记为Xcm,检测到关注区域R2的插入长度记为Ycm。此外,在图17中利用数值显示插入长度,并且显示管腔的示意图98,但插入长度的显示方法并不限于此。

[0124] 此外,在上述实施方式中,根据鉴别部82的鉴别结果变更了标记的显示方式,但除根据鉴别部82的鉴别结果以外,还可以根据内窥镜图像计算出关注区域的生物体特征量,并使用该生物体特征量变更标记的显示方式。

[0125] 在该情况下,如图18所示,代替关注区域搜索用图像处理部66而具备关注区域搜索用图像处理部100。关注区域搜索用图像处理部100除关注区域搜索用图像处理部66的各

部件以外,还具有生物体特征量计算部102。对与关注区域搜索用图像处理部66相同的部件,省略其说明。

[0126] 生物体特征量计算部102根据内窥镜图像计算生物体特征量。在生物体特征量的计算中,使用由关注区域检测部80检测到关注区域的内窥镜图像。生物体特征量是表示血管的性质的信息,例如是血管的根数、血管的分叉数、血管的分叉角度、分叉点之间的距离、血管的交叉数、血管的粗细、血管的粗细变化、血管的粗细变化的复杂程度、血管的长度、血管的间隔、血管的深度、血管的高低差、血管的倾斜度、血管的面积、血管的密度、血管的对比度、血管的颜色、血管的颜色变化、血管的曲折度、血管的血液浓度、血管的氧饱和度、动脉的比例、静脉的比例、投放的色素的浓度、血管的走向脉络、及血管的血流量等。生物体特征量计算部102计算这些生物体特征量中的任一者。此外,生物体特征量的种类并不仅限于上述例子。

[0127] 作为使用生物体特征量的显示方式的变更方法,例如可采用与使用鉴别结果的显示方式的变更方法不同的变更方法。具体而言,在像上述实施方式那样通过标记的粗细来表示鉴别结果的不同情况下,例如用标记的颜色表示生物体特征量。此外,并不限于如上所述通过鉴别结果和生物体特征量来使显示方式的变更方法不同,也可以使用鉴别结果和生物体特征量双方来改变例如标记的粗细等。

[0128] 此外,也可以使显示部18显示由生物体特征量计算部102计算出的生物体特征量。另外,也可以将生物体特征量与关注区域的位置信息相对应地存储于存储部85。

[0129] 此外,在上述实施方式中,在显示部18中显示了在管腔的示意图92中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第一标记图像90,但是取代此,也可以获取将插入到管腔内的插入部12a的插入形状图像化后的内窥镜插入形状图像,并使显示部18显示在该内窥镜插入形状图像中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第二标记图像。

[0130] 在该情况下,如图19所示,代替第一标记图像生成部84而具备第二标记图像生成部108。另外,插入状态获取部70使用由设于插入部12a的磁性传感器(未图示)获得的信息来获取插入部12a的形状信息。即,插入状态获取部70作为获取插入到管腔内的内窥镜12的插入部12a的形状信息的内窥镜插入形状信息获取部发挥作用。

[0131] 第二标记图像生成部108通过使用由作为内窥镜插入形状信息获取部的插入状态获取部70获取的插入部12a的形状信息进行图像处理,获取内窥镜插入形状图像。在内窥镜插入形状图像中,在显示部18的显示画面上三维表示插入部12a的形状。而且,第二标记图像生成部108生成在内窥镜插入形状图像中对与关注区域的位置信息对应的部位进行了标记的第二标记图像。

[0132] 图20表示在检测到关注区域R1和关注区域R2的情况下、在内窥镜插入形状图像110上显示表示检测到关注区域R1的标记M1和表示检测到关注区域R2的标记M2的第二标记图像112。内窥镜插入形状图像110形成为近似于所插入的管腔的的形状的形状。因此,使用者能够通过内窥镜插入形状图像110和标记M1、M2识别关注区域的位置。其结果,再次搜索检测完毕的关注区域R1、R2所花费的诊断时间缩短。

[0133] 此外,第二标记图像生成部108也可以根据鉴别部82的鉴别结果变更标记的显示方式。另外,第二标记图像生成部108除使用鉴别部82的鉴别结果以外,还可以使用生物体

特征量变更标记的显示方式。

[0134] 存储部85也可以将关注区域的位置信息与第二标记图像112对应进行存储。

[0135] 另外,鉴别部82的鉴别结果也可以显示于显示部18。此外,如上所述的使用人工智能等的鉴别不一定以100%的准确度保证病变鉴别。因而,鉴别部82也可以进一步计算出鉴别结果的可信度,并显示于显示部18。即,由鉴别部82输出的鉴别结果还可以包括对该鉴别结果的可信度。作为可信度的计算方法的一例,说明计算针对鉴别为病变部的鉴别结果的可信度的情况。在该情况下,作为病变部特有的图像信息,预先将多个模板图像存储在鉴别部82中,在内窥镜图像中检测与模板图像匹配的部分,计算匹配的模板图像的数量与模板图像的总数量的比例作为可信度。此外,可信度的算出方法并不限于此。另外,也可以采用在显示部18上显示用于确认医生对于鉴别结果是否同意的“同意按钮”,将对鉴别结果的最终批准交给医生决定的形式。在这种情况下,优选的是,通过操作输入部19进行“同意按钮”的操作。

[0136] [第二实施方式]

[0137] 在第二实施方式中,代替上述第一实施方式中所示的四种颜色的LED30a~30d,使用激光源和荧光体对观察目标进行照明。以下,仅对与第一实施方式不同的部分进行说明,对于与第一实施方式大致相同的部分,省略其说明。

[0138] 如图21所示,在第二实施方式的内窥镜系统200中,在光源装置14的光源部30中,代替四种颜色的LED30a~30d,设置有发出中心波长为 $445\pm 10\text{nm}$ 的蓝色激光的蓝色激光源(标记为“445LD”。LD表示“Laser Diode”)204和发出中心波长为 $405\pm 10\text{nm}$ 的蓝紫色激光的蓝紫色激光源(标记为“405LD”)206。来自这些各光源204、206的半导体发光元件的发光分别由光源控制部208独立控制,使得蓝色激光源204的出射光和蓝紫色激光源206的出射光的光量比能自由变更。

[0139] 在通常模式下,光源控制部208使蓝色激光源204点亮。与之相对,在特殊模式下,使蓝色激光源204和蓝紫色激光源206双方点亮,并且,控制蓝色激光的发光比率使其大于蓝紫色激光的发光比率。在关注区域搜索模式下,按照由操作输入部19输入的光量比进行发光。

[0140] 此外,优选蓝色激光或蓝紫色激光的半值宽度为 $\pm 10\text{nm}$ 左右。另外,蓝色激光源204以及蓝紫色激光源206可利用广域型InGaN系激光二极管,另外,也可使用InGaNAs系激光二极管或GaNAs系激光二极管。另外,作为上述光源,也可以设定为使用发光二极管等发光体的结构。

[0141] 在照明光学系统36中,除了照明透镜40以外,设置有来自光导34的蓝色激光或蓝紫色激光入射的荧光体210。荧光体210被蓝色激光激发以发出荧光。另外,蓝色激光的一部分透射而不激发荧光体210。蓝紫色激光透射而不激发荧光体210。从荧光体210出射的光经由照明透镜40,对管腔内进行照明。

[0142] 在此,在通常模式下,主要是蓝色激光入射到荧光体210上。如图22所示,将蓝色激光和被蓝色激光激发而从荧光体210发出的荧光组合而形成的通常模式用的宽频带光成为通常光。通过使用图像传感器46拍摄该通常光照明下的管腔内,获得通常图像。

[0143] 另一方面,在特殊模式下,青紫色激光和蓝色激光双方入射到荧光体210。如图23所示,将蓝紫色激光、蓝色激光以及被蓝色激光激发而从荧光体210发出的荧光组合而形成

的特殊模式用的宽频带光成为特殊光。通过使用图像传感器46拍摄该特殊光照明下的管腔内,获得特殊图像。

[0144] 另外,在关注区域搜索模式下,利用按照由操作输入部19输入的光量比发出的照明光对管腔内进行照明。然后,通过使用图像传感器46拍摄照明光照明下的管腔内,获得内窥镜图像。然后,通过关注区域检测部80从内窥镜图像中检测管腔内的关注区域,通过位置信息获取部81获取关注区域的位置信息。将获取的关注区域的位置信息显示于显示部18。

[0145] 此外,优选的是,荧光体210使用包含多种荧光体(例如YKG系荧光体或者BAM($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}$)等荧光体)而构成的荧光体,该多种荧光体吸收一部分蓝色激光,激发并发出从绿色到黄色的光。如果像本结构例这样,使用半导体发光元件作为荧光体210的激发光源,则能够以高的发光效率获得高强度的白光,能够容易地调整白光的强度,还能够将白光的色温度、色度的变化抑制到低水平。

[0146] [第三实施方式]

[0147] 在第三实施方式中,代替四种颜色的LED30a~30d,使用氙气灯等白光光源和旋转滤光片对观察目标进行照明。另外,也可以代替彩色的图像传感器46,使用单色的摄像传感器对观察目标进行拍摄。以下,仅对与第一实施方式不同的部分进行说明,对于与第一实施方式大致相同的部分,省略其说明。

[0148] 在图24所示的内窥镜系统300中,在光源装置14中,代替内窥镜系统10的各LED30a~30d,设置有白光光源部302、旋转滤光片304以及滤光片切换部306。另外,在摄像光学系统38中,代替彩色的图像传感器46,设置有未设置彩色滤光片的单色的图像传感器308。另外,在白光光源部302与旋转滤光片304之间设置有光圈303,该光圈303通过光圈控制部305来调整开口部的面积。

[0149] 白光光源部302为氙气灯或白色LED等,发出波长范围从蓝色到红色的白光。旋转滤光片304具备设置于靠近旋转轴的最靠近内侧的通常模式用滤光片310、设置于该通常模式用滤光片310的外侧的特殊模式用滤光片312、关注区域搜索模式用滤光片314(参照图25)。

[0150] 滤光片切换部306使旋转滤光片304沿径向移动。具体而言,滤光片切换部306在通过模式切换部27设置为通常模式的情况下,将通常模式用滤光片310插入白光的光路中。滤光片切换部306在设置为特殊模式的情况下,将特殊模式用滤光片312插入白光的光路中。滤光片切换部306在设置为关注区域搜索模式的情况下,将关注区域搜索模式用滤光片314插入白光的光路中。

[0151] 如图25所示,在通常模式用滤光片310上,沿着周向设置有Bb滤光片310a、G滤光片310b以及R滤光片310c。Bb滤光片310a透射白光中具有400~500nm的波长范围的宽频带的蓝色光Bb。G滤光片310b透射白光中的绿色光G。R滤光片310c透射白光中的红色光R。因此,在通常模式时,通过旋转滤光片304进行旋转,宽频带的蓝色光Bb、绿色光G、红色光R作为通常光依次照射到观察目标。

[0152] 在特殊模式用滤光片312上,沿着周向设置有Bn滤光片312a和Gn滤光片312b。Bn滤光片312a透射白光中400~450nm的蓝色窄频带光Bn。Gn滤光片312b透射白光中530~570nm的绿色窄频带光Gn。因此,在特殊模式时,通过旋转滤光片304进行旋转,蓝色窄频带光、绿色窄频带光作为特殊光依次照射到观察目标。

[0153] 在关注区域搜索模式用滤光片314上,在该例子中,沿着周向设置有Bb滤光片314a、G滤光片314b、R滤光片314c、Bn滤光片314d、Gn滤光片314e。Bb滤光片314a透射白光中宽频带的蓝色光Bb。G滤光片314b透射白光中的绿色光G。R滤光片314c透射白光中的红色光R。Bn滤光片314d透射白光中的蓝色窄频带光Bn。Gn滤光片314e透射白光中的绿色窄频带光Gn。因此,在关注区域搜索模式时,通过旋转滤光片304进行旋转,宽频带的蓝色光Bb、绿色光G、红色光R作为通常光依次照射到观察目标,并且,蓝色窄频带光、绿色窄频带光作为特殊光依次照射到观察目标。

[0154] 在内窥镜系统300中,在通常模式时,每次使用宽频带的蓝色光Bb、绿色光G、红色光R对管腔内进行照明时,都用单色的图像传感器308拍摄管腔内。由此,在宽频带的蓝色光Bb照明时获得Bc图像信号,在绿色光G照明时获得Gc图像信号,在红色光R照明时获得Rc图像信号。通过这些Bn图像信号、Gc图像信号以及Rc图像信号,构成通常图像。

[0155] 在特殊模式时,每次使用蓝色窄频带光Bn、绿色窄频带光Gn对管腔内进行照明时,都使用单色的图像传感器308拍摄管腔内。由此,在蓝色窄频带光Bn照明时获得Bn图像信号,在绿色窄频带光Gn照射时获得Gn图像信号。通过这些Bn图像信号和Gn图像信号,构成特殊图像。

[0156] 在关注区域搜索模式下,基于在宽频带的蓝色光Bb照明时获得的Bc图像信号、在绿色光G照明时获得的Gc图像信号、在红色光R照明时获得的Rc图像信号,获得内窥镜图像。另外,基于在蓝色窄频带光Bn照明时获得的Bn图像信号和绿色窄频带光Gn照射时获得的Gn图像信号,获得内窥镜图像。每次获得内窥镜图像时都进行关注区域的检测,并且进行关注区域的位置信息的获取。而且,将获取的关注区域的位置信息显示于显示部18。

[0157] 符号说明

[0158]	10	内窥镜系统
[0159]	12	内窥镜
[0160]	12a	插入部
[0161]	12b	操作部
[0162]	14	光源装置
[0163]	16	处理器装置
[0164]	18	显示部
[0165]	19	操作输入部
[0166]	21	前端部
[0167]	22	弯曲部
[0168]	23	挠性管部
[0169]	25	弯角钮
[0170]	26	图像存储操作部
[0171]	27	模式切换部
[0172]	28	变焦操作部
[0173]	30	光源部
[0174]	30a	V-LED
[0175]	30b	B-LED

[0176]	30c	G-LED
[0177]	30d	R-LED
[0178]	30e	光学滤光片
[0179]	32	光源控制部
[0180]	34	光导
[0181]	36	照明光学系统
[0182]	38	摄像光学系统
[0183]	40	照明透镜
[0184]	42	物镜
[0185]	44	变焦透镜
[0186]	46	图像传感器
[0187]	52	控制器
[0188]	54	内窥镜图像获取部
[0189]	56	DSP
[0190]	58	降噪部
[0191]	60	图像处理部
[0192]	62	通常图像处理部
[0193]	64	特殊图像处理部
[0194]	66	关注区域搜索用图像处理部
[0195]	68	显示控制部
[0196]	70	插入状态获取部
[0197]	71	测量用刻度
[0198]	72	刻度检测传感器
[0199]	80	关注区域检测部
[0200]	81	位置信息获取部
[0201]	82	鉴别部
[0202]	83	警告部
[0203]	84	第一标记图像生成部
[0204]	85	存储部
[0205]	86	内窥镜图像
[0206]	87	所示的内窥镜图像
[0207]	90	第一标记图像
[0208]	92、94、96、98	示意图
[0209]	95	警告显示
[0210]	100	关注区域搜索用图像处理部
[0211]	102	生物体特征量计算部
[0212]	108	第二标记图像生成部
[0213]	110	内窥镜插入形状图像
[0214]	112	第二标记图像

[0215]	200	第二实施方式的内窥镜系统
[0216]	204	蓝色激光光源
[0217]	206	青紫色激光光源
[0218]	208	光源控制部
[0219]	210	荧光体
[0220]	300	内窥镜系统
[0221]	302	白光光源部
[0222]	303	光圈
[0223]	304	旋转滤光片
[0224]	305	光圈控制部
[0225]	306	滤光片切换部
[0226]	308	图像传感器
[0227]	310	通常模式用滤光片
[0228]	310a	Bb滤光片
[0229]	310b	G滤光片
[0230]	310c	R滤光片
[0231]	312	特殊模式用滤光片
[0232]	312a	Bn滤光片
[0233]	312b	Gn滤光片
[0234]	314	关注区域搜索模式用滤光片
[0235]	314a	Bb滤光片
[0236]	314b	G滤光片
[0237]	314c	R滤光片
[0238]	314d	Bn滤光片
[0239]	314e	Gn滤光片
[0240]	B	蓝色光
[0241]	G	绿色光
[0242]	L	内窥镜的插入状态
[0243]	M1	标记
[0244]	M2	标记
[0245]	P1	前端部的检测位置
[0246]	P2	前端部的检测位置
[0247]	Q	诊断路径
[0248]	R	红色光
[0249]	R1	关注区域
[0250]	R2	关注区域
[0251]	V	紫色光

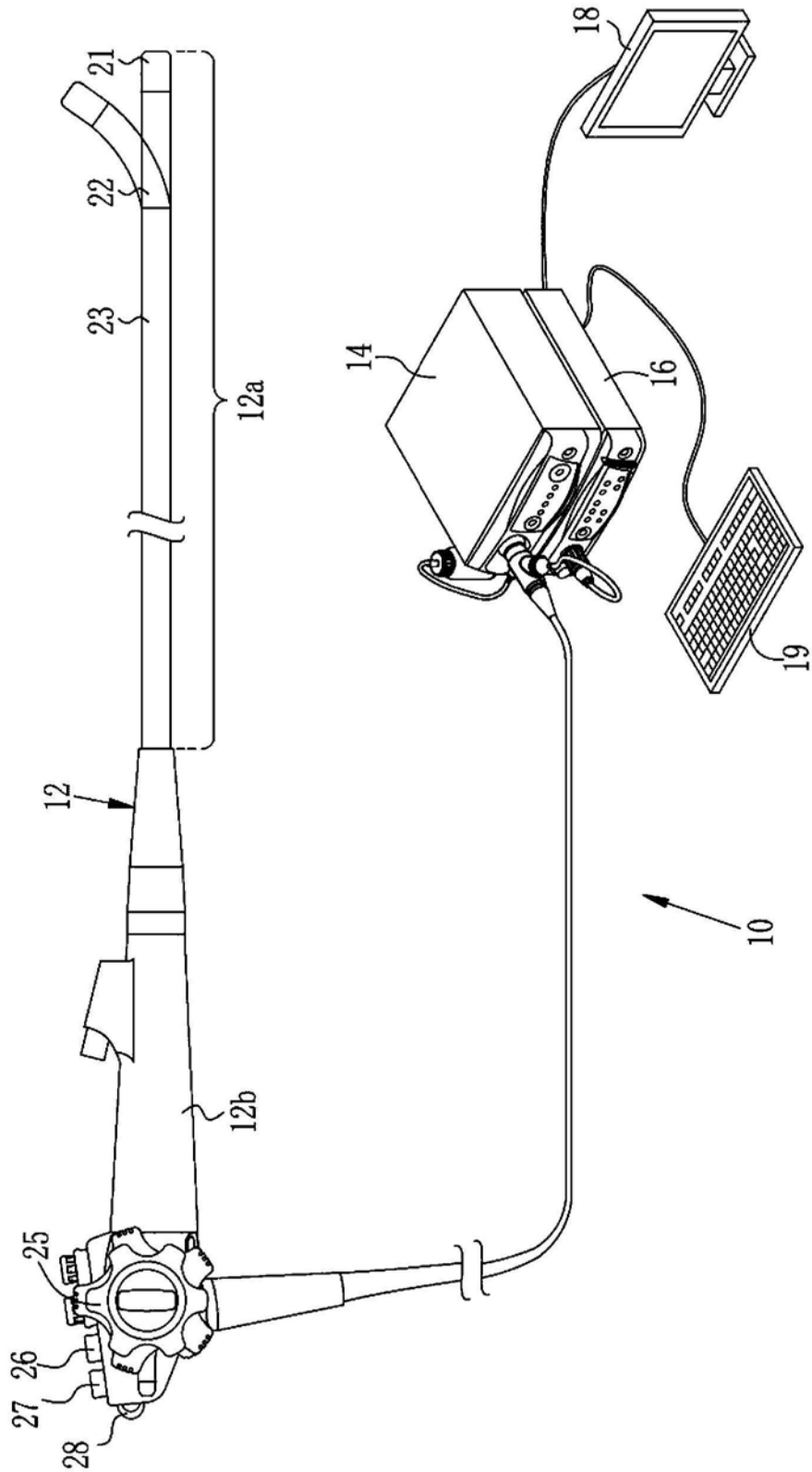


图1

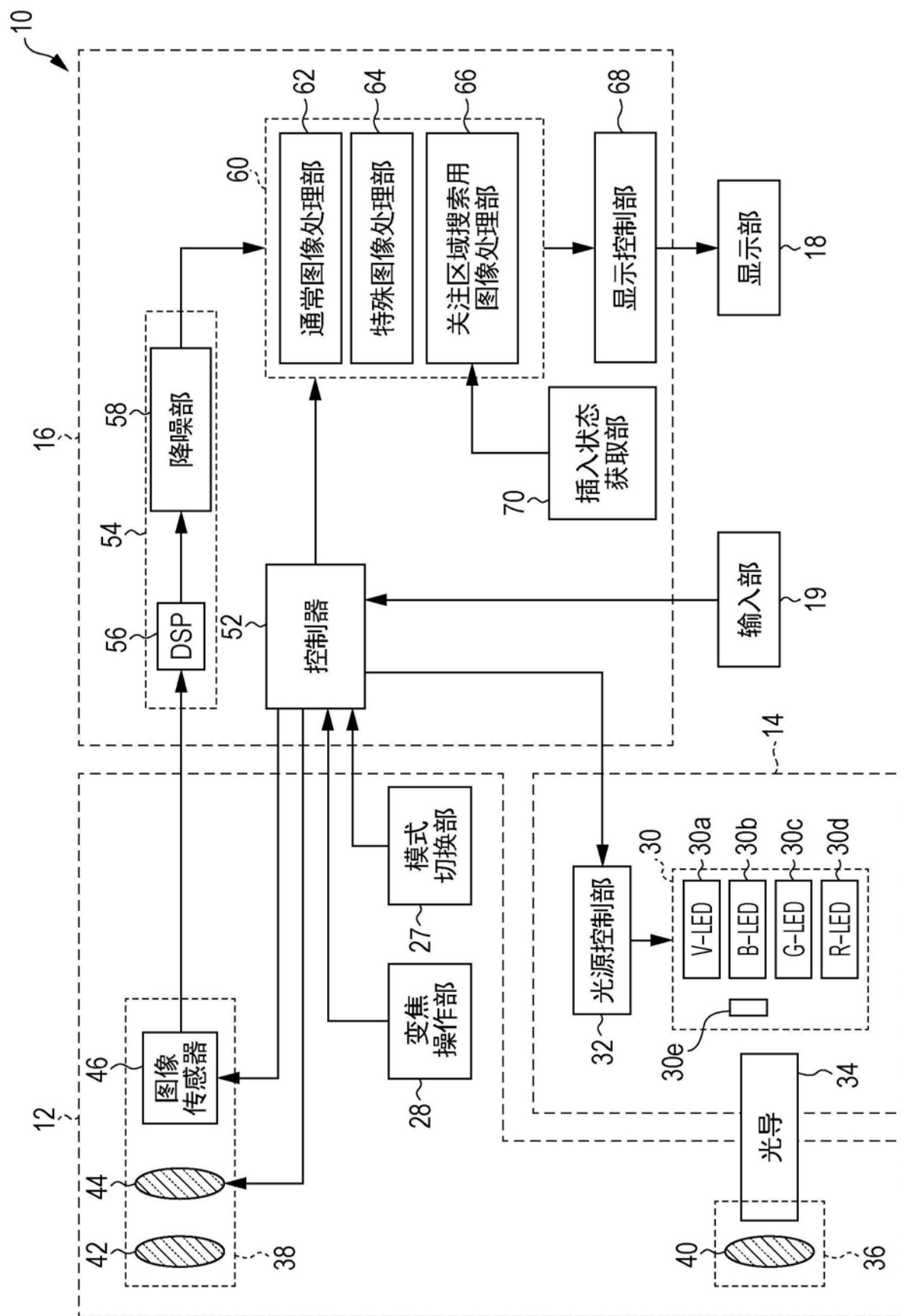


图2

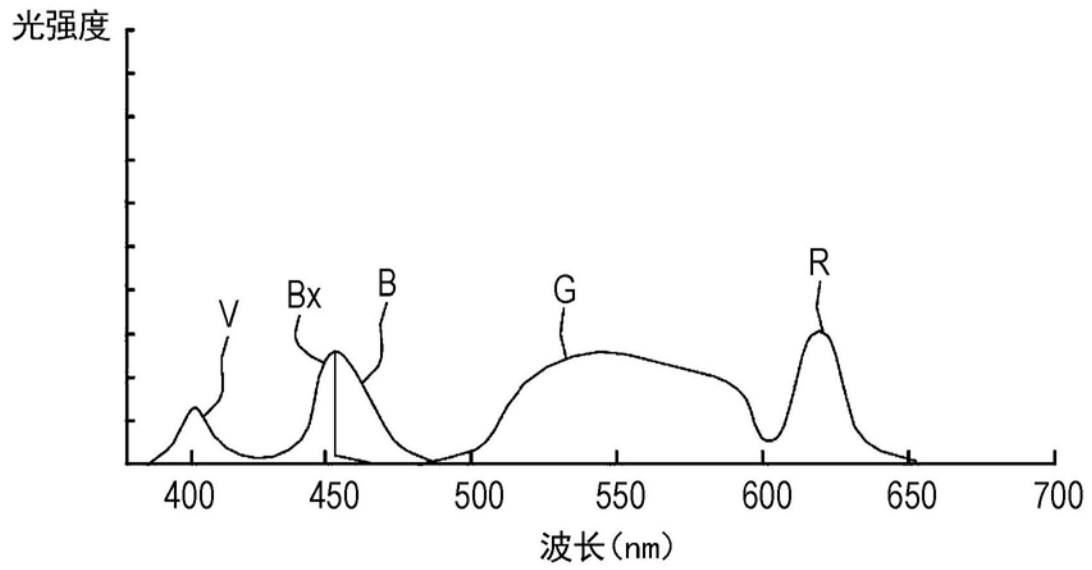


图3

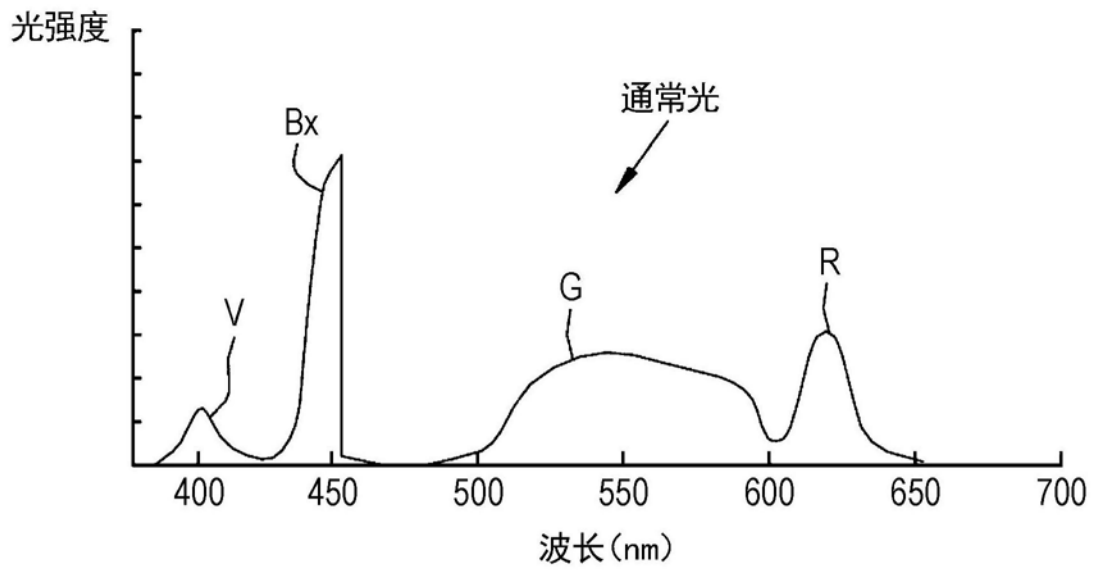


图4

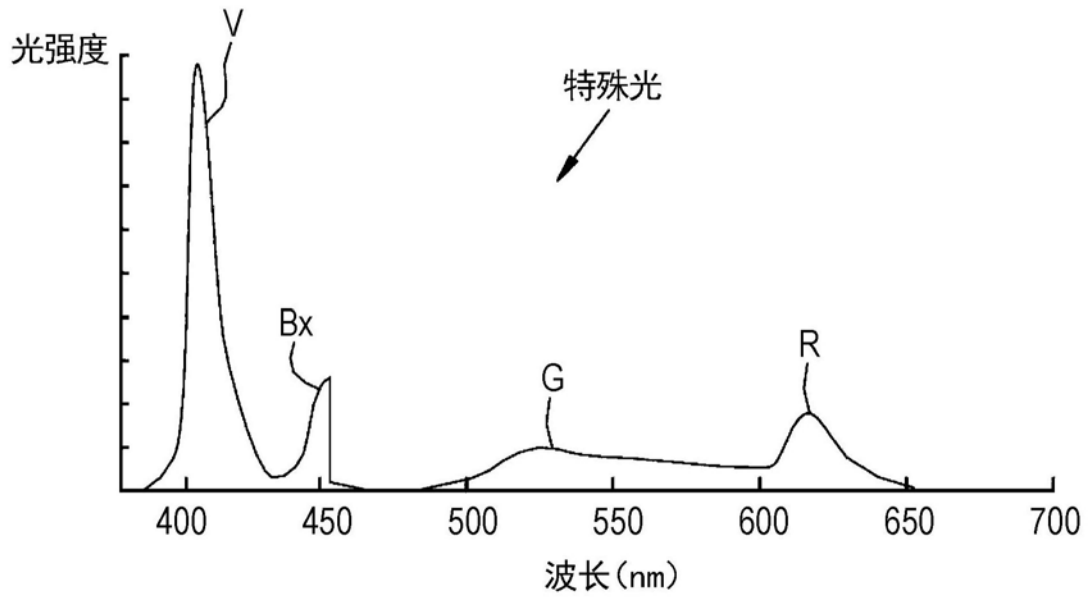


图5

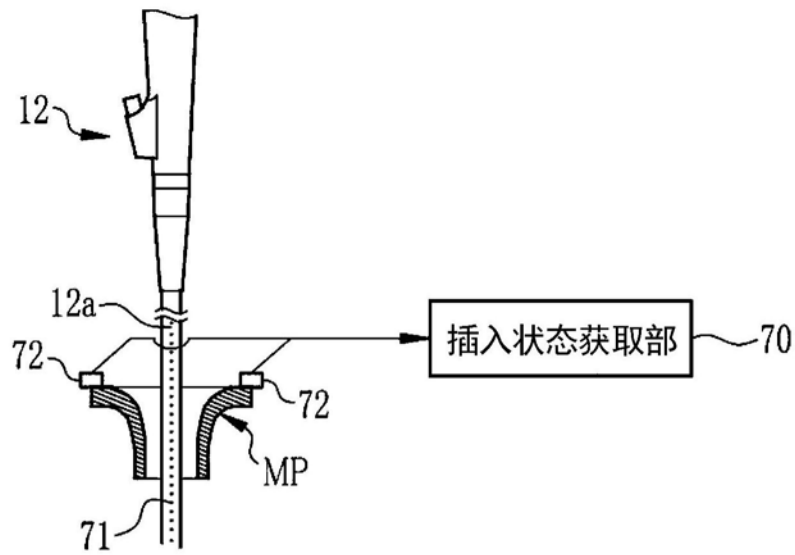


图6

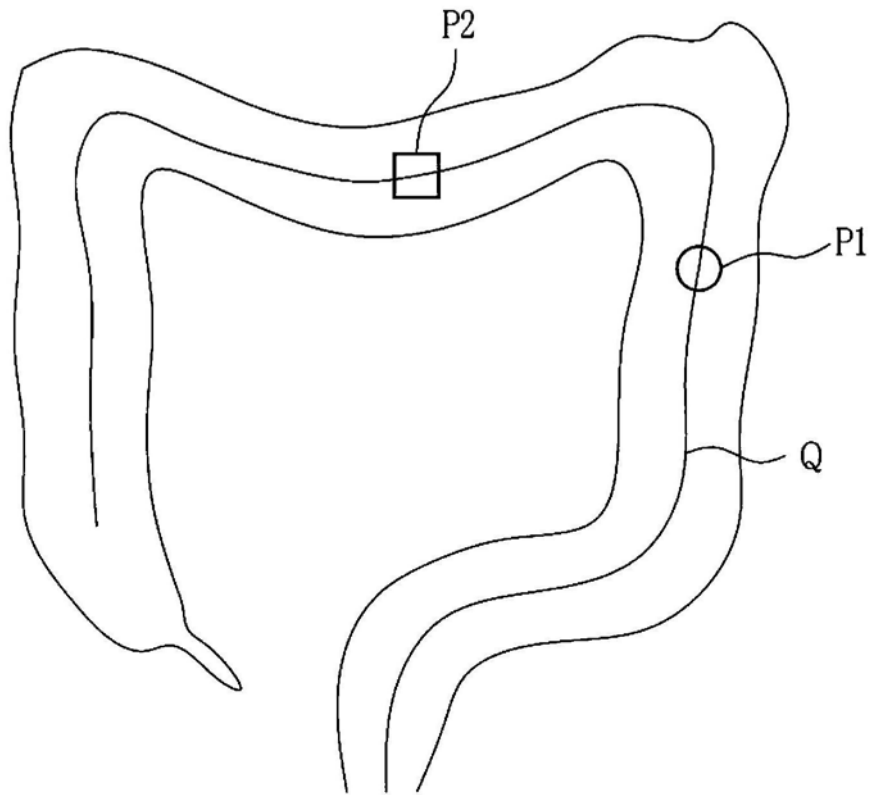


图7

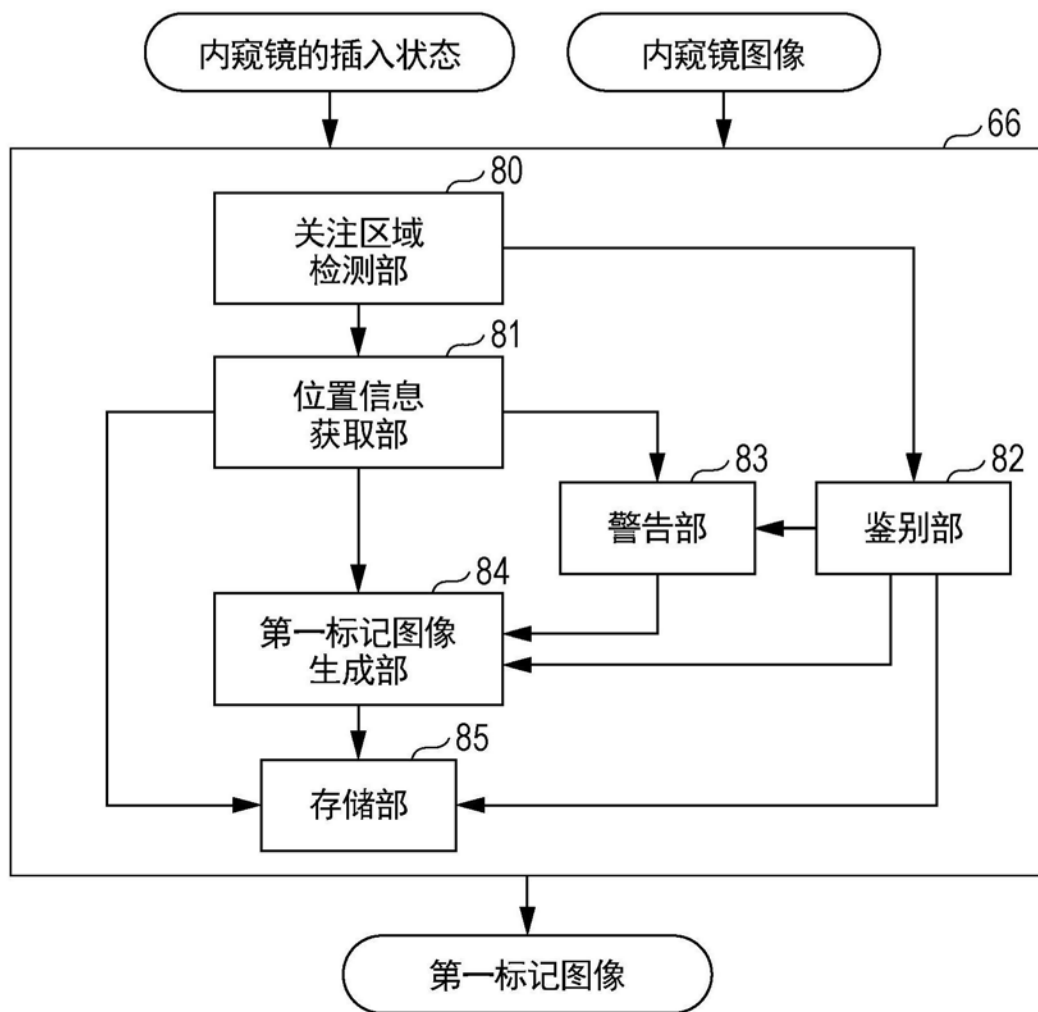


图8

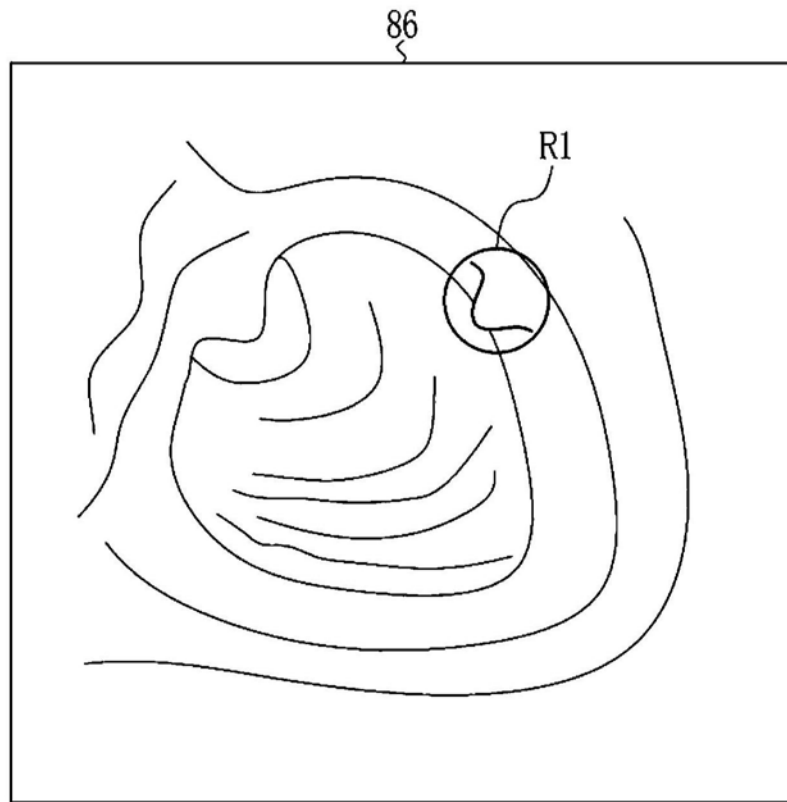


图9

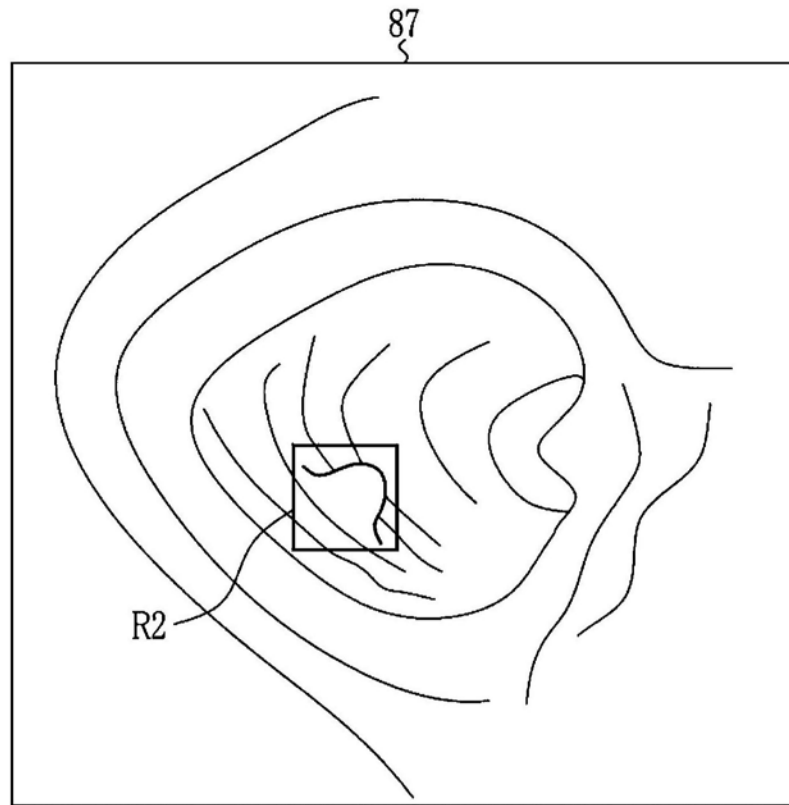


图10

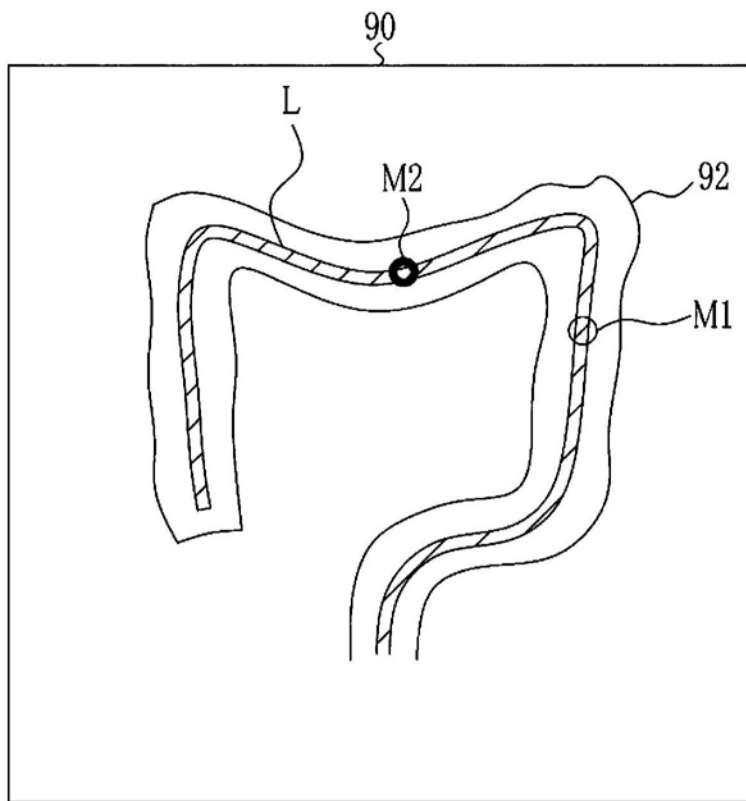


图11

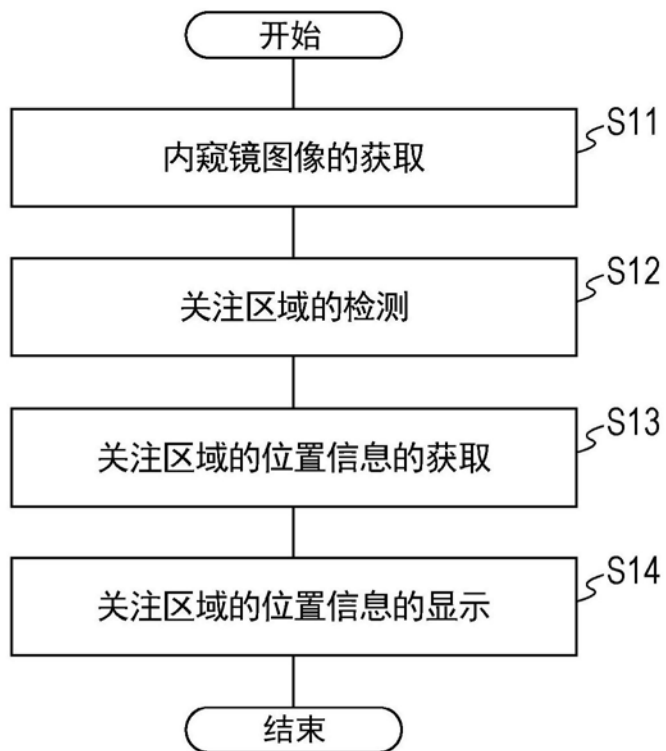


图12

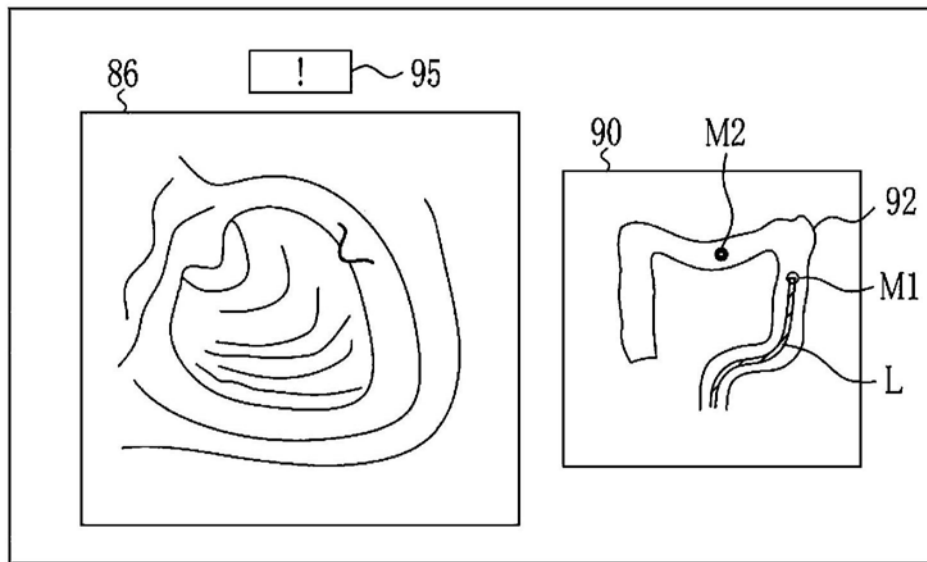


图13

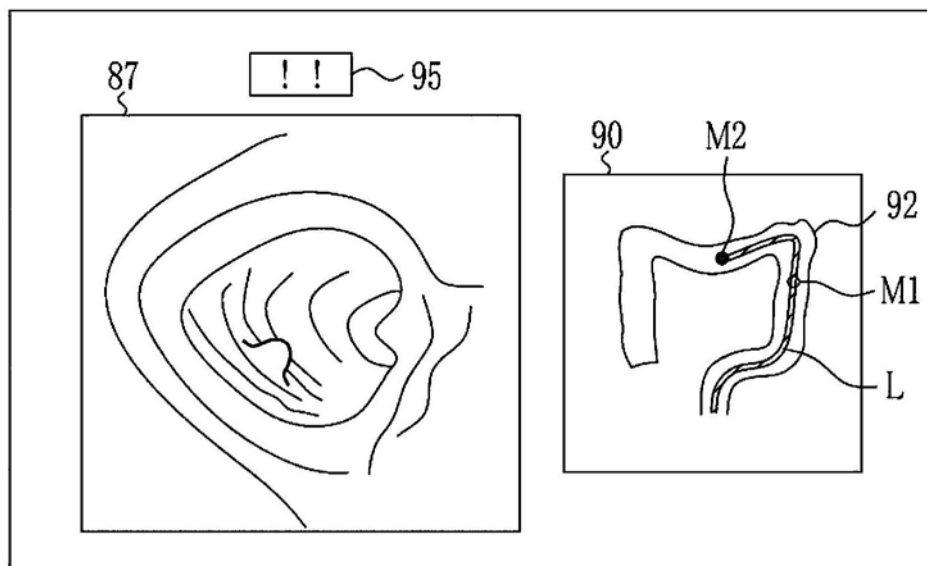


图14

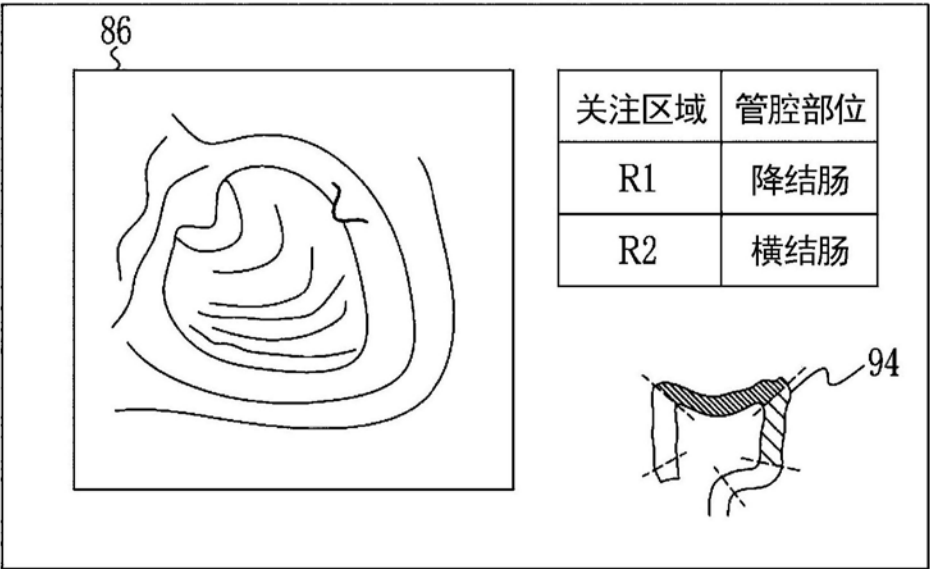


图15

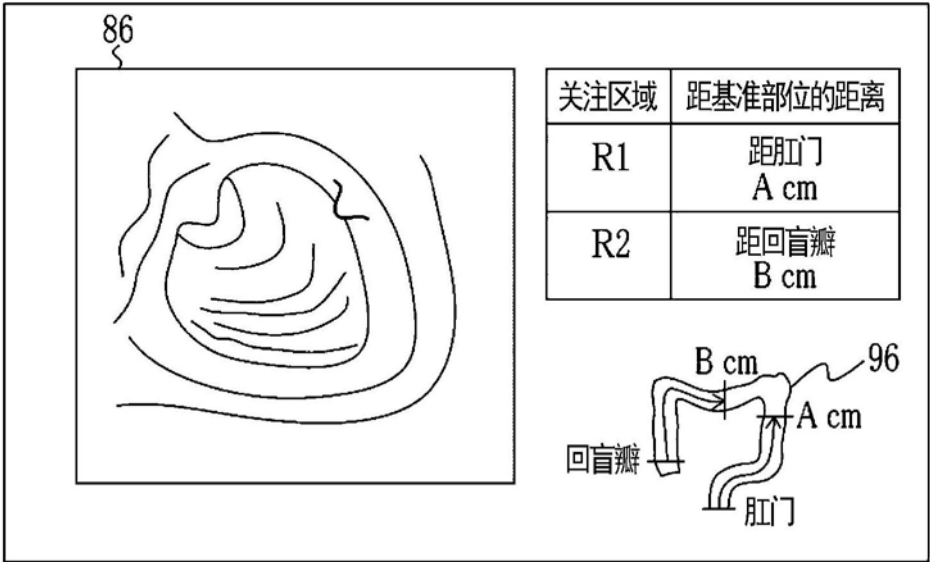


图16

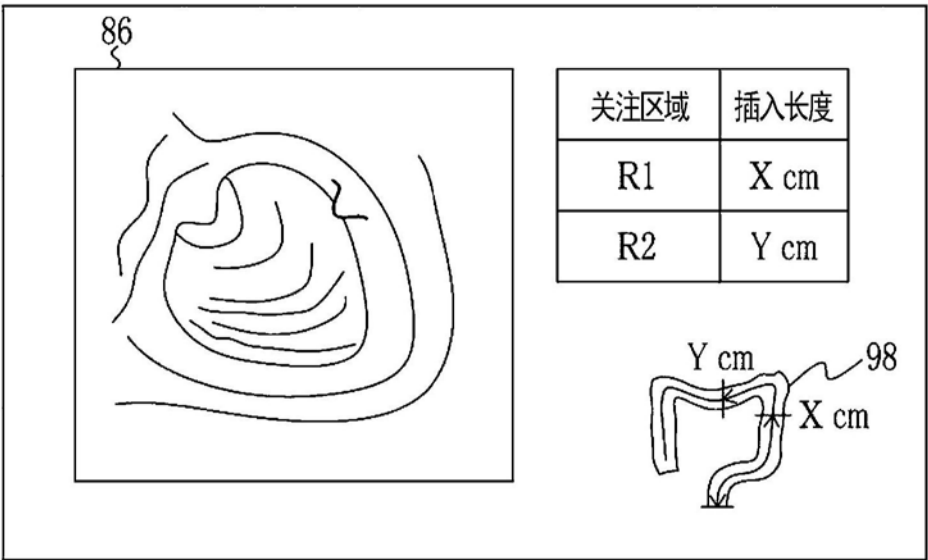


图17

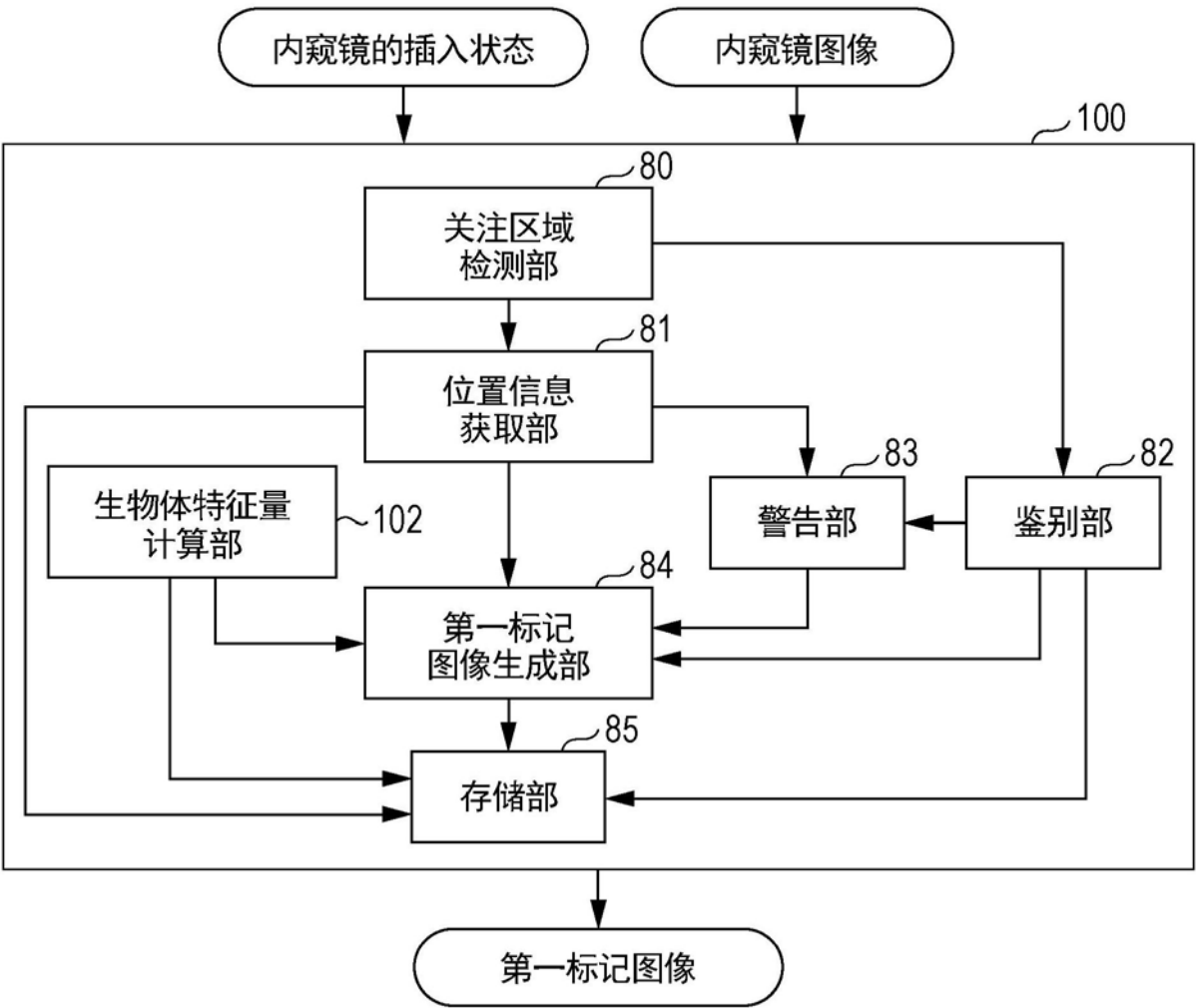


图18

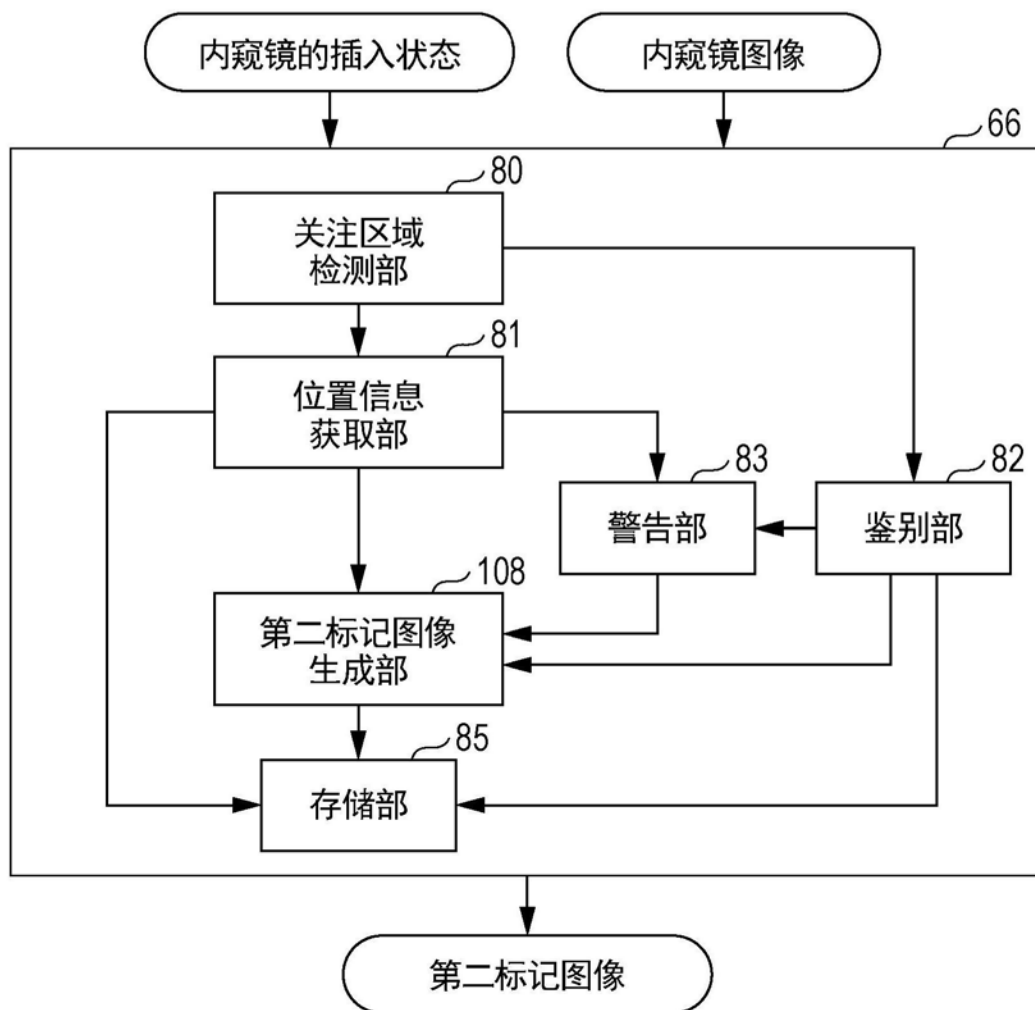


图19

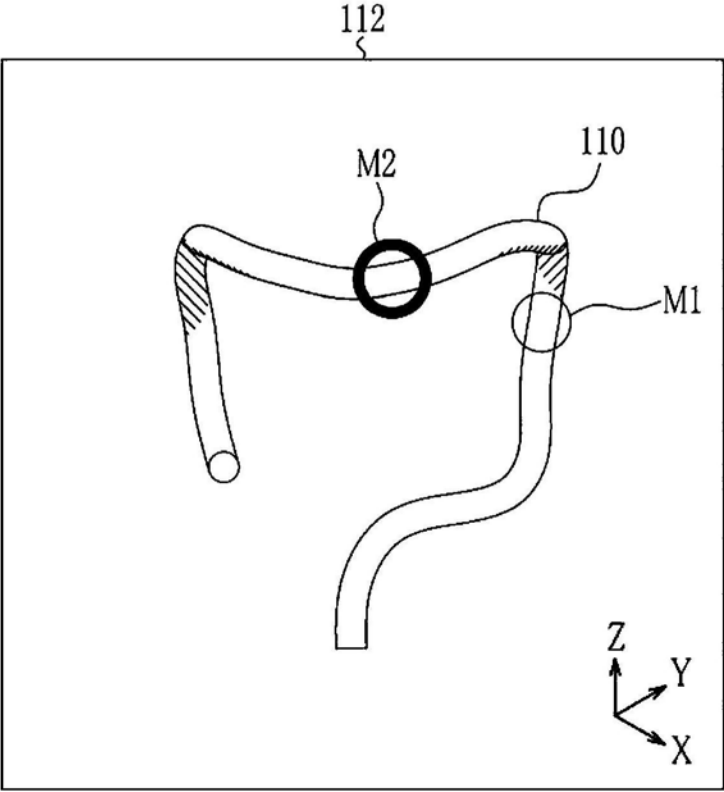


图20

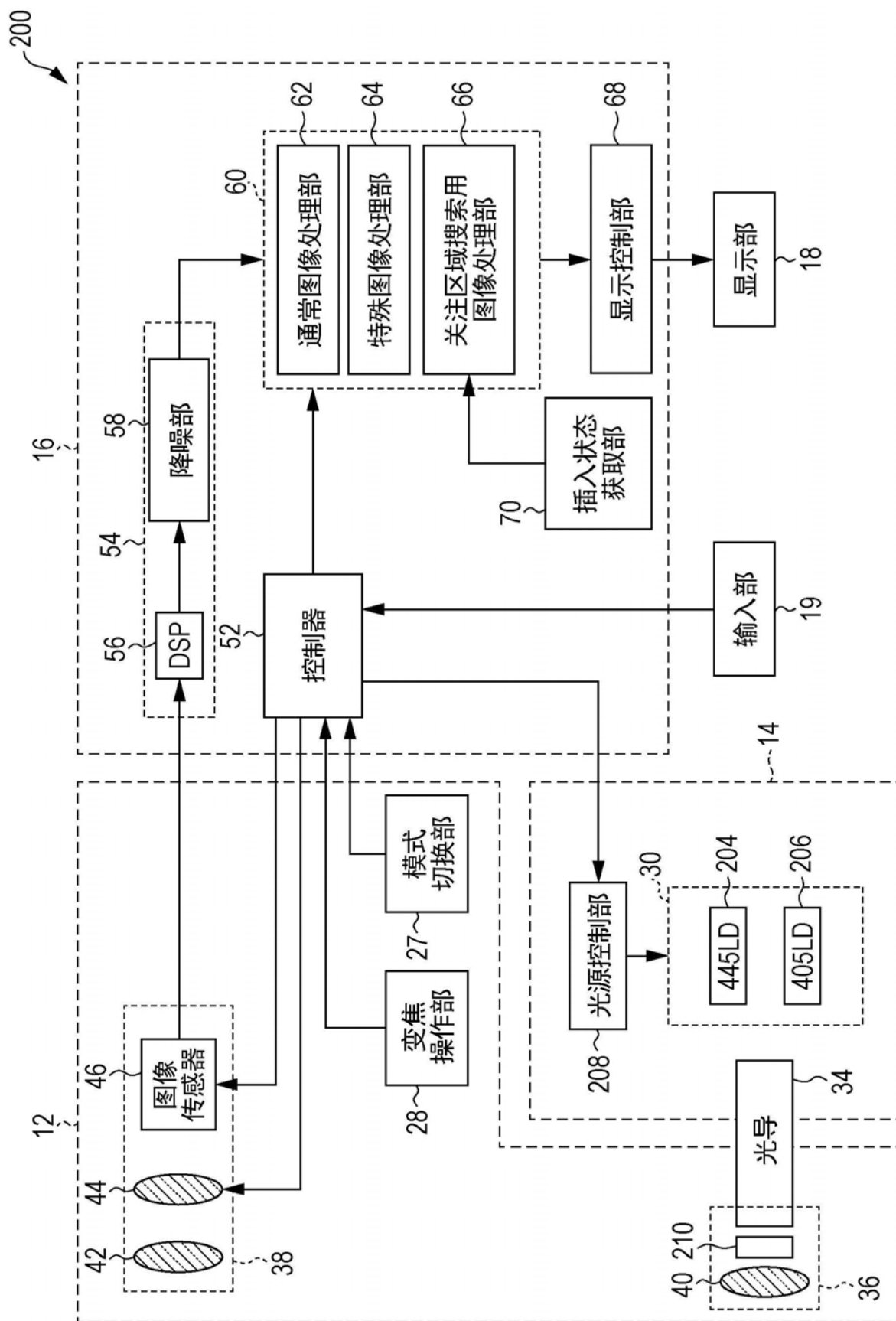


图21

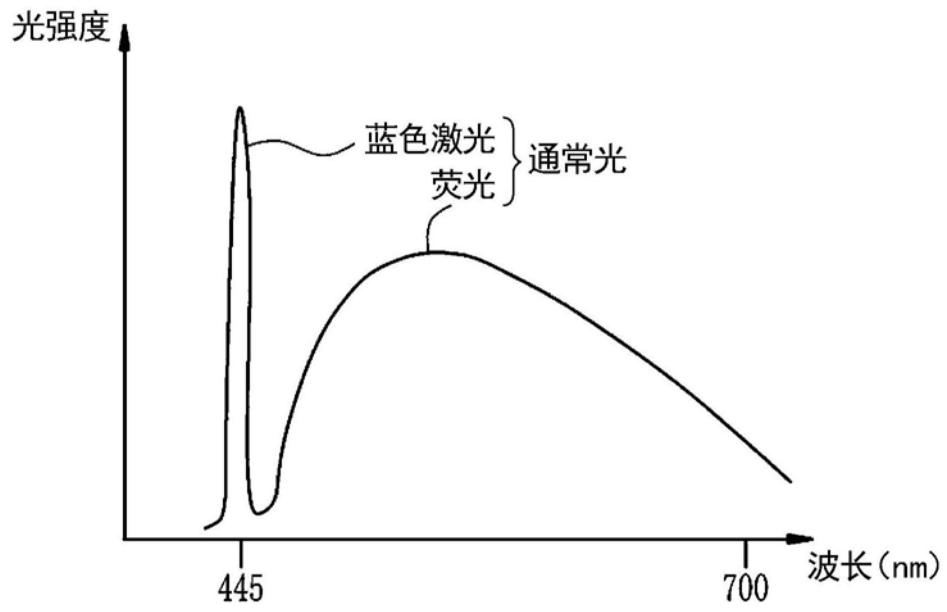


图22

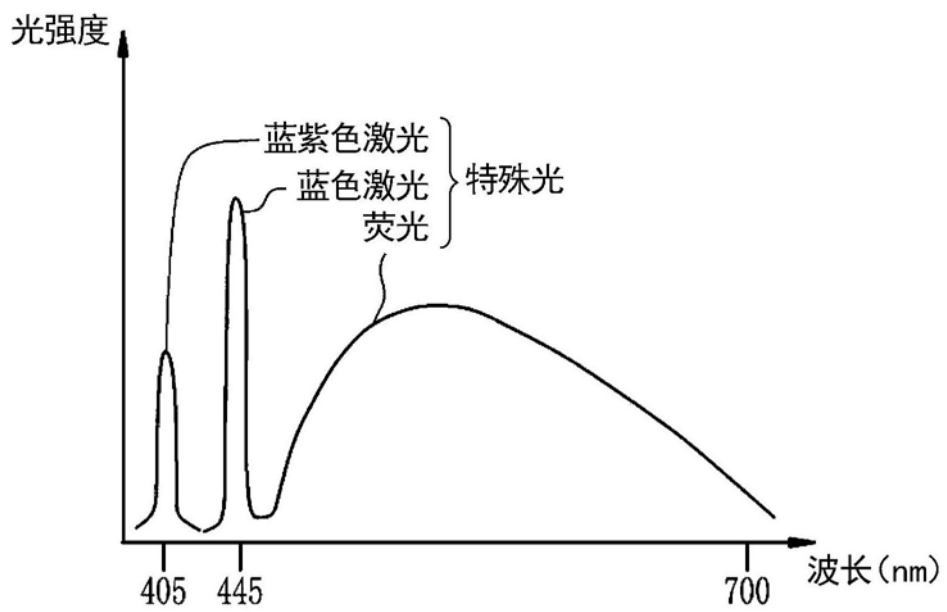


图23

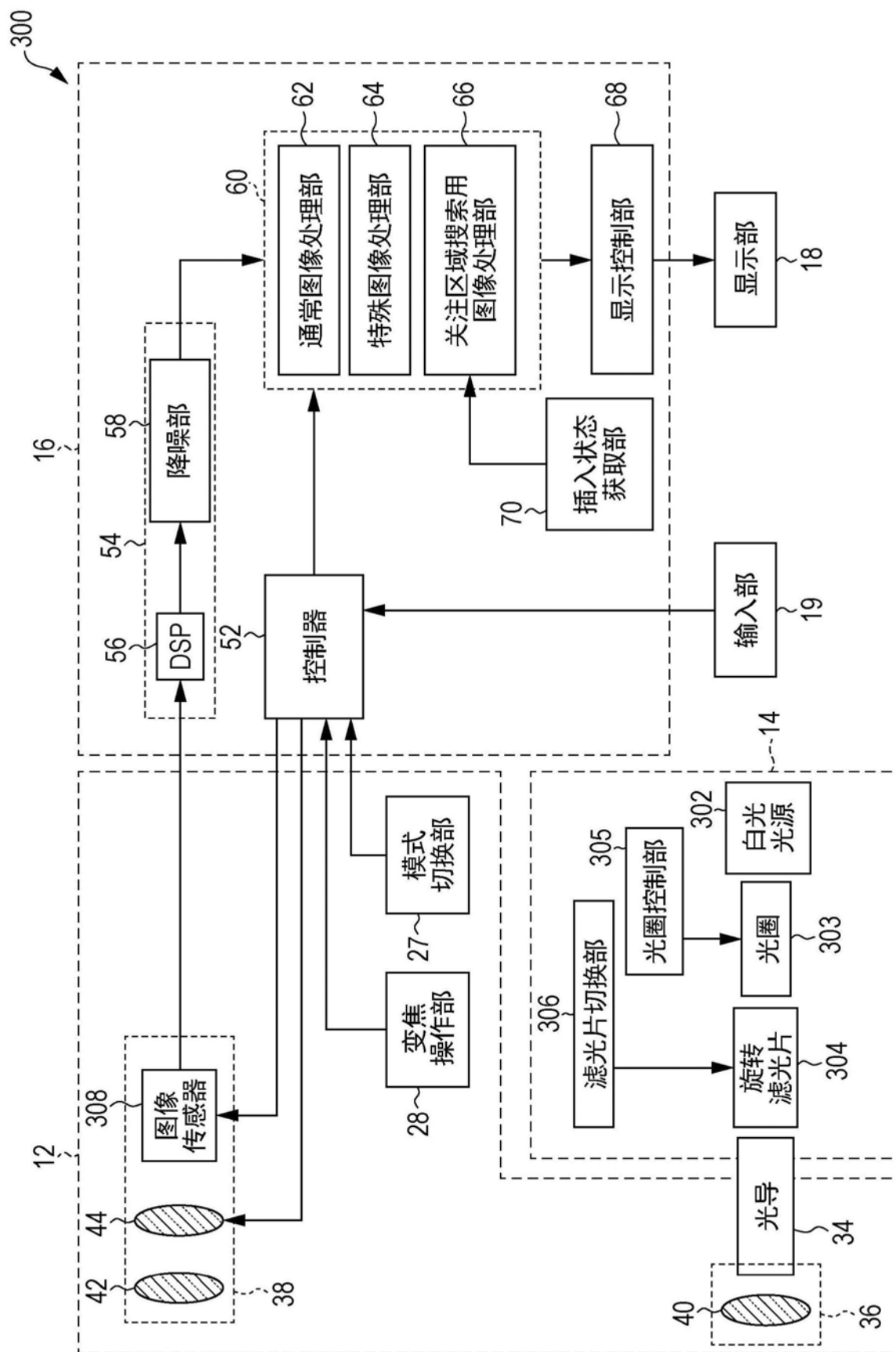


图24

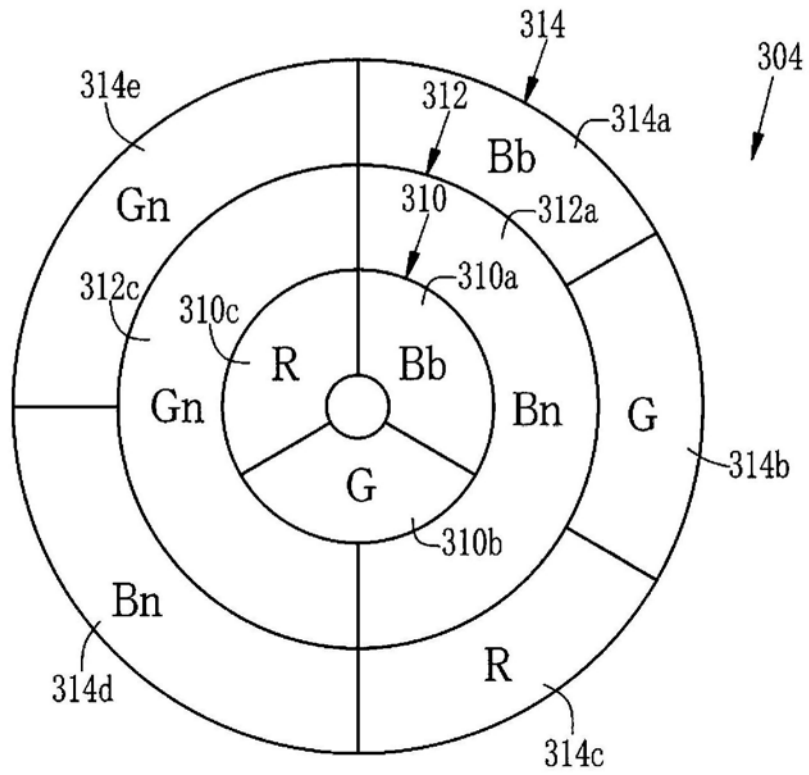


图25

专利名称(译)	内窥镜系统及其工作方法		
公开(公告)号	CN110461210A	公开(公告)日	2019-11-15
申请号	CN201880020745.0	申请日	2018-02-19
[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		
发明人	加门骏平		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00055 A61B1/00147 G02B23/24 A61B5/7221 G06K9/2054 G06K2209/05 G06T7/0012 G06T7/70 G06T2207/10068 G06T2207/30096		
代理人(译)	高颖		
优先权	2017068040 2017-03-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够容易地再次搜索检测完毕的关注区域的内窥镜系统及其操作方法。内窥镜系统(10)具备内窥镜图像获取部(54)、关注区域检测部(80)、位置信息获取部(81)以及显示部(18)。内窥镜图像获取部(54)获取通过内窥镜(12)拍摄管腔内得到的内窥镜图像。关注区域检测部(80)使用内窥镜图像检测管腔内的关注区域。位置信息获取部(81)获取由关注区域检测部(80)检测到的关注区域的位置信息。显示部(18)显示关注区域的位置信息。

