



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110831487 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201880044172.5

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2018.06.15

代理人 齐秀凤

(30)优先权数据

2017-137731 2017.07.14 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 5/055(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.12.30

A61B 6/03(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/022866 2018.06.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/012911 JA 2019.01.17

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 斋藤孝明

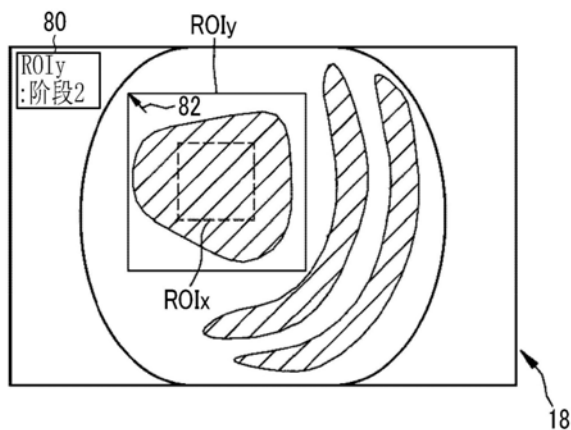
权利要求书3页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置

(57)摘要

本发明提供一种通过适当地进行关注区域的提取而能够从关注区域提供适当的诊断支持信息的医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置。图像获取部获取拍摄观察对象而获得的医疗图像。关注区域提取部从医疗图像作为关注区域提取第1关注区域。关注区域变更部进行修正第1关注区域而设为第2关注区域的修正处理。用户接口接收向关注区域变更部的命令。修正处理中包含对所述第1关注区域的放大、缩小或位置变更。



1. 一种医疗图像处理装置,其具备:  
图像获取部,获取拍摄观察对象而获得的医疗图像;  
关注区域提取部,从所述医疗图像作为关注区域提取第1关注区域;  
关注区域变更部,进行修正所述第1关注区域而设为第2关注区域的修正处理;及  
用户接口,接收基于用户的向所述关注区域变更部的命令。
2. 根据权利要求1所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述修正处理包含对所述第1关注区域的放大、缩小或位置变更中的至少一个。
3. 根据权利要求1或2所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述关注区域变更部进行在与所述第1关注区域不同的位置上追加第3关注区域的追加处理或删除所述第1关注区域的删除处理。
4. 根据权利要求3所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述用户接口接收用于进行所述修正处理、所述追加处理或所述删除处理的命令。
5. 根据权利要求1所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述关注区域变更部通过变更用于提取所述关注区域的关注区域提取条件,进行所述修正处理。
6. 根据权利要求5所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述关注区域提取部从所述医疗图像计算第1特征量,并将所述第1特征量落入到第1区域提取用范围内的区域作为所述关注区域来提取,  
所述关注区域提取条件为与所述第1区域提取用范围相关的条件。
7. 根据权利要求5所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述关注区域提取部从所述医疗图像计算第1特征量及第2特征量,并根据所述第1特征量落入到第1区域提取用范围内的区域及所述第2特征量落入到第2区域提取用范围内的区域,进行所述关注区域的提取,  
所述关注区域提取条件为与所述第1区域提取用范围及所述第2区域提取用范围相关的条件。
8. 根据权利要求5至7中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述用户接口接收用于变更所述关注区域提取条件的命令。
9. 根据权利要求5所述的医疗图像处理装置,其具有:  
特征量选择部,进行从多个特征量中选择所述关注区域的提取中所使用的特征量的特征量选择处理,  
所述关注区域提取部从所述医疗图像计算通过所述特征量选择部选择的特征量,并根据计算出的特征量进行所述关注区域的提取。
10. 根据权利要求9所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述用户接口接收与所述特征量选择处理相关的命令。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述医疗图像中包含彼此不同的第1医疗图像及第2医疗图像,  
所述关注区域变更部对从所述第1医疗图像提取的关注区域进行所述修正处理,  
所述关注区域提取部使用与所述修正处理相关的区域修正信息而从所述第2医疗图像提取关注区域。

12. 根据权利要求11所述的医疗图像处理装置,其具有:  
区域修正信息存储部,存储所述区域修正信息。
13. 根据权利要求1至12中任一项所述的医疗图像处理装置,其具有:  
诊断支持信息计算部,从所述第1关注区域或所述第2关注区域计算诊断支持信息。
14. 根据权利要求1至13中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述医疗图像为照射白色波段的光或作为所述白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像。
15. 根据权利要求1至13中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述医疗图像为照射特定波段的光而获得的特殊光图像,  
所述特定波段的光为窄于白色波段的波段。
16. 根据权利要求15所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含于可见区域的蓝色或绿色波段。
17. 根据权利要求16所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含390nm以上且450nm以下或530nm以上且550nm以下的波段,且所述特定波段的光在390nm以上且450nm以下或530nm以上且550nm以下的波段内具有峰值波长。
18. 根据权利要求15所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含于可见区域的红色波段。
19. 根据权利要求18所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含585nm以上且615nm以下或610nm以上且730nm以下的波段,且所述特定波段的光在585nm以上且615nm以下或610nm以上且730nm以下的波段内具有峰值波长。
20. 根据权利要求15所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含在氧合血红蛋白与还原血红蛋白中吸收系数不同的波段,且所述特定波段的光在氧合血红蛋白与还原血红蛋白中吸收系数不同的波段中具有峰值波长。
21. 根据权利要求20所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 或600nm以上且750nm以下的波段,且所述特定波段的光在 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 或600nm以上且750nm以下的波段中具有峰值波长。
22. 根据权利要求15所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述医疗图像为照出活体内的活体内图像,  
所述活体内图像具有活体内的荧光物质发出的荧光的信息。
23. 根据权利要求22所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述荧光将峰值波长包含于390以上且470nm以下的波段的激励光照射于所述活体内而获得。
24. 根据权利要求15所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述医疗图像为照出活体内的活体内图像,  
所述特定波段为红外光的波段。
25. 根据权利要求24所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段包含790nm以上且820nm以下或905nm以上且970nm以下的波段,且所述特定波段的光在790nm以上且820nm以下或905nm以上且970nm以下的波段中具有峰值波长。

26. 根据权利要求1至13中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述图像获取部具有:  
特殊光图像获取部,根据照射白色波段的光或作为所述白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像,获取具有特定波段的信号的特殊光图像,  
所述医疗图像为所述特殊光图像。
27. 根据权利要求26所述的医疗图像处理装置,其中,  
所述特定波段的信号通过基于所述普通光图像中所包含的RGB或CMY的颜色信息的运算而获得。
28. 根据权利要求1至13中任一项所述的医疗图像处理装置,其具有:  
运算图像生成部,通过基于照射白色波段的光或作为所述白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像及照射特定波段的光而获得的特殊光图像中的至少一个的运算,生成运算图像,  
所述医疗图像为所述运算图像。
29. 一种内窥镜系统,其具有:  
权利要求1至28中任一项所述的医疗图像处理装置;及  
内窥镜,照射白色波段的光或特定波段的光中的至少任一个。
30. 一种诊断支持装置,其具有权利要求1至28中任一项所述的医疗图像处理装置。
31. 一种医疗服务支持装置,其具有权利要求1至28中任一项所述的医疗图像处理装置。

## 医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种从医疗图像提取关注区域的医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置。

### 背景技术

[0002] 在当前的医疗分野中,如组装于内窥镜系统的内窥镜用处理器装置等,使用医疗图像的医疗图像处理装置逐渐普及。并且,近年,进行从医疗图像提取存在病变部的可能性的关注区域,并通过对所提取的关注区域进行图像分析,获取与病情相关的诊断支持信息。关于所获取的诊断支持信息,通过显示于显示器等显示部,提供至用户。

[0003] 例如,在专利文献1中,进行从医疗图像提取多个关注区域,并对所提取的多个关注区域分类为若干个属性。关于分类后的属性,作为诊断支持信息而提供至用户。并且,在专利文献2中,从医疗图像提取多个关注区域,并对各关注区域设定有基于与病变部的状态相应的点数的危险度。关于所设定的危险度,作为诊断支持信息,通过按每个危险度以不同的颜色来显示,提供至用户。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开编号W02013/140667号

[0007] 专利文献2:日本特开2012-157384号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 如上所述,关于最终提供至用户的诊断支持信息,很大程度依赖于从医疗图像提取的关注区域的提取结果。尤其在內窥镜中,有时一边在管腔内移动一边进行观察对象的图像的获取,并且有时观察对象未固定而无法将关注区域准确地设定在目标位置。并且,当附着于观察对象的粘膜表面的附着物等映入于医疗图像时,有时无法准确地进行关注区域的提取。如此,当未能适当地进行关注区域的提取时,作为其结果,将存在问题的诊断支持信息提供给用户。

[0010] 本发明目的在于提供一种通过适当地进行关注区域的提取而能够从关注区域提供适当的诊断支持信息的医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置。

[0011] 用于解决技术课题的手段

[0012] 本发明的医疗图像处理装置具备:图像获取部,获取拍摄观察对象而获得的医疗图像;关注区域提取部,从医疗图像作为关注区域提取第1关注区域;关注区域变更部,进行修正第1关注区域而设为第2关注区域的修正处理;及用户接口,接收基于用户的向关注区域变更部的命令。

[0013] 修正处理优选包含对第1关注区域的放大、缩小或位置变更中的至少一个。关注区域变更部优选进行在与第1关注区域不同的位置上追加第3关注区域的追加处理或删除第1关注区域的删除处理。用户接口优选接收用于进行修正处理、追加处理或删除处理的命令。

[0014] 优选关注区域提取部从医疗图像计算第1特征量,并将第1特征量落入到第1区域提取用范围内的区域作为关注区域来提取,关注区域提取条件为与第1区域提取用范围相关的条件。优选关注区域提取部从医疗图像计算第1特征量及第2特征量,并根据第1特征量落入到第1区域提取用范围内的区域及第2特征量落入到第2区域提取用范围内的区域,进行关注区域的提取,关注区域提取条件为与第1区域提取用范围及第2区域提取用范围相关的条件。用户接口优选接收用于变更关注区域提取条件的命令。

[0015] 优选具有特征量选择部,进行从多个特征量中选择关注区域的提取中所使用的特征量的特征量选择处理,关注区域提取部从医疗图像计算通过特征量选择部选择的特征量,并根据计算出的特征量进行关注区域的提取。用户接口优选接收与特征量选择处理相关的命令。

[0016] 优选医疗图像中包含彼此不同的第1医疗图像及第2医疗图像,关注区域变更部对从第1医疗图像提取的关注区域进行修正处理,关注区域提取部使用与修正处理相关的区域修正信息而从第2医疗图像提取关注区域。优选具有区域修正信息存储部,存储区域修正信息。优选具有诊断支持信息计算部,从第1关注区域或第2关注区域计算诊断支持信息。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,通过适当地进行关注区域的提取而能够从关注区域提供适当的诊断支持信息。

## 附图说明

[0019] 图1是内窥镜系统的外观图。

[0020] 图2是内窥镜系统的框图。

[0021] 图3是表示第1实施方式的图像处理部的功能的框图。

[0022] 图4是表示第1实施方式中的关注区域及诊断支持信息的图像图。

[0023] 图5是表示放大了第1关注区域ROI<sub>x</sub>的第2关注区域ROI<sub>y</sub>的说明图。

[0024] 图6是表示进行了第1关注区域ROI<sub>x</sub>的位置变更的第2关注区域ROI<sub>y</sub>的说明图。

[0025] 图7是表示新追加的第3关注区域ROI<sub>z</sub>的说明图。

[0026] 图8是表示删除处理的说明图。

[0027] 图9是表示修正处理的流程的流程图。

[0028] 图10是表示用于变更关注区域、诊断支持信息及第1区域提取用范围的滑块的形象图。

[0029] 图11是表示通过第2实施方式进行的修正处理的说明图。

[0030] 图12是表示第2实施方式中与图11不同的修正处理的说明图。

[0031] 图13是表示第2实施方式的图像处理部的功能的框图。

[0032] 图14是表示在获取第2医疗图像以后还适用第1医疗图像获取时进行的关注区域提取条件的变更的说明图。

[0033] 图15是表示在另一患者B的图像诊断中还适用患者A的图像诊断中进行的关注区

域提取条件的变更的说明图。

[0034] 图16是表示用于变更关注区域、诊断支持信息、第1区域提取用范围及第2区域提取用范围的滑块的图像图。

[0035] 图17是表示第3实施方式的修正处理的说明图。

[0036] 图18是表示第3实施方式的图像处理部的功能的框图。

[0037] 图19是表示用于变更关注区域、诊断支持信息、第1区域提取用范围及第3区域提取用范围的滑块的图像图。

[0038] 图20是表示多个关注区域及从这些关注区域计算出的诊断支持信息的图像图。

## 具体实施方式

[0039] [第1实施方式]

[0040] 如图1所示,内窥镜系统10具备内窥镜12、光源装置14、处理器装置16、显示器18及用户接口19。内窥镜12对观察对象即被摄体照射照明光,并拍摄用照明光照射的被摄体。光源装置14产生用于照射被摄体的照明光。处理器装置16进行内窥镜系统10的系统控制及图像处理等。显示器18为显示从处理器装置16输出的图像的显示部。用户接口19为进行向处理器装置16等的设定输入等的输入设备,且由键盘KB及鼠标MS等构成。

[0041] 另外,用户接口19并不限定于鼠标MS、键盘KB,也可以是图形用户接口、语音输入及触摸显示器等。并且,本发明的医疗图像处理装置包含有设置于处理器装置16内的图像获取部54及图像处理部61(参考图2)和用户接口19。

[0042] 内窥镜12具有插入于受检体内的插入部12a、设置于插入部12a的基端部分的操作部12b、设置于插入部12a的前端侧的弯曲部12c及前端部12d。通过操作操作部12b的弯角钮12e,弯曲部12c弯曲。通过弯曲部12c弯曲,前端部12d朝向所期望的方向。在前端部12d设置有朝向被摄体喷射空气或水等的喷射口(未图示)。

[0043] 并且,在操作部12b除了弯角钮12e以外,还设置有变焦操作部13。通过操作变焦操作部13,能够放大或缩小地拍摄被摄体。并且,从插入部12a遍及前端部12d设置有用于插入贯通处置器具等的钳子通道(未图示)。处置器具从钳子入口12f插入于钳子通道内。

[0044] 如图2所示,光源装置14具备光源部20及光源控制部22。光源部20发射用于照明被摄体的照明光。光源部20具备一个或多个光源。光源控制部22控制光源部20的驱动。光源控制部22分别独立地控制构成光源部20的光源的点亮或熄灭的定时及点亮时的发光量等。其结果,光源部20能够发射发光量或发光定时不同的多种照明光。

[0045] 光源部20发射的照明光入射于光导件41。光导件41内置于内窥镜12及通用塞绳(未图示)内,且将照明光传播至内窥镜12的前端部12d。通用塞绳为连接内窥镜12与光源装置14及处理器装置16的塞绳。另外,作为光导件41,能够使用多模光纤。作为一例,能够使用芯部直径105 $\mu\text{m}$ 、包层直径125 $\mu\text{m}$ 及包含成为外皮的保护层的直径 $\phi 0.3\sim 0.5\text{mm}$ 的细经的光缆。

[0046] 在内窥镜12的前端部12d设置有照明光学系统30a及摄像光学系统30b。照明光学系统30a具有照明透镜45,并且照明光经由该照明透镜45朝向被摄体射出。摄像光学系统30b具有物镜46、变焦透镜47及图像传感器48。图像传感器48经由物镜46及变焦透镜47并利用从被摄体返回的照明光的反射光等(除了反射光以外,还包含散射光、被摄体发出的荧光

或由注射到被摄体内等的药剂引起的荧光等)拍摄被摄体。变焦透镜47通过操作变焦操作部13而移动,且放大或缩小使用图像传感器48而拍摄的被摄体。

[0047] 图像传感器48例如为具有原色系滤色器的彩色传感器,且具备具有蓝色滤色器的B像素(蓝色像素)、具有绿色滤色器的G像素(绿色像素)及具有红色滤色器的R像素(红色像素)这三种像素。蓝色滤色器主要透射紫色至蓝色的光。绿色滤色器主要透射绿色的光。红色滤色器主要透射红色的光。如上所述,若使用原色系图像传感器48拍摄被摄体,则最多能够同时获得从B像素获得的B图像(蓝色图像)、从G像素获得的G图像(绿色图像)及从R像素获得的R图像(红色图像)这三种图像。

[0048] 另外,作为图像传感器48,能够利用CCD(Charge COupled Device/电荷耦合器件)传感器或CMOS(COmplementary Metal Oxide SemicOnductOr/互补金属氧化物半导体)传感器。并且,本实施方式的图像传感器48为原色系彩色传感器,但也能够使用补色系彩色传感器。补色系彩色传感器例如具有设置有青色滤色器的青色像素、设置有品红色滤色器的品红色像素、设置有黄色滤色器的黄色像素及设置有绿色滤色器的绿色像素。当使用补色系彩色传感器时,若进行补色-原色颜色转换,则从上述各颜色的像素获得的图像能够转换为B图像、G图像及R图像。并且,代替彩色传感器,能够将不设置滤色器的单色传感器用作图像传感器48。在该情况下,通过使用BGR等各颜色的照明光依次拍摄被摄体,能够获得上述各颜色的图像。

[0049] 处理器装置16具有中央控制部52、图像获取部54、图像处理部61及显示控制部66。中央控制部52进行照明光照射定时与摄像定时的同步控制等内窥镜系统10的集中控制。并且,当使用用户接口19等而进行各种设定的输入等时,中央控制部52将所输入的各种设定输入于光源控制部22、图像传感器48或图像处理部61等内窥镜系统10的各部。

[0050] 图像获取部54从图像传感器48获取拍摄了被摄体的图像。通过该图像获取部54获取的图像为通过如内窥镜12那样的医疗用装置获得的图像,因此称为医疗图像。图像获取部54具有DSP(Digital Signal PrOcessOr/数字信号处理器)56、降噪部58及转换部59,并根据需要,使用它们对所获取的医疗图像实施各种处理。根据需要,DSP56对所获取的医疗图像实施缺陷校正处理、偏移处理、增益校正处理、线性矩阵处理、伽马转换处理、去马赛克处理及YC转换处理等各种处理。

[0051] 缺陷校正处理为对与图像传感器48的缺陷像素对应的像素的像素值进行校正的处理。偏移处理为从实施了缺陷校正处理的图像减少暗电流分量并设定准确的零电平的处理。增益校正处理为通过对进行了偏移处理的图像乘以增益而调整各图像的信号电平的处理。线性矩阵处理为提高进行了偏移处理的图像的颜色再现性的处理,伽马转换处理为调整线性矩阵处理后的图像的亮度或彩度的处理。

[0052] 另外,当图像传感器48为彩色传感器时,进行去马赛克处理。去马赛克处理(也被称为各向同性处理或同步处理)为对缺失像素的像素值进行插值的处理,并且对伽马转换处理后的图像实施。缺失像素是指,因滤色器的排列引起(由于在图像传感器48中配置有其他颜色的像素)而没有像素值的像素。例如,B图像为在B像素中拍摄被摄体而获得的图像,因此在与G像素或R像素对应的位置的像素没有像素值。去马赛克处理对B图像进行插值而生成位于图像传感器48的G像素及R像素的位置的像素的像素值。YC转换处理为将去马赛克处理后的图像转换为亮度通道Y和色差通道Cb及色差通道Cr的处理。

[0053] 降噪部58对亮度通道Y、色差通道Cb及色差通道Cr例如使用移动平均法或中值滤波法等实施降噪处理。转换部59将降噪处理后的亮度通道Y、色差通道Cb及色差通道Cr再次转换为BGR的各颜色的图像。

[0054] 图像处理部61对图像获取部54获取的医疗图像实施各种图像处理。并且,图像处理部61从医疗图像提取关注区域,并且从所提取的关注区域计算用于支持观察对象的诊断的诊断支持信息。关于关注区域的提取及诊断支持信息的计算,将在后面叙述。显示控制部66使用从图像处理部61发送的医疗图像或诊断支持信息,并转换为适合显示于显示器18的格式而输出至显示器18。由此,在显示器18中至少显示医疗图像及诊断支持信息。

[0055] 如图3所示,图像处理部61具备无需区域去除部68、关注区域提取部70、诊断支持信息计算部72及关注区域变更部74。无需区域去除部68进行在医疗图像中去除会妨碍诊断支持信息的准确计算的过暗区域及过亮区域的去除处理。在该去除处理中,分别对医疗图像中的B图像、G图像、R图像设定下限值及上限值。而且,将低于下限值的区域作为过暗区域来检测,并从各图像中去除。同样地,将超过上限值的区域作为过亮区域来检测,并从各图像中去除。对去除了过暗区域及过亮区域的医疗图像进行关注区域的提取。另外,关于过暗区域及过亮区域的去除,可以根据医疗图像的状态而不进行。

[0056] 关注区域提取部70从医疗图像检测作为检查或诊断的对象而应关注的关注区域。在关注区域提取部70中,从医疗图像计算第1特征量。而且,将计算出的第1特征量落入到第1区域提取用范围内的区域作为关注区域来提取。第1区域提取用范围表示为了提取关注区域而预先设定的第1特征量的数值范围。例如,在关注区域设定部中,作为第1特征量,计算对表示G图像与B图像的比率的 $B/G$ 进行了对数化的“ $\ln(G/B)$ ”,并将“ $\ln(G/B)$ ”落入到第1区域提取用范围内的区域作为关注区域来提取。在根据该第1特征量提取的关注区域中,主要包含表层血管的区域。另外,通过关注区域提取部70提取的关注区域并不限于观察对象的表面等二维区域。例如,也可以设为如下方式,即,除了观察对象的表面以外,还可以将观察对象的深度方向(渗透)的三维区域作为关注区域来提取。

[0057] 在此,作为第1特征量,除了“ $\ln(G/B)$ ”以外,还可以是后述的与血管相关的血管指标值或与腺管结构相关的腺管指标值。并且,作为第1特征量,例如除了对医疗图像进行Convolutional Neural Network(卷积神经网络)以外,还可以使用由医疗图像的颜色信息、像素值的梯度等获得的特征量。另外,像素值的梯度等例如通过被摄体的形状(粘膜的大部分起伏或局部凹陷或隆起等)、颜色(由炎症、出血、发红或萎缩引起的白化等的颜色)、组织的特征(血管的粗细、深度、密度或它们的组合等)或结构的特征(凹坑图案等)等来表现变化。

[0058] 另外,通过关注区域提取部70提取的关注区域例如为以癌为代表的病变部、良性肿瘤部、炎症部(除了所谓的炎症以外,还包含存在出血或萎缩等变化的部分)、因加热而导致的烧灼痕迹或通过基于着色剂及荧光药剂等的着色进行打标的打标部或实施了活体检查(所谓的活检)的活检实施部的区域。即,包含病变的区域、存在病变的可能性的区域、活检等进行了某些处置的区域、夹子或镊子等处置器具或暗部区域(由于是褶皱(皱纹)的背面、管腔深部而观察光难以到达的区域)等与病变的可能性无关地需要详细观察的区域等能够成为关注区域。在内窥镜系统10中,关注区域提取部70将包含病变部、良性肿瘤部、炎症部、打标部或活检实施部中的至少任一个的区域作为关注区域来检测。

[0059] 诊断支持信息计算部72从通过关注区域提取部70提取的关注区域计算各种指标值,并根据计算出的各种指标值,计算用于支持病变部的诊断的诊断支持信息。作为各种指标值,包含血管密度或血管走行图案等与血管相关的血管指标值或与腺管结构相关的腺管指标值等。作为诊断支持信息,例如可举出病变部的恶化程度(阶段)等。如图4所示,计算出的诊断支持信息80与关注区域ROI建立对应关联并显示于显示器18(在图4中为“阶段1”)。

[0060] 关注区域变更部74进行将通过关注区域提取部70提取的关注区域从第1关注区域修正为第2关注区域的修正处理。第1关注区域为修正处理前的关注区域,第2关注区域为修正处理后的关注区域。修正处理以用户接口19接收了向关注区域变更部74的命令之一即修正处理的命令为契机进行。在第1实施方式中,作为用户接口19,优选使用鼠标MS。修正处理中包含对第1关注区域的放大、缩小或位置变更。在修正处理之后,诊断支持信息计算部72从第2关注区域再次计算各种指标值,并根据计算出的各种指标值,再次计算用于支持病变部的诊断的诊断支持信息。另外,在修正处理之后,也可以将与修正处理相关的信息作为区域修正信息来存储于后述的区域修正信息存储部76(参考图13)。

[0061] 当进行修正处理中的放大时,如图5所示,操作鼠标MS而将显示于显示器18上的指针82对齐到第1关注区域ROI<sub>x</sub>(以点线来标记)的边界部分。而且,在第1关注区域ROI<sub>x</sub>的边界部分中点击了鼠标MS右键的状态下,以使指针82向放大第1关注区域ROI<sub>x</sub>的方向移动的方式,对鼠标MS进行操作。由此,获得放大了第1关注区域ROI<sub>x</sub>的第2关注区域ROI<sub>y</sub>(以实线来标记)。而且,在放大之后,从第2关注区域ROI<sub>y</sub>再次计算诊断支持信息80,再次计算出的诊断支持信息80与第2关注区域ROI<sub>y</sub>建立对应关联并显示于显示器18(再次计算后的诊断支持信息为“阶段2”)。另一方面,当缩小第1关注区域ROI<sub>x</sub>时,在第1关注区域ROI<sub>x</sub>的边界部分中点击了鼠标MS右键的状态下,以使指针82向缩小第1关注区域ROI<sub>x</sub>的方向移动的方式,对鼠标MS进行操作。

[0062] 当进行修正处理中的位置变更时,如图6所示,操作鼠标MS而将指针82设置在第1关注区域ROI<sub>x</sub>(以点线来标记)的内部。而且,在该第1关注区域ROI<sub>x</sub>的内部中点击了鼠标MS右键的状态下,用户以使指针82向朝向欲进行位置变更的区域的方向移动的方式,对鼠标MS进行操作。由此,获得进行了第1关注区域ROI<sub>x</sub>的位置变更的第2关注区域ROI<sub>y</sub>(以实线来标记)。在位置变更之后,从第2关注区域ROI<sub>y</sub>再次计算诊断支持信息,再次计算出的诊断支持信息与第2关注区域ROI<sub>y</sub>建立对应关联并显示于显示器18(再次计算后的诊断支持信息为“阶段2”)。

[0063] 并且,在关注区域变更部74中,作为通过关注区域提取部70提取的关注区域,除了第1关注区域以外,还可以进行在与第1关注区域不同的位置上追加第3关注区域的追加处理。在追加处理中,如图7所示,以对欲新设定关注区域的区域设置指针82的方式,对鼠标MS进行操作。若指针82设置于欲设定关注区域的部分,则点击鼠标MS左键。由此,在与第1关注区域ROI<sub>x</sub>不同的位置上追加第3关注区域ROI<sub>z</sub>。追加的第3关注区域ROI<sub>z</sub>优选设为正方形区域。在追加之后,从第3关注区域ROI<sub>z</sub>再次计算诊断支持信息,再次计算出的诊断支持信息与第3关注区域ROI<sub>z</sub>建立对应关联并显示于显示器18(第1关注区域ROI<sub>x</sub>的诊断支持信息为“阶段2”,第3关注区域ROI<sub>z</sub>的诊断支持信息为“阶段1”)。另外,对所追加的第3关注区域ROI<sub>z</sub>也能够进行放大、缩小或位置变更等修正处理。

[0064] 并且,在关注区域变更部74中,作为通过关注区域提取部70提取的关注区域,也可

以进行删除第1关注区域的删除处理。在删除处理中,如图8所示,操作鼠标MS而将指针82设置于第1关注区域ROI<sub>x</sub>的内部。而且,在第1关注区域ROI<sub>x</sub>的内部中对鼠标MS右键进行多次(例如两次)操作。由此,第1关注区域ROI<sub>x</sub>被删除。同时,与第1关注区域ROI<sub>x</sub>建立对应关联并显示的诊断支持信息也被删除(图8的点线表示已删除)。另外,也可以设为如下方式,即,如后述的第4实施方式或第5实施方式,当将多个关注区域显示于显示器18时,也可以通过删除处理删除多个关注区域中的无需关注区域。

[0065] 接着,按照图9所示的流程图对关注区域的修正处理进行说明。首先,从所获取的医疗图像计算第1特征量,并根据计算出的第1特征量进行关注区域的提取。而且,从关注区域计算诊断支持信息。关于关注区域及诊断支持信息,显示于显示器18。用户确认显示于显示器18的关注区域及诊断支持信息而判断计算出的诊断支持信息是否妥当。其结果,当在关注区域的提取结果中没有问题且诊断支持信息判断为妥当时,不进行修正处理。

[0066] 相反,当在关注区域的提取结果中存在问题且诊断支持信息判断为不妥当时,判断为需要修正关注区域而进行修正处理。修正处理通过鼠标MS等用户接口19对作为关注区域存在问题的第1关注区域进行修正。由此,获得第1关注区域得到修正的第2关注区域。在修正处理之后,从第2关注区域再次计算诊断支持信息。再次计算出的诊断支持信息与第2关注区域一同显示于显示器18。该关注区域的修正及诊断支持信息的再次算出重复进行,直至用户判断为无需修正关注区域。

[0067] [第2实施方式]

[0068] 在第2实施方式中,通过变更用于提取关注区域的关注区域提取条件,进行将第1关注区域修正为第2关注区域的修正处理。在此,关注区域提取条件为在第1实施方式中示出的与第1区域提取用范围相关的条件。在第2实施方式中,以能够变更为多个关注区域提取条件的方式,设置有多个第1区域提取用范围。作为多个第1区域提取用范围,设置有五个区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15。R11作为区域提取用范围最窄,且区域提取用范围以R12、R13、R14的顺序逐渐变宽,R15的区域提取用范围最宽。另外,第2实施方式除了通过变更关注区域提取条件而进行修正处理以外,与第1实施方式相同。

[0069] 如图10所示,多个第1区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15分别与表示第1区域提取用范围的滑动条86的刻度R11、R12、R13、R14、R15对应。设置于滑动条86上的滑块88表示当前设定的第1区域提取用范围。在此,设定为区域提取用范围R11。由此,第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域作为关注区域ROI被提取,并从关注区域ROI计算诊断支持信息80(在图10中为“阶段1”)。

[0070] 滑块88以用户接口19接收了用于变更第1区域提取用范围的命令为契机,能够在滑动条86上移动。由此,能够变更关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围。即,能够变更关注区域提取条件。另外,关于后述的滑块92、98,通过操作用户接口19也能够使其移动。

[0071] 例如,在变更第1区域提取用范围之前,当滑块88设置于刻度R11时(以点线来标记),第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域作为第1关注区域ROI<sub>x</sub>被提取。在提取第1关注区域之后,从第1关注区域ROI<sub>x</sub>计算出诊断支持信息并显示于显示器18。而且,如图11所示,当将滑块88移动至刻度R13时(以实线来标记),关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围变更为具有宽于第1区域提取用范围R11的范围的第1区域提取用范围R13。

由此,第1特征量落入到第1区域提取用范围R13内的区域作为第2关注区域ROI<sub>y</sub>被提取。在提取第2关注区域之后,从第2关注区域ROI<sub>y</sub>计算出诊断支持信息80并显示于显示器18(在图11中为“阶段2”)。

[0072] 并且,在变更第1区域提取用范围之前,当滑块88设置于刻度R13时(以点线来标记),第1特征量落入到第1区域提取用范围R13内的区域作为第1关注区域ROI<sub>x</sub>被提取。在提取第1关注区域之后,从第1关注区域ROI<sub>x</sub>计算出诊断支持信息并显示于显示器18。而且,如图12所示,当将滑块88移动至刻度R11时(以实线来标记),关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围变更为具有窄于第1区域提取用范围R11的范围的第1区域提取用范围R11。由此,第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域作为第2关注区域ROI<sub>y</sub>被提取。在提取第2关注区域之后,从第2关注区域ROI<sub>y</sub>计算出诊断支持信息80并显示于显示器18(在图12中为“阶段1”)。

[0073] 在第2实施方式中,通过变更关注区域提取条件修正了关注区域的记录作为区域修正信息而存储于图13所示的区域修正信息存储部76。区域修正信息在从关注区域提取条件变更后获取的医疗图像提取关注区域时使用。在图14中,在第1医疗图像中,将通过变更关注区域提取条件而获得的区域修正信息存储于区域修正信息存储部76。第2医疗图像为晚于第1医疗图像获取的图像,且使用存储于区域修正信息存储部76的区域修正信息而进行关注区域的提取。另外,在后述的第3实施方式中,也可以设为如下方式,即,将通过变更关注区域提取条件修正了关注区域的记录作为区域修正信息来存储于区域修正信息存储部76。

[0074] 例如,当区域修正信息具有从第1区域提取用范围R11向第1区域提取用范围R13的变更记录时,使用第1区域提取用范围R13对第2医疗图像进行关注区域的提取。如上所述,通过使用区域修正信息,能够省略基于在诊断中操作滑块88等变更关注区域提取条件的用户的工夫。另外,也可以设为如下方式,即,区域修正信息也可以通过用户接口19进行复位而恢复为默认的第1区域提取用范围(例如,第1区域提取用范围R11)。

[0075] 并且,也可以设为如下方式,即,区域修正信息也可以在通过内窥镜12对其他患者进行诊断时使用。如图15所示,从在患者A的图像诊断中获得的第1医疗图像提取关注区域,并将对该关注区域进行的关注区域提取条件的变更作为区域修正条件而存储于区域修正信息存储部76。而且,对于在与患者A不同的患者B的图像诊断中获得的第2医疗图像,使用存储于区域修正信息存储部76的区域修正信息进行关注区域的提取。另外,区域修正信息也可以在其他医院或诊所中通过内窥镜12进行图像诊断时使用。

[0076] [第3实施方式]

[0077] 在第3实施方式中,与第2实施方式相同地,通过变更用于提取关注区域的关注区域提取条件,进行将第1关注区域修正为第2关注区域的修正处理。但是,关注区域提取条件与第2实施方式不同,使用多个特征量来进行关注区域的提取。在第3实施方式中,除了第1特征量“ $\ln(G/B)$ ”以外,还使用第2特征量“ $\ln(R/G)$ ”。第2特征量“ $\ln(R/G)$ ”为对R图像与G图像之比R/G进行了对数化的特征量。根据第1特征量及第2特征量而提取的关注区域的提取中主要包含表层血管的区域及发红的区域。伴随使用这两个第1特征量及第2特征量,作为关注区域提取条件,对在第1实施方式中示出的与第1区域提取用范围相关的条件附加为了提取关注区域而预先设定的表示第2特征量的数值范围的与第2区域提取用范围相关的条

件。另外,第3实施方式除了通过变更关注区域提取条件而进行修正处理以外,与第1实施方式相同。

[0078] 并且,设置有多个第1区域提取用范围及多个第2区域提取用范围,以便能够变更多个关注区域提取条件。作为多个第1区域提取用范围,与第2实施方式相同地,设置有五个区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15。并且,作为多个第2区域提取用范围,设置有五个区域提取用范围R21、R22、R23、R24、R25。R21作为区域提取用范围最窄,且区域提取用范围以R22、R23、R24的顺序逐渐变宽,R25的区域提取用范围最宽。

[0079] 如图16所示,与第2实施方式相同地,多个第1区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15分别与表示第1区域提取用范围的滑动条86的刻度R11、R12、R13、R14、R15对应。并且,多个第2区域提取用范围R21、R22、R23、R24、R25分别与表示第2区域提取用范围的滑动条90的刻度R21、R22、R23、R24、R25对应。通过移动设置于滑动条86上的滑块88,能够变更关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围。并且,通过移动设置于滑动条90上的滑块92,能够变更关注区域的提取中所使用的第2区域提取用范围。

[0080] 例如,在变更第1区域提取用范围及第2区域提取用范围之前,当滑块88设置于刻度R11且滑块92设置于R21时,第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域ROI<sub>bg</sub>与第2特征量落入到第2区域提取用范围R21内的区域ROI<sub>gr</sub>重叠的区域作为第1关注区域ROI被提取。在提取第1关注区域之后,从第1关注区域ROI<sub>x</sub>计算出诊断支持信息80并显示于显示器18(在图16中为“阶段1”)。

[0081] 而且,如图17所示,当将滑块88移动至刻度R13时,关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围变更为具有宽于第1区域提取用范围R11的范围的第1区域提取用范围R13。并且,当将滑块92移动至刻度R23时,关注区域的提取中所使用的第2区域提取用范围变更为具有宽于第2区域提取用范围R21的范围的第2区域提取用范围R23。由此,变更为第1特征量落入到第1区域提取用范围R13内的区域ROI<sub>bg</sub>与第2特征量落入到第2区域提取用范围R23内的区域ROI<sub>gr</sub>重叠的第2关注区域ROI<sub>y</sub>。在提取第2关注区域ROI<sub>y</sub>计算出诊断支持信息并显示于显示器18(在图17中为“阶段2”)。

[0082] 另外,在第3实施方式中,也可以设为如下方式,即,使用除了第1特征量或第2特征量以外的特征量进行关注区域的提取。在该情况下,也可以设为如下方式,即,进行从多个特征量中选择关注区域的提取中所使用的特征量的特征量选择处理。该特征量选择处理由特征量选择部94进行。该特征量选择部94以用户接口19接收与特征量选择处理相关的命令为契机进行特征量选择处理。

[0083] 例如,作为关注区域的提取中所使用的特征量,在除了第1特征量“ $\ln(G/B)$ ”、第2特征量“ $\ln(R/G)$ ”以外还设置有第3特征量“ $\ln(B/(R+G+B))$ ”的情况下,当通过特征量选择部94选择了第1特征量“ $\ln(G/B)$ ”及第3特征量“ $\ln(B/(R+G+B))$ ”时,如图19所示,在显示器18中显示表示第1特征量“ $\ln(G/B)$ ”的滑动条86及滑块88和表示第3特征量“ $\ln(B/(R+G+B))$ ”的滑动条96及滑块98。为了提取关注区域而预先设定的第3特征量的表示数值范围的多个第3区域提取用范围R31、R32、R33、R34、R35分别与滑动条96的刻度R31、R32、R33、R34、R35对应。通过移动这些滑块88及滑块98,能够变更关注区域的提取中所使用的第1区域提取用范围及第3区域提取用范围。

[0084] [第4实施方式]

[0085] 在第4实施方式中,设为如下方式,即,如第1~第3实施方式,不进行将第1关注区域修正为第2关注区域的修正处理,而设置多个关注区域提取条件,并按照这些多个关注区域提取条件,提取多个关注区域。在第4实施方式中,关注区域提取条件为在第1实施方式中示出的与第1区域提取用范围相关的条件,且设置有多个该第1区域提取用范围。作为多个第1区域提取用范围,与第2实施方式相同地,设置有五个区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15。另外,第4实施方式除了不进行修正处理而提取多个关注区域以外,与第1实施方式相同。并且,将区域提取用范围设为五个,但也可以是其以下或以上,优选为十个左右。

[0086] 如图20所示,第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域作为ROI1被提取。相同地,第1特征量落入到第1区域提取用范围R12、R13、R14、R15内的区域分别作为ROI2、ROI3、ROI4、ROI5被提取。并且,关于所提取的关注区域ROI1~ROI5,分别计算出诊断支持信息并显示于显示器18。在图20中、ROI1的诊断支持信息80为“阶段2”,ROI2的诊断支持信息80为“阶段2”,ROI3的诊断支持信息80为“阶段1”,ROI4的诊断支持信息80为“阶段1”,ROI5的诊断支持信息80为“阶段2”。

[0087] 另外,关于各关注区域ROI1~ROI5,优选以区分彼此差异的方式改变亮度或颜色。并且,也可以设为如下方式,即,在多个关注区域ROI1~ROI5中,操作用户接口19而放大显示特定的关注区域。并且,所提取的多个关注区域ROI1~ROI5优选与从这些关注区域计算出的诊断支持信息一同合成显示于医疗图像上。作为合成的医疗图像,优选为后述的普通光图像或特殊光图像。

[0088] 并且,优选设为如下方式,即,提取了多个关注区域ROI1~ROI5的医疗图像及从这些关注区域计算出的诊断支持信息彼此建立对应关联并保存于处理器装置16内的诊断支持信息存储部95(参考图18)。关于如此将医疗图像与诊断支持信息建立对应关联并保存,也可以设为如下方式,即,不仅在本实施方式中进行,还在第1~3实施方式或第5实施方式中进行。在将医疗图像与诊断支持信息建立对应关联并保存时,例如,也可以设为如下方式,即,当以数值数据来表示诊断支持信息时,以通过图片浏览软件能够读取诊断支持信息的方式,对医疗图像的标题添加诊断支持信息。并且,在进行保存时,除了保存从多个关注区域ROI1~ROI5计算出的所有诊断支持信息以外,还可以仅保存用户所选择的诊断支持信息。该用户的选择通过用户接口19进行。

[0089] [第5实施方式]

[0090] 在第5实施方式中,设为如下方式,即,与第4实施方式相同地,不进行将第1关注区域修正为第2关注区域的修正处理,而设置多个关注区域提取条件,并按照这些多个关注区域提取条件,提取多个关注区域。但是,在第5实施方式中,关注区域提取条件为在第1实施方式中示出的与第1区域提取用范围相关的条件及在第3实施方式中示出的与第2区域提取用范围相关的条件。设置有多个该第1区域提取用范围,还设置有多个第2区域提取用范围。另外,第5实施方式除了不进行修正处理而提取多个关注区域以外,与第1实施方式相同。

[0091] 作为多个第1区域提取用范围,与第2实施方式相同地,设置有五个区域提取用范围R11、R12、R13、R14、R15。并且,作为多个第2区域提取用范围,与第3实施方式相同地,设置有五个区域提取用范围R21、R22、R23、R24、R25。另外,将第1区域提取用范围设为五个,但也可以是其以下或以上,优选为十个左右。关于第2区域提取用范围也相同。

[0092] 将第1特征量落入到第1区域提取用范围R11内的区域与第2特征量落入到第2区域

提取用范围R21内的区域ROI重叠的区域作为关注区域ROI1来提取。相同地,将第1特征量落入到第1区域提取用范围R12内的区域与第2特征量落入到第2区域提取用范围R22内的区域重叠的区域设为ROI2。并且,将第1特征量落入到第1区域提取用范围R13内的区域与第2特征量落入到第2区域提取用范围R24内的区域重叠的区域设为ROI3。并且,将第1特征量落入到第1区域提取用范围R14内的区域与第2特征量落入到第2区域提取用范围R25内的区域重叠的区域设为ROI4。并且,将第1特征量落入到第1区域提取用范围R15内的区域与第2特征量落入到第2区域提取用范围R25内的区域重叠的区域设为ROI5。

[0093] 关于如上提取的关注区域ROI1~ROI5,分别计算出诊断支持信息并显示于显示器18(参考图20)。另外,关于各关注区域ROI1~ROI5,也可以将为了提取这些关注区域ROI1~ROI5而重叠的两个区域设为除了上述以外的区域。

[0094] 另外,在第1~第5实施方式中,在图中,将关注区域ROI的形状以四方形(矩形)来表示,但形状也可以是除了四方形(矩形)以外的形状。这是因为,在第1~第5实施方式中,根据特征量而提取关注区域,因此根据特征量的分布状况,关注区域的形状发生变化。并且,如第2及第3实施方式,当通过修正处理变更用于提取关注区域的第1特征量或第2特征量的数值范围时,有时在修正处理前后关注区域的形状发生变化。

[0095] 另外,在第1~第5实施方式中,作为通过诊断支持信息计算部72计算的血管指标值,例如作为血管密度、血管粗细及血管指标值、有血管的根数、分支数、分支角度、分支点之间的距离、交叉数、粗细的变化、间隔、以粘膜为基准的深度、高低差、倾斜度、对比度、颜色、颜色的变化、弯曲度、血液浓度、氧饱和度、动脉的比例、静脉的比例、注射的色素的浓度、走行图案及血流量等。

[0096] 血管密度以在图像中包含于特定区域的血管所占的比例来表示。血管的粗细(血管直径)是指,血管与粘膜的边界线之间的距离,例如通过从所提取的血管的边缘通过血管中而沿血管的短边方向对像素数进行计数来计算。因此,血管的粗细为像素数,但在拍摄了医疗图像时的摄影距离或变焦倍率等已知的情况下,根据需要能够换算为“ $\mu\text{m}$ ”等的长度单位。

[0097] 血管的根数是指,在医疗图像整体或关注区域内提取的血管的数量。血管的根数例如使用所提取的血管的分支点的个数(分支数)或与其他血管的交叉点的个数(交叉数)等来计算。血管的分支角度为两根血管在分支点上所成的角度。分支点之间距离为任意的分支点与其旁边的分支点的直线距离或任意的分支点与到其旁边的分支点为止的沿血管的长度。

[0098] 血管的交叉数是指,粘膜下的深度不同的血管在医疗图像上交叉的交叉点的个数。更具体而言,血管的交叉数是指,相对位于粘膜下较浅的位置的血管横切位于较深的位置的血管的数量。

[0099] 血管的粗细变化是指,与血管粗细的不均相关的血管信息,也称为口径不同程度。血管的粗细变化例如为血管直径的变化率(也称为扩展度)。血管直径的变化率使用血管最细部分的粗细(最小直径)及血管最粗部分的粗细(最大直径)并以“ $\text{血管直径的变化率}(\%) = \text{最小直径}/\text{最大直径} \times 100$ ”来求出。

[0100] 另外,当使用在过去的检查中拍摄观察对象而获得的医疗图像及在之后的新的检查中拍摄相同的观察对象而获得的医疗图像时,也可以将相对于从在过去的检查中获得的

医疗图像提取的血管的粗细,从在之后的新的检查中获得的医疗图像提取的相同的血管的粗细随时间的变化设为血管的粗细变化。

[0101] 并且,作为血管的粗细变化,也可以计算细径部的比例或粗径部的比例。细径部是指,粗细为阈值以下的部分,粗径部是指,粗细粗于阈值的部分。细径部的比例以“细径部的比例(%) = 细径部的长度/血管的长度 $\times$ 100”来求出。相同地,粗径部的比例以“粗径部的比例(%) = 粗径部的长度/血管的长度 $\times$ 100”来求出。

[0102] 血管的粗细变化的复杂度(以下,称为“粗细变化的复杂度”)为表示血管的粗细发生变化时其变化复杂到哪种程度的血管信息,是组合多个表示血管的粗细变化的血管信息(即血管直径的变化率、细径部的比例或粗径部的比例)而计算的血管信息。粗细变化的复杂度例如能够以血管直径的变化率与细径部的比例的乘积来求出。

[0103] 血管的长度是指,沿所提取的血管的长边方向进行计数的像素数。

[0104] 血管的间隔是指,表示位于所提取的血管的边缘之间的粘膜的像素的像素数。当所提取的血管为一根时,血管的间隔不带值。

[0105] 血管的深度以粘膜(更具体而言粘膜的表面)为基准进行测量。以该粘膜为基准的血管的深度例如能够根据血管的颜色进行计算。在特殊观察图像的情况下,位于接近粘膜表面的位置的血管以品红色系的颜色来表示,远离粘膜表面且位于粘膜下较深的位置的血管以青色系的颜色来表示,因此根据作为血管而提取的像素的R、G、B各颜色的信号的平衡,按每个像素计算以粘膜为基准的血管的深度。

[0106] 血管的高低差是指,血管深度之差的大小。例如,所关注的一根血管的高低差以该血管最深部位的深度(最大深度)与最浅部位的深度(最小深度)之差来求出。当深度为一定时,高低差为零。

[0107] 血管的倾斜度是指,血管深度的变化率,使用血管的长度及血管的深度来计算。即,血管的倾斜度以“血管的倾斜度 = 血管的深度/血管的长度”来求出。另外,也可以将血管划分为多个区间,并且在各区间计算血管的倾斜度。

[0108] 血管的面积为作为血管而提取的像素的像素数或与作为血管而提取的像素的像素数成正比的值。血管的面积对关注区域内、关注区域外或医疗图像整体进行计算。

[0109] 血管的对比度是指,相对于观察对象的粘膜的相对对比度。血管的对比度使用血管的亮度 $Y_V$ 及粘膜的亮度 $Y_M$ ,例如以“ $Y_V/Y_M$ ”或“ $(Y_V - Y_M)/(Y_V + Y_M)$ ”来计算。

[0110] 血管的颜色是指,表示血管的像素的RGB的各值。而且,血管的颜色的变化是指,表示血管的像素的RGB各值各自的最大值与最小值之差或之比。例如,表示血管的B像素的像素值的最大值与最小值之比、G像素的像素值的最大值与最小值之比或R像素的像素值的最大值与最小值之比表示血管的颜色的变化。当然,也可以转换为补色而对青色、品红色、黄色及绿色等的各值计算血管的颜色及血管的颜色的变化。

[0111] 血管的弯曲度是指,表示血管弯曲走行的范围的宽度的血管信息。血管的弯曲度例如为包含计算弯曲度的血管的最小长方形面积(像素数)。并且,也可以将相对于血管的起点与终点的直线距离的血管的长度之比设为血管的弯曲度。

[0112] 血管的血液浓度是指,与血管所包含的血红蛋白量成正比的血管信息。相对于表示血管的R像素的像素值的G像素的像素值之比( $G/R$ )与血红蛋白量成正比,因此通过计算 $G/R$ 的值,能够按每个像素计算血液浓度。

[0113] 血管的氧饱和度是指,相对于血红蛋白的总量(氧合血红蛋白及还原血红蛋白的总量)的氧合血红蛋白的量。氧饱和度能够使用利用氧合血红蛋白与还原血红蛋白的吸光系数上差异较大的特定波段的光(例如,波长 $470 \pm 10\text{nm}$ 左右的蓝色光)拍摄了观察对象的医疗图像来计算。当使用波长 $470 \pm 10\text{nm}$ 左右的蓝色光时,表示血管的B像素的像素值与氧饱和度有关联,因此通过使用将B像素的像素值与氧饱和度建立对应关联的表等,能够计算表示血管的各像素的氧饱和度。

[0114] 动脉的比例是指,相对于所有血管的像素数的动脉的像素数的比例。相同地,静脉的比例是指,相对于所有血管的像素数的静脉的像素数的比例。动脉及静脉能够根据氧饱和度来进行区别。例如,若将氧饱和度为70%以上的血管设为动脉,将氧饱和度小于70%的血管设为静脉,则将所提取的血管分为动脉及静脉,因此能够计算上述动脉的比例及静脉的比例。

[0115] 注射的色素的浓度是指,对观察对象喷洒的色素或通过静脉注射注入于血管的色素的浓度。注射的色素的浓度例如以相对于除了色素颜色以外的像素的像素值的色素颜色的像素值的比例来计算。例如,当注射了以蓝色来着色的色素时,B图像与G图像的比率B/G或B图像与R图像的比率B/R等表示定影(或者临时附着)于观察对象的色素的浓度。

[0116] 血管的走行图案是指,与血管的走行方向相关的血管信息。血管的走行图案例如为相对于任意设定的基准线的血管的平均角度(走行方向)或相对于任意设定的基准线血管所成的角度的分散(走行方向的不均)等。

[0117] 血管的血流量(也称为血流速度)为红细胞每单位时间穿过的数量。当经由内窥镜12的钳子通道等并用超声波探头时等,能够求出使用通过超声波探头获得的信号来计算医疗图像的表示血管的各像素的多普勒频移的血管的血流量。

[0118] 另外,在第1~第5实施方式中,对具有处理器装置16内的图像获取部54及图像处理部61和用户接口19,且进行医疗图像之一即内窥镜图像的处理的医疗图像处理装置适用本发明,但本发明也能够适用于对除了内窥镜图像以外的医疗图像进行处理的医疗图像处理装置中。并且,对用于使用医疗图像而对用户进行诊断支持的诊断支持装置也能够适用本发明。并且,对用于使用医疗图像而支持诊断报告等医疗服务的医疗服务支持装置也能够适用本发明。

[0119] 另外,医疗图像优选为照射白色波段的光或作为白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像。

[0120] 优选医疗图像为照射特定波段的光而获得的特殊光图像,特定波段的光为窄于白色波段的波段。特定波段优选包含于可见区域的蓝色或绿色波段。优选特定波段包含 $390\text{nm}$ 以上且 $450\text{nm}$ 以下或 $530\text{nm}$ 以上且 $550\text{nm}$ 以下的波段,且特定波段的光在 $390\text{nm}$ 以上且 $450\text{nm}$ 以下或 $530\text{nm}$ 以上且 $550\text{nm}$ 以下的波段内具有峰值波长。

[0121] 特定波段优选包含于可见区域的红色波段。优选特定波段包含 $585\text{nm}$ 以上且 $615\text{nm}$ 以下或 $610\text{nm}$ 以上且 $730\text{nm}$ 以下的波段,且特定波段的光在 $585\text{nm}$ 以上且 $615\text{nm}$ 以下或 $610\text{nm}$ 以上且 $730\text{nm}$ 以下的波段内具有峰值波长。

[0122] 优选特定波段包含在氧合血红蛋白与还原血红蛋白中吸收系数不同的波段,且特定波段的光在氧合血红蛋白与还原血红蛋白中吸收系数不同的波段中具有峰值波长。优选特定波段包含 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 或 $600\text{nm}$ 以上且 $750\text{nm}$ 以下的波段,且特定

波段的光在 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 或 $600\text{nm}$ 以上且 $750\text{nm}$ 以下的波段中具有峰值波长。

[0123] 优选医疗图像为照出活体内的活体内图像,活体内图像具有活体内的荧光物质发出的荧光的信息。荧光优选将峰值波长包含于 $390$ 以上且 $470\text{nm}$ 以下的波段的激励光照射于活体内而获得。

[0124] 优选医疗图像为照出活体内的活体内图像,特定波段为红外光的波段。优选特定波段包含 $790\text{nm}$ 以上且 $820\text{nm}$ 以下或 $905\text{nm}$ 以上且 $970\text{nm}$ 以下的波段,且特定波段的光在 $790\text{nm}$ 以上且 $820\text{nm}$ 以下或 $905\text{nm}$ 以上且 $970\text{nm}$ 以下的波段中具有峰值波长。

[0125] 优选图像获取部具有:特殊光图像获取部,根据照射白色波段的光或作为白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像,获取具有特定波段的信号的特殊光图像,且医疗图像为特殊光图像。

[0126] 特定波段的信号优选通过基于普通光图像中所包含的RGB或CMY的颜色信息的运算获得。

[0127] 优选具有运算图像生成部,通过基于照射白色波段的光或作为白色波段的光照射多个波段的光而获得的普通光图像及照射特定波段的光而获得的特殊光图像中的至少一个的运算,生成运算图像,且医疗图像为运算图像。

[0128] 在上述实施方式中,包含于图像处理部61的无需区域去除部68、关注区域提取部70、诊断支持信息计算部72、关注区域变更部74、区域修正信息存储部76、特征量选择部94或诊断支持信息存储部95等执行各种处理的处理部(processing unit)的硬件结构为如下所示的各种处理器(processor)。各种处理器中包含执行软件(程序)而作为各种处理部发挥功能的通用的处理器及CPU(Central Processing Unit/中央处理器)、FPGA(Field Programmable Gate Array/现场可编程门阵列)等制造后能够变更电路结构的处理器即可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)及具有为了执行各种处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电气电路等。

[0129] 一个处理部可以由这些各种处理器中的一个构成,也可以由相同种类或不同种类的两个以上的处理器的组合(例如,多个FPGA或CPU与FPGA的组合)构成。并且,也可以将多个处理部由一个处理器来构成。作为将多个处理部由一个处理器来构成的例子,第1,有如以客户端或服务器等计算机为代表,由一个以上的CPU与软件的组合来构成一个处理器,且该处理器作为多个处理部而发挥功能的方式。第2,有如以片上系统(System On Chip:SoC)等为代表,使用将包含多个处理部的整个系统的功能由一个IC(Integrated Circuit/集成电路)芯片来实现的处理器的方式。如此,各种处理部作为硬件结构使用一个以上上述各种处理器而构成。

[0130] 而且,更具体而言,这些各种处理器的硬件结构为组合了半导体元件等电路元件的方式的电气电路(circuitry)。

[0131] [附记项1]

[0132] 一种医疗图像处理装置,其具备:

[0133] 图像获取部,作为拍摄观察对象而获得的医疗图像获取医疗图像;及

[0134] 关注区域提取部,从所述医疗图像提取关注区域,并且按照彼此不同的多个关注区域提取条件,从所述医疗图像提取多个关注区域。

[0135] [附记项2]

[0136] 根据附记项1所述的医疗图像处理装置,其中,

[0137] 所述关注区域提取部从所述第1医疗图像计算第1特征量,并根据所述第1特征量进行所述关注区域的提取,

[0138] 所述多个关注区域提取条件中,所述第1区域提取用范围彼此不同。

[0139] [附记项3]

[0140] 根据附记项1所述的医疗图像处理装置,其中,

[0141] 所述关注区域提取部从所述第1医疗图像计算第1特征量及第2特征量,并根据所述第1特征量及第2特征量进行所述关注区域的提取,

[0142] 所述多个关注区域提取条件中,所述第1区域提取用范围及所述第2区域提取用范围彼此不同。

[0143] [附记项4]

[0144] 根据附记项1至3中任一项所述的医疗图像处理装置,其具有:

[0145] 诊断支持信息计算部,分别对所述多个关注区域计算诊断支持信息。

[0146] [附记项5]

[0147] 根据附记项1至4中任一项所述的医疗图像处理装置,其具有:

[0148] 诊断支持信息存储部,将所述关注区域与从所述关注区域计算出的诊断支持信息建立对应关联并保存。

[0149] 符号说明

[0150] 10-内窥镜系统,12-内窥镜,12a-插入部,12b-操作部,12c-弯曲部,12d-前端部,12e-弯角钮,12f-钳子入口,13-变焦操作部,14-光源装置,16-处理器装置,18-显示器,19-用户接口,20-光源部,22-光源控制部,30a-照明光学系统,30b-摄像光学系统,41-光导件,45-照明透镜,46-物镜,47-变焦透镜,48-图像传感器,52-中央控制部,54-图像获取部,56-DSP(Digital Signal Processor/数位讯号处理器),58-降噪部,59-转换部,61-图像处理部,66-显示控制部,68-无需区域去除部,70-关注区域提取部,72-诊断支持信息计算部,74-关注区域变更部,76-区域修正信息存储部,80-诊断支持信息,82-指针,86-滑动条,88-滑块,90-滑动条,92-滑块,94-特征量选择部,95-诊断支持信息存储部,96-滑动条,98-滑块。

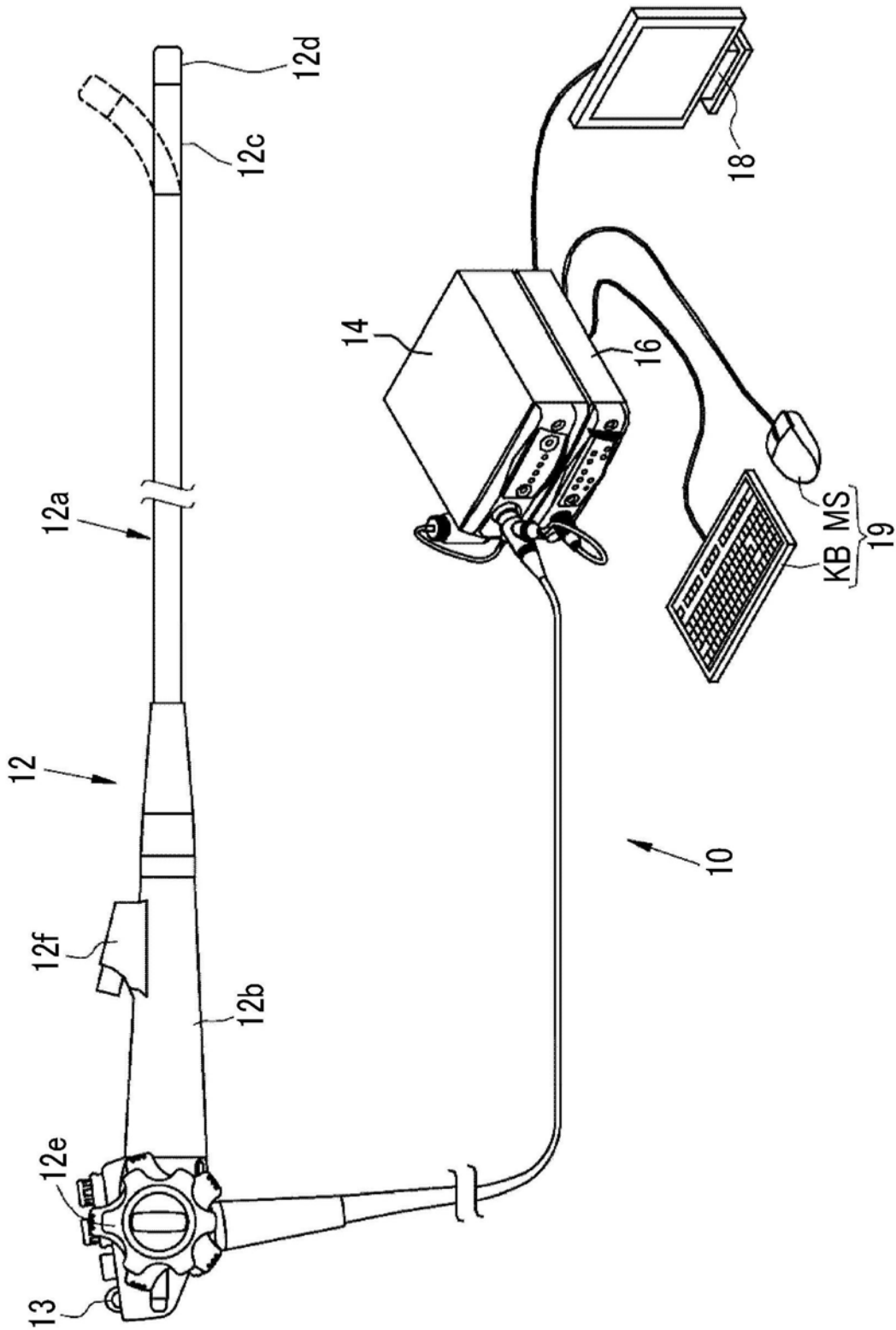


图1

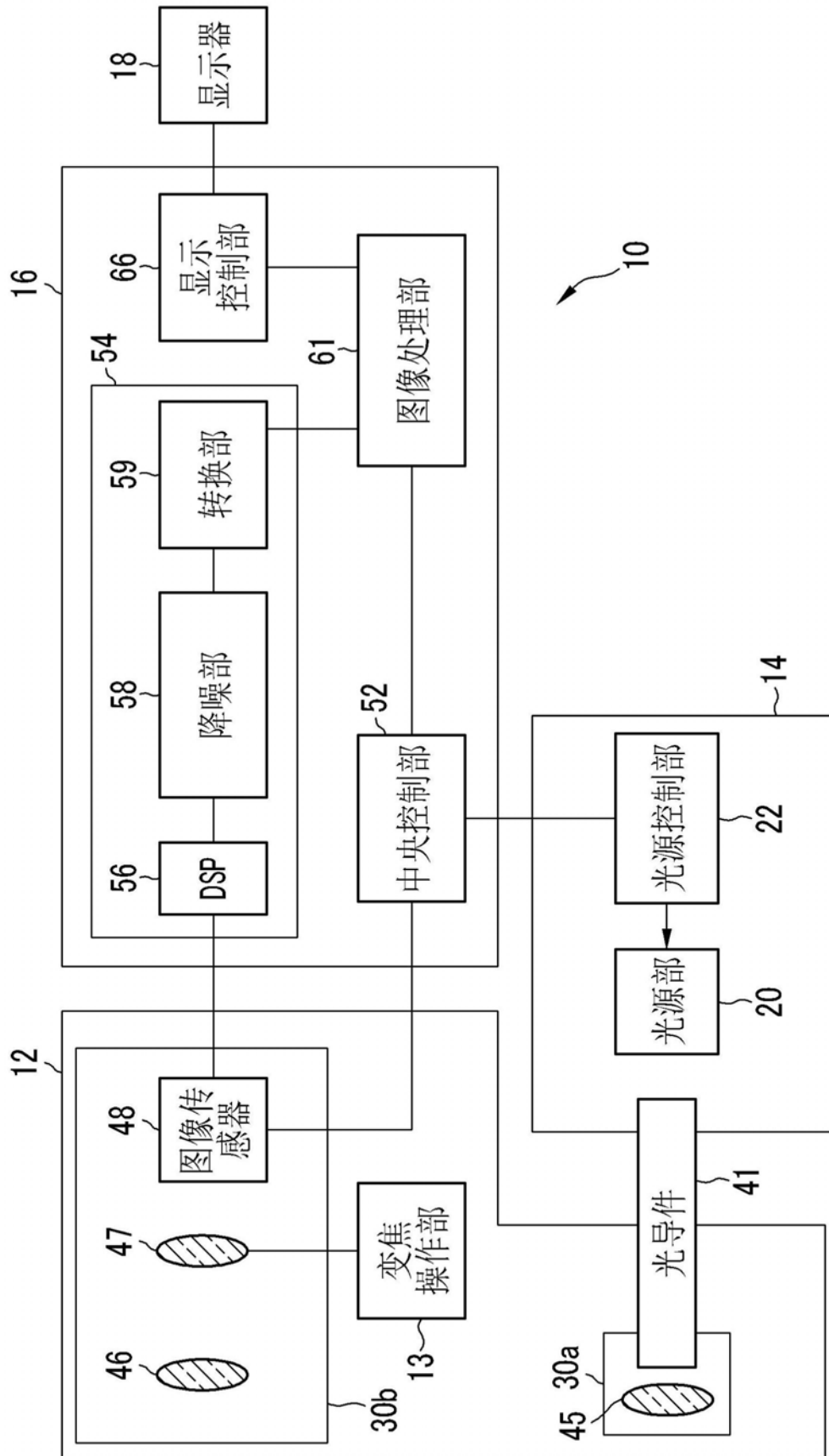


图2

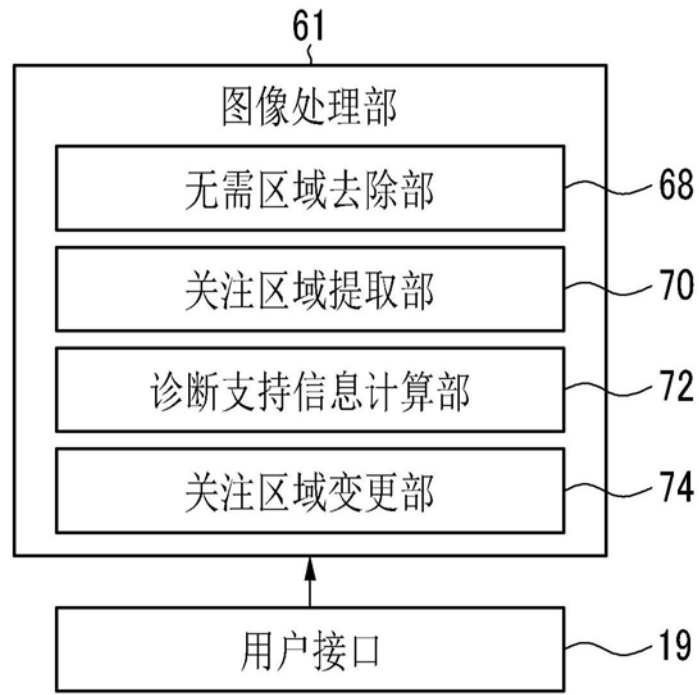


图3

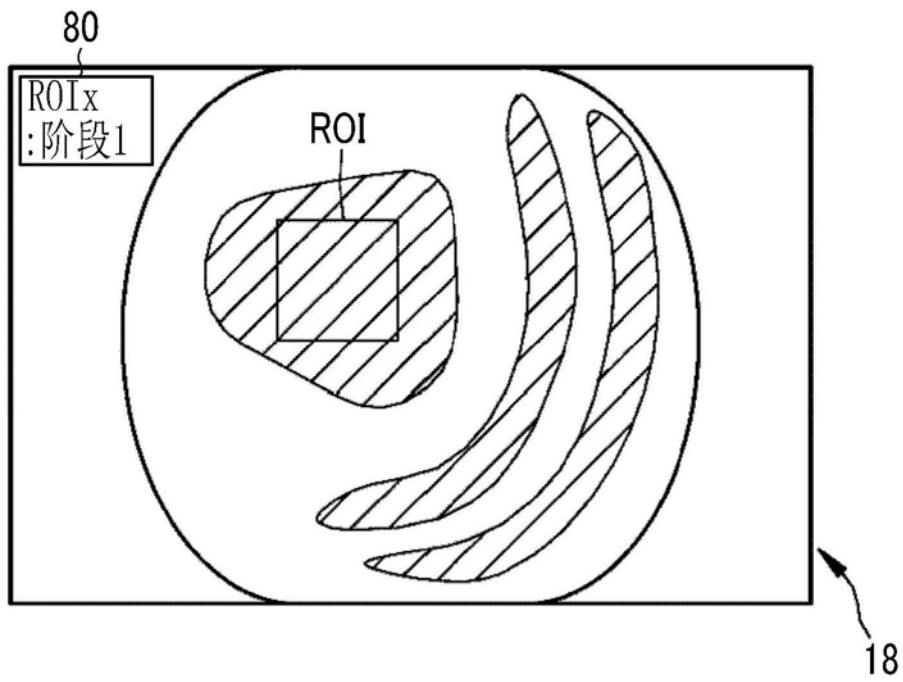


图4

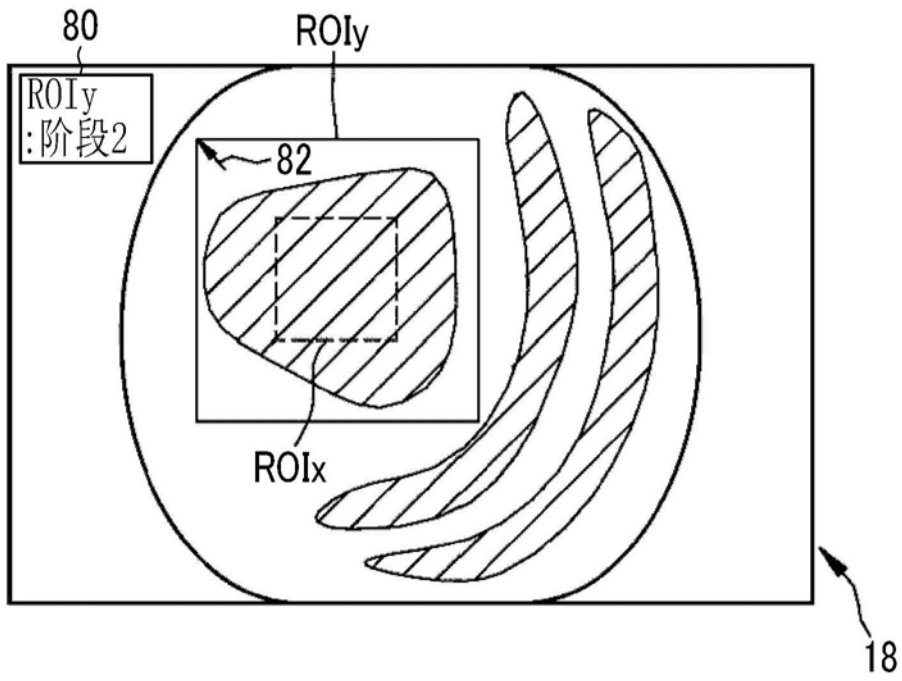


图5

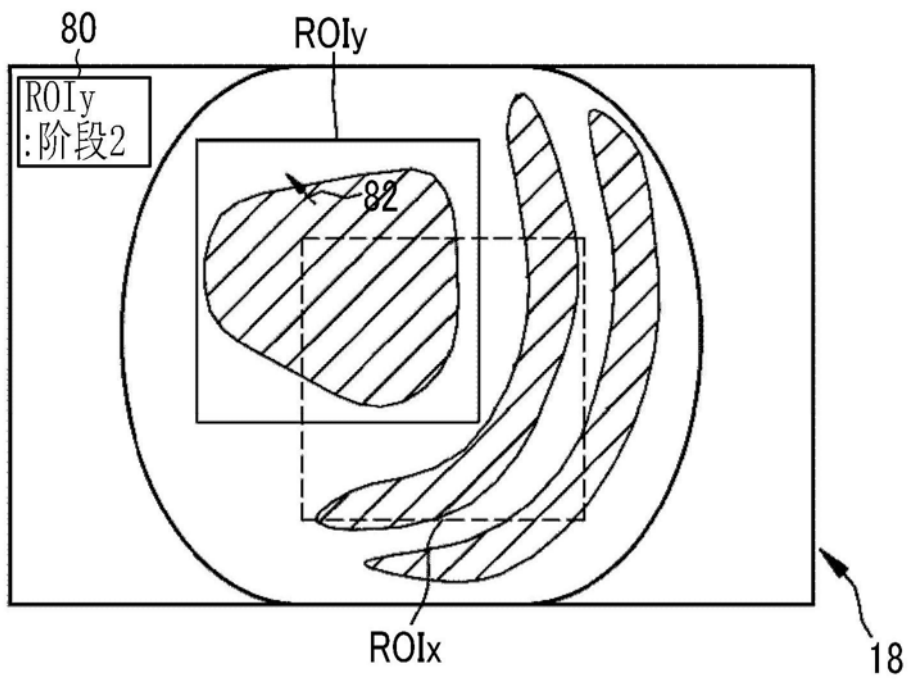


图6

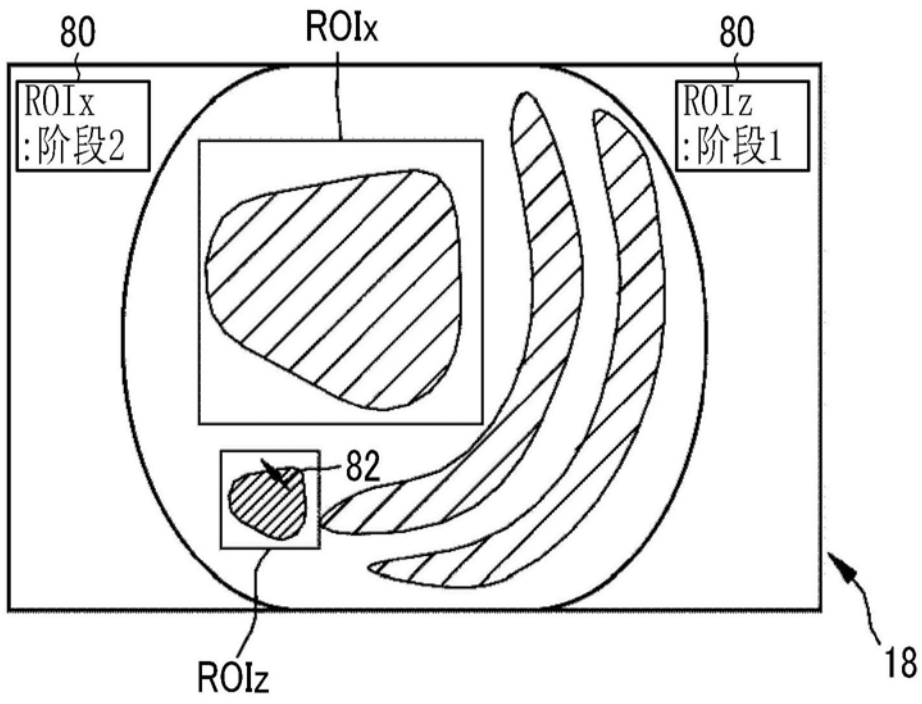


图7

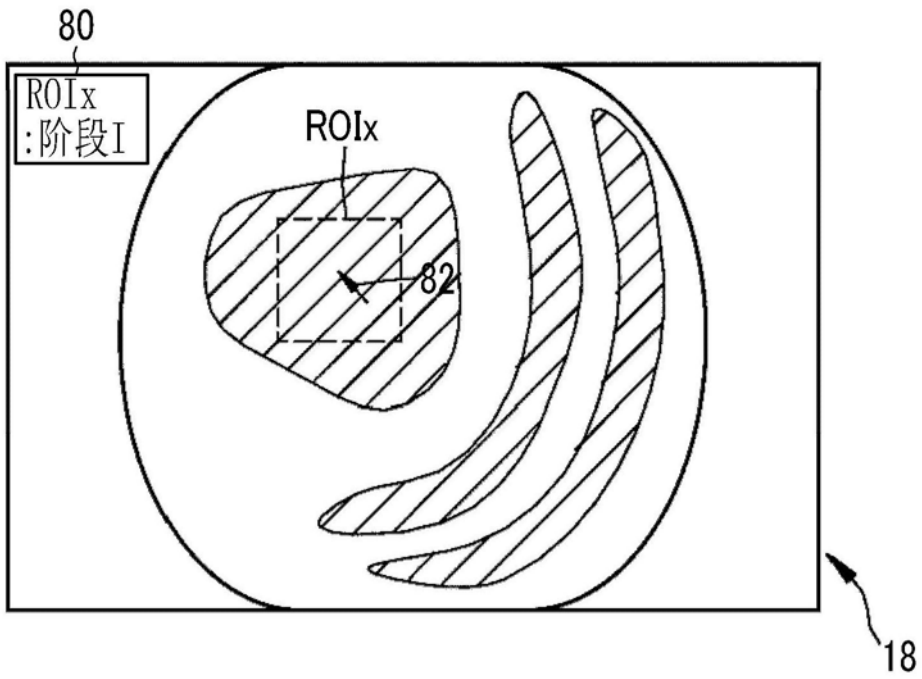


图8

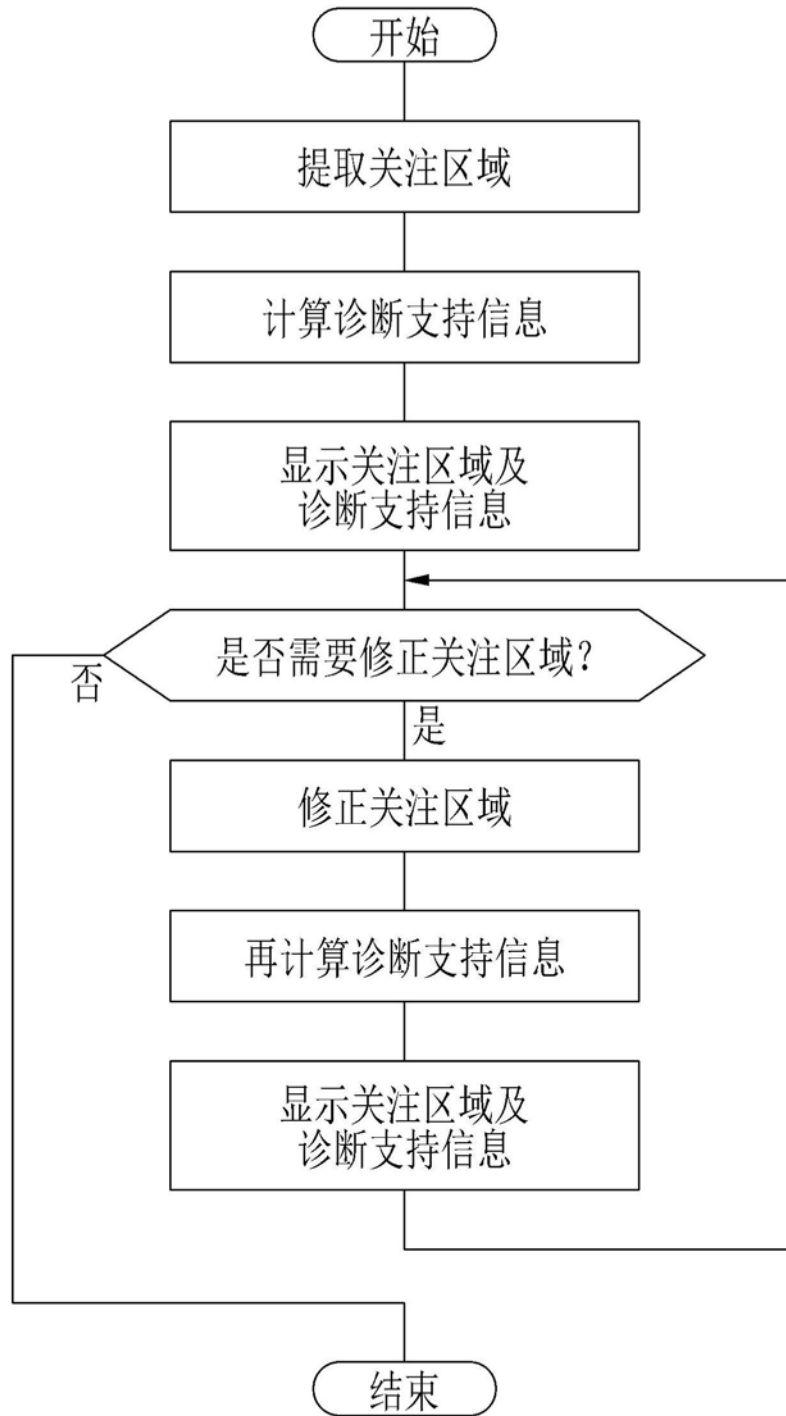


图9

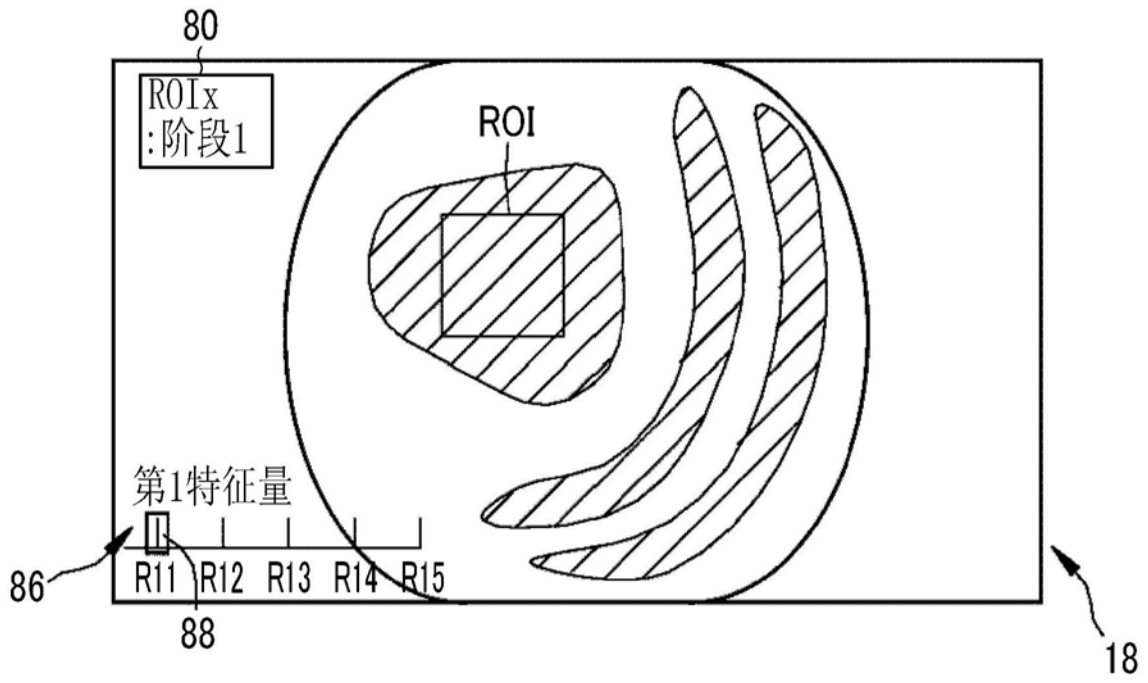


图10

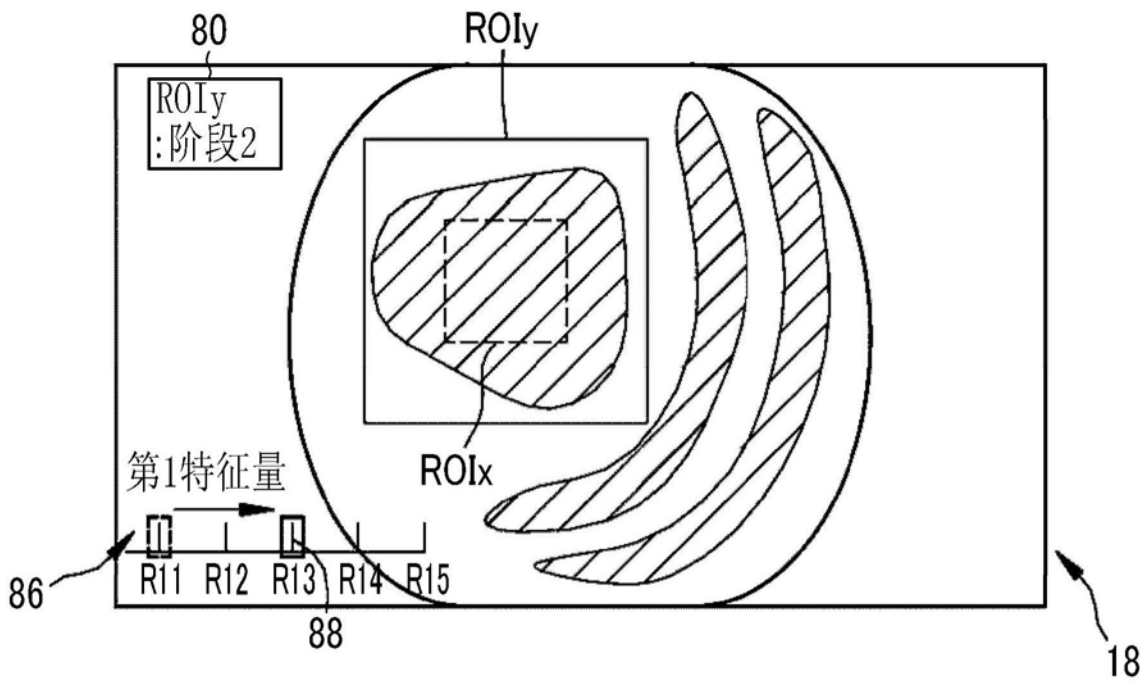


图11

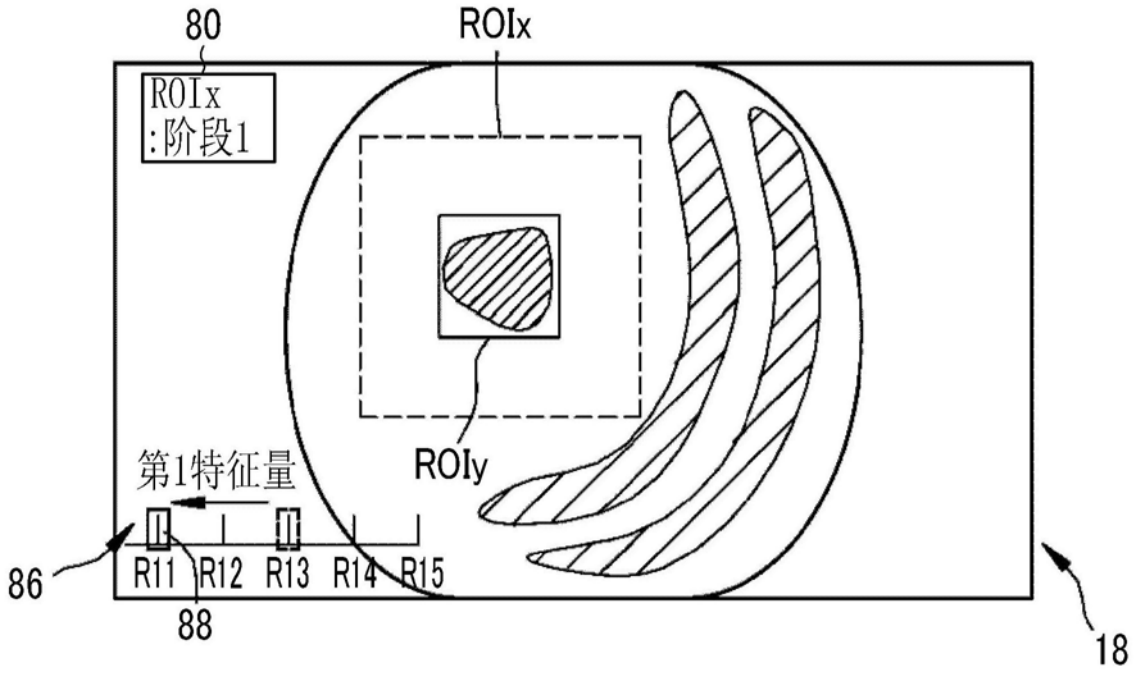


图12

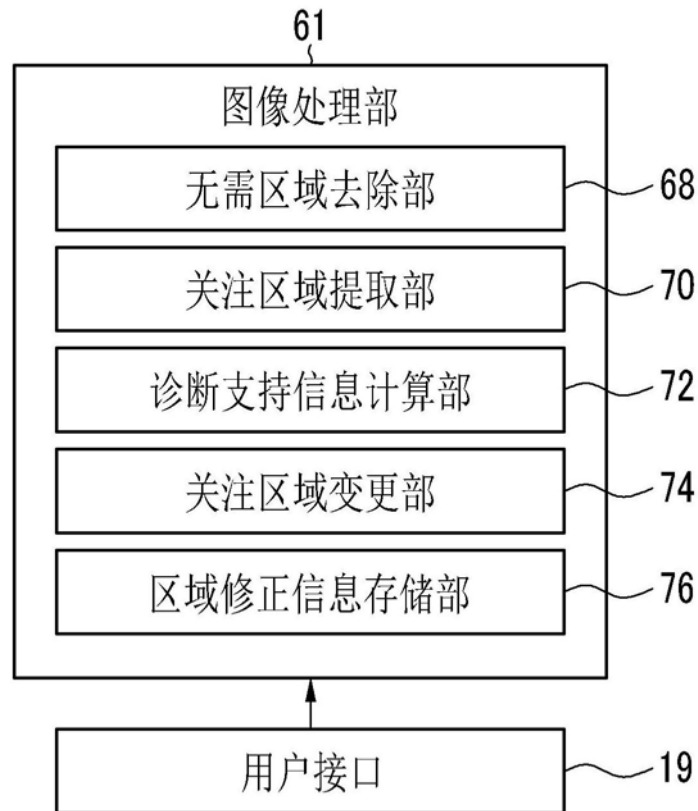


图13

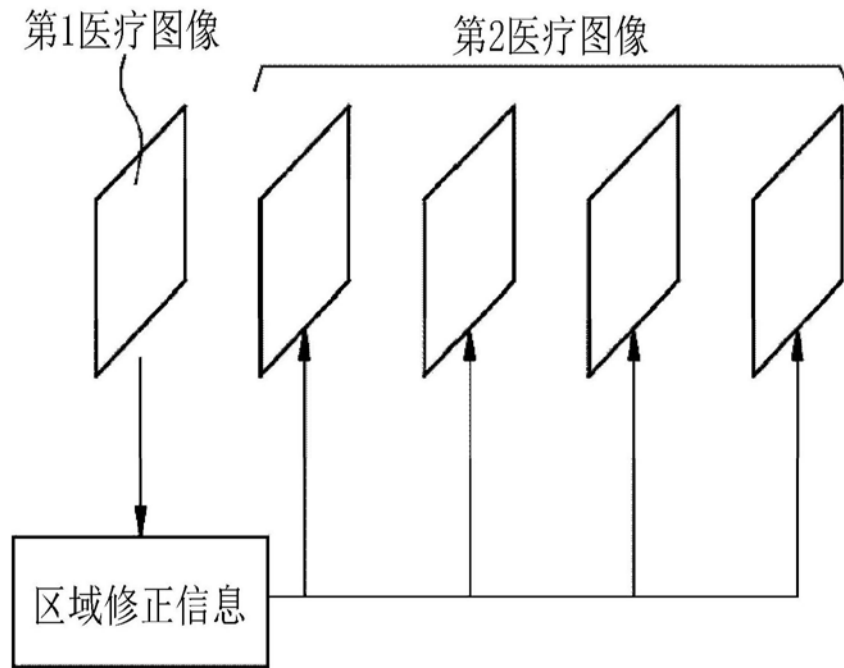


图14

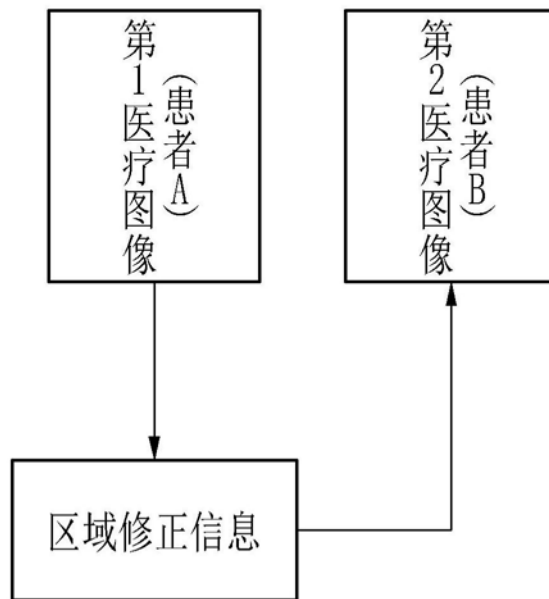


图15

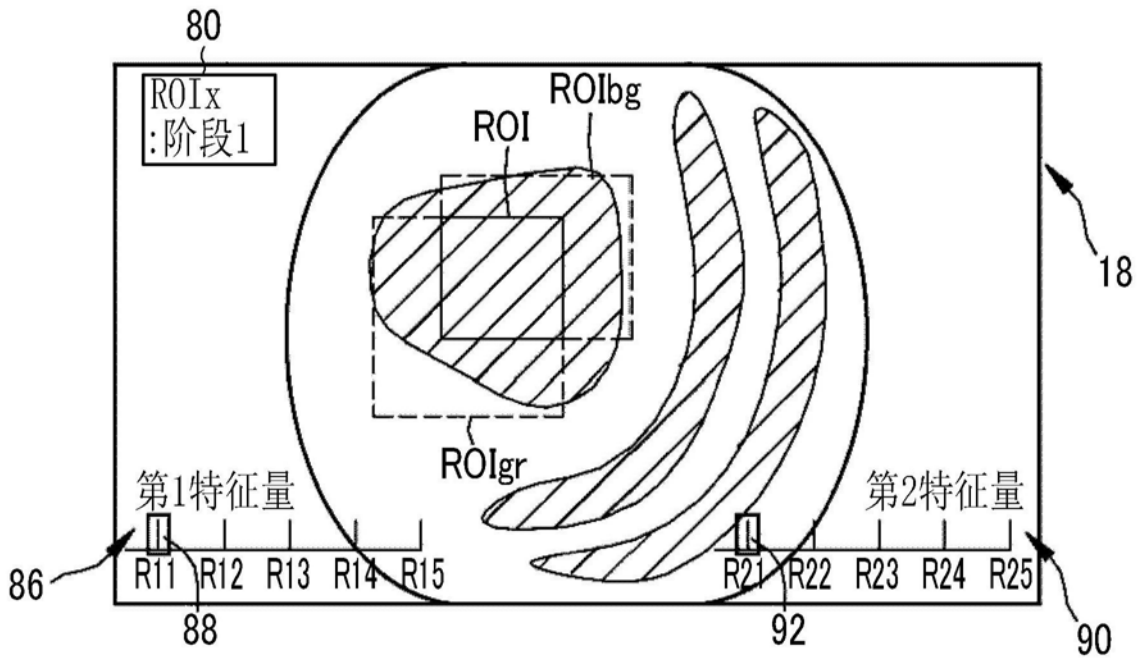


图16

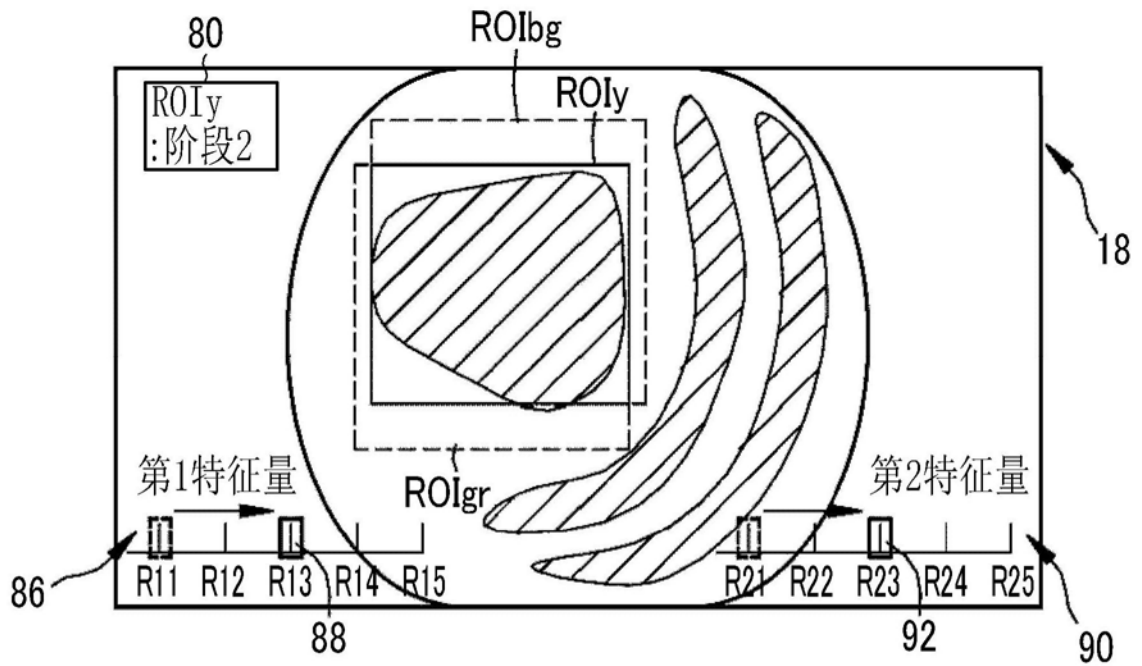


图17

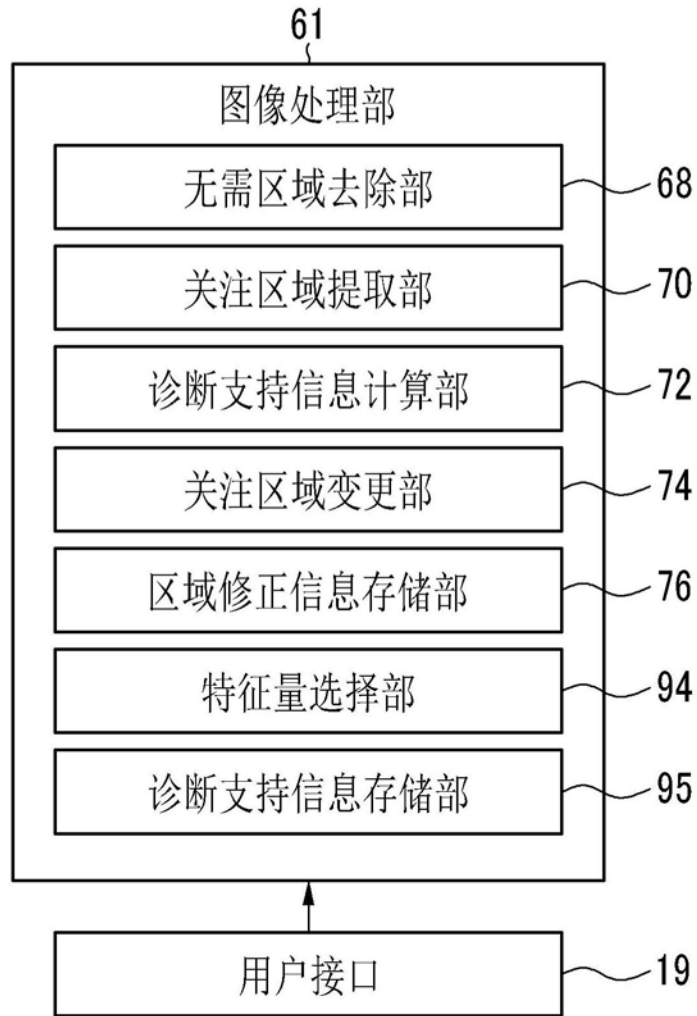


图18

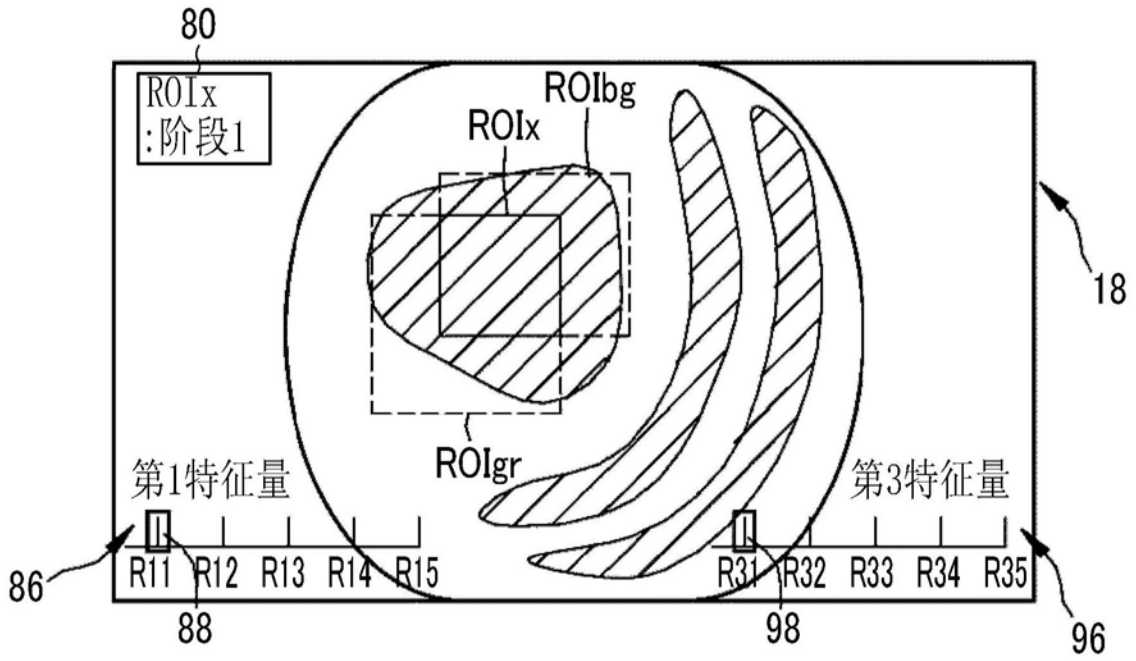


图19

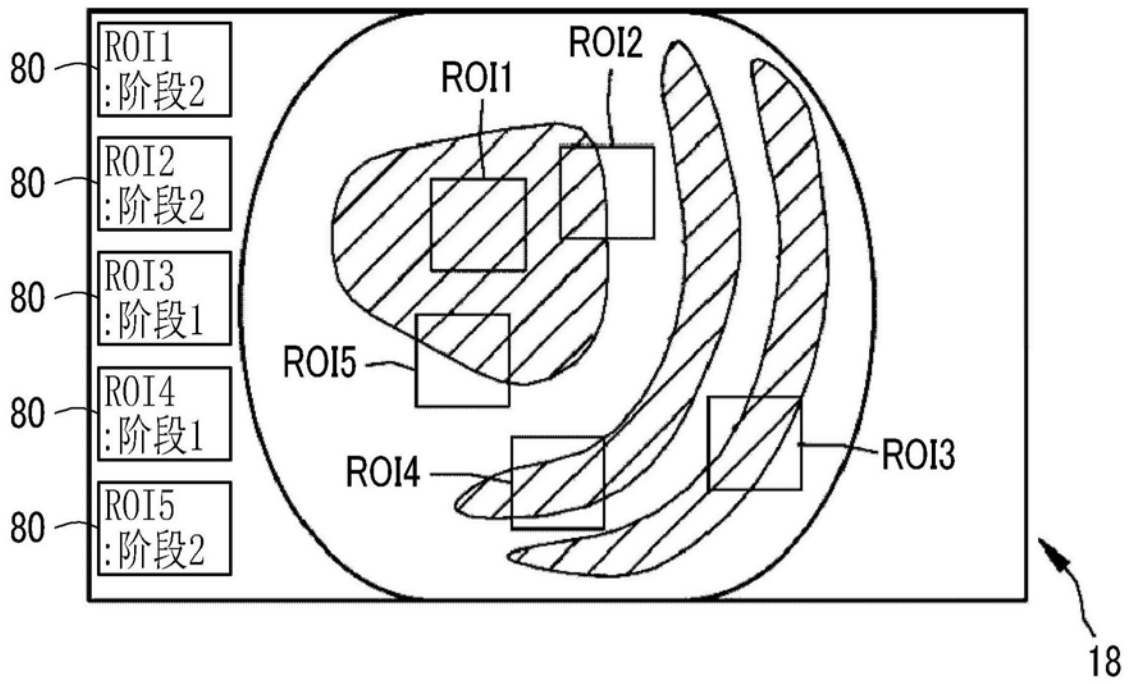


图20

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110831487A</a>  | 公开(公告)日 | 2020-02-21 |
| 申请号            | CN201880044172.5  | 申请日     | 2018-06-15 |
| [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         | 斋藤孝明  |         |            |
| 发明人            | 斋藤孝明  |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/045 A61B1/00 A61B5/055 A61B6/03 A61B8/00  |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/0005 A61B5/055 A61B6/03 A61B8/00 G06T7/0012 G06T7/11 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/10152 |         |            |
| 优先权            | 2017137731 2017-07-14 JP  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

摘要(译)

本发明提供一种通过适当地进行关注区域的提取而能够从关注区域提供适当的诊断支持信息的医疗图像处理装置、内窥镜系统、诊断支持装置及医疗服务支持装置。图像获取部获取拍摄观察对象而获得的医疗图像。关注区域提取部从医疗图像作为关注区域提取第1关注区域。关注区域变更部进行修正第1关注区域而设为第2关注区域的修正处理。用户接口接收向关注区域变更部的命令。修正处理中包含对所述第1关注区域的放大、缩小或位置变更。

