(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102665526 B
(45)授权公告日 2016.02.10

(21)申请号 201080051235.3
(22)申请日 2010.11.09
(30)优先权数据
2009-260388 2009.11.13 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.05.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2010/069944 2010.11.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/058973 JA 2011.05.19
(73)专利权人 奥林巴斯株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 森田惠仁 吉野浩一郎
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉 于靖帅
(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
A61B 1/04(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)
审查员 何琛

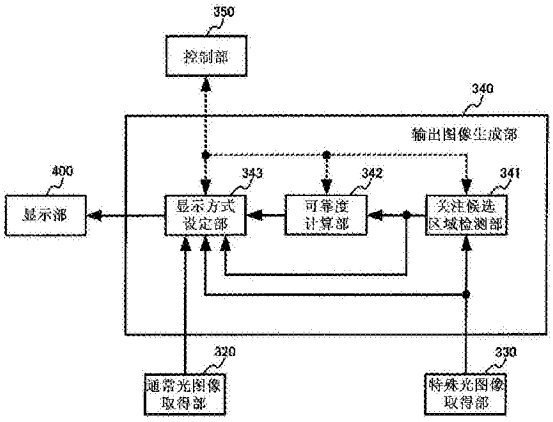
权利要求书5页 说明书32页 附图33页

(54)发明名称

图像处理装置、电子设备、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法

(57)摘要

本发明提供如下的图像处理装置等：能够取得与白色光的波长区域对应的第1图像和与特定波长区域对应的第2图像，设定输出图像的适当的显示方式。图像处理装置包括：第1图像取得部(320)，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第1图像；第2图像取得部(330)，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第2图像；关注候选区域检测部(341)，其根据第2图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；可靠度计算部(342)，其计算表示所检测到的关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；以及显示方式设定部(343)，其进行根据计算出的可靠度设定输出图像的显示方式的处理。



CN 102665526 B

1. 一种图像处理装置，其特征在于，该图像处理装置包括：

第 1 图像取得部，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；

第 2 图像取得部，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；

关注候选区域检测部，其根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；

可靠度计算部，其计算表示所检测到的所述关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；以及

显示方式设定部，其进行根据计算出的所述可靠度设定输出图像的显示方式的处理，

所述显示方式设定部包括加工部，该加工部根据计算出的所述可靠度和所述第 1 图像，进行所述第 1 图像的加工处理，所述显示方式设定部通过进行所述加工处理，设定所述输出图像的显示方式，并且，作为所述加工处理，所述加工部进行所述第 1 图像与所述第 2 图像的合成处理。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述显示方式设定部进行提高与所述第 2 图像的所述关注区域对应的所述第 1 图像的对应关注区域的视觉辨认性的显示方式设定处理。

3. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部进行提高与判断为所述可靠度高的所述关注候选区域对应的所述第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的加工处理。

4. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部包括区域选出部，该区域选出部根据所述可靠度，从所述关注候选区域检测部检测到的所述关注候选区域中选出所述关注区域。

5. 根据权利要求 4 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述区域选出部根据优先度，从所述关注区域中选出警告区域。

6. 根据权利要求 5 所述的图像处理装置，其特征在于，

根据所述可靠度、像素的特征量和应该关注的程度中的至少一个信息，设定所述优先度。

7. 根据权利要求 5 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述区域选出部保持与所述警告区域的上限数有关的信息，在预测为所述警告区域超过所述上限数的情况下，不将超过该上限数的量的所述关注区域设定为所述警告区域。

8. 根据权利要求 7 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部包括区域加工部，

所述区域加工部进一步保持与所述警告区域的加工处理的优先度有关的信息，从所述加工处理的优先度高的警告区域起依次进行加工处理。

9. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述可靠度计算部根据检测到的所述关注候选区域的尺寸，计算所述可靠度。

10. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述可靠度计算部根据检测到的所述关注候选区域内的像素的特征量，计算所述可靠

度。

11. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域检测部包括：

局部区域设定部，其将所述第 2 图像分割成多个局部区域；以及

特征量计算部，其使用所述多个局部区域的各局部区域内的像素的信息，计算所述各局部区域的特征量，

所述关注候选区域检测部根据计算出的所述各局部区域的特征量，检测所述关注候选区域。

12. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域检测部包括：

局部区域设定部，其将所述第 1 图像分割成多个局部区域；以及

特征量计算部，其使用与所述多个局部区域的各局部区域内的像素对应的第 2 图像内的像素的信息，计算所述各局部区域的特征量，

所述关注候选区域检测部根据计算出的所述各局部区域的特征量，检测所述关注候选区域。

13. 根据权利要求 11 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域检测部包括分类部，该分类部按照每个局部区域对计算出的所述各局部区域的特征量与给定阈值进行比较，根据比较结果将多个局部区域分类为多个群组，

所述关注候选区域检测部检测包含被分类为所述多个群组中的至少一个群组的局部区域和与该局部区域相邻的局部区域群的区域，作为所述关注候选区域。

14. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域检测部包括特征量计算部，该特征量计算部使用所述第 2 图像中包含的像素的信息，计算各像素的特征量，

所述关注候选区域检测部根据计算出的所述各像素的特征量，检测应该关注的关注像素，并将至少包含检测到的所述关注像素的区域检测为关注候选区域。

15. 根据权利要求 14 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域包含检测到的所述关注像素和从非关注像素中选择出的像素即选择非关注像素，

所述非关注像素是所述第 2 图像中包含的像素，是未检测为所述关注像素的像素。

16. 根据权利要求 15 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述关注候选区域检测部选择所述选择非关注像素，以使得由所述关注像素和所述选择非关注像素构成的所述关注候选区域形成规定图形。

17. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部对合成处理后的图像进行提高与判断为所述可靠度高的所述关注候选区域对应的所述第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的亮度转换处理。

18. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部包括区域选出部，该区域选出部根据所述可靠度，从所述关注候选区域检测部检测到的所述关注候选区域中选出所述关注区域，并在所述第 1 图像内选出与所选出的所述关注区域对应的对应关注区域，

所述加工部对合成处理后的图像的所述对应关注区域以外的区域进行亮度转换处理。

19. 根据权利要求 18 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部通过降低所述对应关注区域以外的区域中包含的像素的亮度，进行所述亮度转换处理。

20. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部进行提高与判断为所述可靠度高的所述关注候选区域对应的所述第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的合成处理。

21. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部包括区域选出部，该区域选出部根据所述可靠度，从所述关注候选区域检测部检测到的所述关注候选区域中选出所述关注区域，并在所述第 1 图像内选出与所选出的所述关注区域对应的对应关注区域，

所述加工部在所述对应关注区域中进行所述第 1 图像与所述第 2 图像的合成处理。

22. 根据权利要求 21 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述加工部包括：

关注信息设定部，其对检测到的所述关注候选区域设定表示应该关注的程度的关注信息；以及

合成比设定部，其根据所设定的所述关注信息所表示的关注程度，设定所述关注候选区域内的所述第 2 图像的像素的像素值与所述对应关注区域内的所述第 1 图像的像素的像素值的合成比，

所述加工部进行如下的合成处理：按照所设定的所述合成比，对所述对应关注区域内的所述第 1 图像的像素的像素值合成所述关注候选区域内的所述第 2 图像的像素的像素值。

23. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述图像处理装置包括对应部，该对应部根据识别所述第 1 图像的第 1 识别信息和识别所述第 2 图像的第 2 识别信息，将所述第 1 图像与所述第 2 图像相对应。

24. 根据权利要求 23 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 1 图像取得部通过使用了白色光源的摄像而取得所述第 1 图像，

所述第 2 图像取得部通过使用了具有所述特定波段的光源的摄像而取得所述第 2 图像，

所述第 1 识别信息是对所述第 1 图像进行摄像的定时的信息，

所述第 2 识别信息是对所述第 2 图像进行摄像的定时的信息，

所述对应部将对所述第 1 图像进行摄像的定时和对所述第 2 图像进行摄像的定时在时间上接近的所述第 1 图像与所述第 2 图像相对应。

25. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述特定波段是比所述白色光的波段窄的波段。

26. 根据权利要求 25 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 1 图像和所述第 2 图像是对活体内进行了拍摄的活体内图像，

所述活体内图像中包含的所述特定波段是被血液中的血红蛋白吸收的波长的波段。

27. 根据权利要求 26 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述波段为 390 纳米～ 445 纳米或 530 纳米～ 550 纳米。

28. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 1 图像和所述第 2 图像是对活体内进行了拍摄的活体内图像，

所述活体内图像中包含的所述特定波段是荧光物质发出的荧光的波段。

29. 根据权利要求 28 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述特定波段是 490 纳米～ 625 纳米的波段。

30. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 1 图像和所述第 2 图像是对活体内进行了拍摄的活体内图像，

所述活体内图像中包含的所述特定波段是红外光的波段。

31. 根据权利要求 30 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述波段是 790 纳米～ 820 纳米或 905 纳米～ 970 纳米的波段。

32. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 2 图像取得部根据所取得的所述第 1 图像生成所述第 2 图像。

33. 根据权利要求 32 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 2 图像取得部包括信号提取部，该信号提取部从所取得的所述第 1 图像中提取白色光波段中的信号，

所述第 2 图像取得部根据提取出的所述信号，生成包含所述特定波段中的信号的所述第 2 图像。

34. 根据权利要求 33 所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第 2 图像取得部包括矩阵数据设定部，该矩阵数据设定部根据所述白色光波段中的信号，设定用于计算所述特定波段中的信号的矩阵数据，

所述第 2 图像取得部使用所设定的所述矩阵数据，根据所述白色光波段中的信号计算所述特定波段中的信号，生成所述第 2 图像。

35. 一种电子设备，其特征在于，该电子设备包括权利要求 1 所述的图像处理装置。

36. 一种内窥镜系统，其特征在于，该内窥镜系统包括：

第 1 光源，其对活体内的被摄体照射白色光；

第 2 光源，其对活体内的被摄体照射特定波段的光；

第 1 图像取得部，其通过所述第 1 光源的照射，取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 活体内图像；

第 2 图像取得部，其通过所述第 2 光源的照射，取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 活体内图像；

关注候选区域检测部，其根据所述第 2 活体内图像内的像素的特征量，检测关注区域的候选即关注候选区域；

可靠度计算部，其计算表示所检测到的所述关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；

显示方式设定部，其进行根据计算出的所述可靠度设定输出图像的显示方式的处理；以及

显示部，其按照所设定的所述显示方式显示所述输出图像，

所述显示方式设定部包括加工部，该加工部根据计算出的所述可靠度和所述第 1 活体

内图像，进行所述第 1 活体内图像的加工处理，所述显示方式设定部通过进行所述加工处理，设定所述输出图像的显示方式，并且，作为所述加工处理，所述加工部进行所述第 1 活体内图像与所述第 2 活体内图像的合成处理。

37. 一种图像处理装置，其特征在于，该图像处理装置包括：

第 1 图像取得部，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；

第 2 图像取得部，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；

关注区域检测部，其根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域即关注区域；以及

显示方式设定部，其进行在与所述关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与所述关注区域的检测结果有关的信息，

所述显示方式设定部包括加工部，该加工部根据检测出的所述关注区域和所述第 1 图像，进行所述第 1 图像的加工处理，所述显示方式设定部通过进行所述加工处理，设定所述输出图像的显示方式，并且，作为所述加工处理，所述加工部进行所述第 1 图像与所述第 2 图像的合成处理。

38. 一种图像处理装置的控制方法，其特征在于，

取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；

取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；

根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；

计算表示所检测到的所述关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；以及

进行根据计算出的所述可靠度设定输出图像的显示方式的处理，

其中，根据计算出的所述可靠度和所述第 1 图像，进行所述第 1 图像的加工处理，通过进行所述加工处理，设定所述输出图像的显示方式，并且，作为所述加工处理，进行所述第 1 图像与所述第 2 图像的合成处理。

39. 一种图像处理装置的控制方法，其特征在于，

取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；

取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；

根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域即关注区域；以及

进行在与所述关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与所述关注区域的检测结果有关的信息，

其中，根据检测出的所述关注区域和所述第 1 图像，进行所述第 1 图像的加工处理，通过进行所述加工处理，设定所述输出图像的显示方式，并且，作为所述加工处理，进行所述第 1 图像与所述第 2 图像的合成处理。

图像处理装置、电子设备、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理装置、电子设备、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法等。

背景技术

[0002] 以往，广泛使用如下的面次序式的内窥镜系统：针对体腔内的组织，使用旋转滤镜依次照射 R1、G1、B1 的 3 种颜色的光，使用根据它们的反射光图像而生成的图像（通常光图像）进行诊断。进而，提出了如下的内窥镜系统：针对体腔内的组织，依次照射特性与所述 3 种颜色的光不同的 2 种窄带光 G2 和 B2，使用根据它们的反射光图像而生成的窄带图像进行诊断（例如专利文献 1）。并且，提出了如下的内窥镜系统：针对体腔内的组织照射窄带的激励光，取得通过激励光而从组织产生的自体荧光或药剂荧光，使用所生成的荧光图像进行诊断（例如专利文献 2）。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本特开 2006-68113 号公报

[0006] 专利文献 2：日本特开 2007-229053 号公报

[0007] 专利文献 3：日本特开 2000-115553 号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 通过使用上述专利文献 1 的取得窄带图像的内窥镜系统进行诊断，例如，很难通过通常光观察而视觉辨认的扁平上皮癌等病变部被描绘成与正常部不同的褐色区域，所以可知其发现变得容易。

[0010] 并且，在使用上述专利文献 2 的取得荧光图像的内窥镜系统进行诊断的情况下，对肿瘤等病变部使用具有特殊积累的性质的荧光药剂，仅肿瘤等病变部产生荧光，由此，其发现变得容易。

[0011] 但是，这些窄带图像或荧光图像（将它们统称为特殊光图像）一般具有与通常光图像大大不同的色调，进而，由于照明光不足而成为非常暗的图像，所以很难仅使用特殊光图像进行诊断。

[0012] 根据这种理由，为了提高医生的诊断精度，例如考虑同时取得通常光图像和特殊光图像并进行显示。但是，并列地同时显示这些图像时，医生始终一边关注于多个图像一边进行诊断，医生的负担增大。并且，认为临时仅关注于 1 个图像会遗漏病变部。

[0013] 根据本发明的几个方式，能够提供如下的图像处理装置、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法等：能够取得与白色光的波长区域对应的第 1 图像和与特定波长区域对应的第 2 图像，设定输出图像的适当的显示方式。并且，根据本发明的几个方式，能够提供如下的图像处理装置、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法等：能够降低使用第 1 图像和

第 2 图像进行诊断时的医生的负担等，并且抑制病变部的遗漏等。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本发明的一个方式涉及一种图像处理装置，该图像处理装置包括：第 1 图像取得部，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；第 2 图像取得部，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；关注候选区域检测部，其根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；可靠度计算部，其计算表示所检测到的所述关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；以及显示方式设定部，其进行根据计算出的所述可靠度设定输出图像的显示方式的处理。

[0016] 在本发明的一个方式中，取得与白色光波段对应的第 1 图像和与特定波段对应的第 2 图像，根据第 2 图像的特征量检测关注候选区域。而且，由于利用可靠度计算部加上了可靠度之后设定显示方式，所以与没有可靠度的情况相比，能够设定更加适当的显示方式。

[0017] 本发明的另一个方式涉及包含上述图像处理装置的电子设备。

[0018] 本发明的另一个方式涉及一种内窥镜系统，该内窥镜系统包括：第 1 光源，其对活体内的被摄体照射白色光；第 2 光源，其对活体内的被摄体照射特定波段的光；第 1 图像取得部，其通过所述第 1 光源的照射，取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 活体内图像；第 2 图像取得部，其通过所述第 2 光源的照射，取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 活体内图像；关注候选区域检测部，其根据所述第 2 活体内图像内的像素的特征量，检测关注区域的候选即关注候选区域；可靠度计算部，其计算表示所述检测到的关注候选区域是所述关注区域的确定程度的可靠度；显示方式设定部，其进行根据所述计算出的可靠度设定输出图像的显示方式的处理；以及显示部，其按照所述设定的显示方式显示所述输出图像。

[0019] 根据本发明的另一个方式，取得第 1 活体内图像和第 2 活体内图像，根据第 2 图像的特征量检测关注候选区域。而且，能够实现如下的内窥镜系统：由于利用可靠度计算部加上了可靠度之后设定显示方式，所以与没有可靠度的情况相比，能够设定更加适当的显示方式，按照所设定的显示方式在显示部中进行显示。

[0020] 本发明的另一个方式涉及一种图像处理装置，该图像处理装置包括：第 1 图像取得部，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；第 2 图像取得部，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；关注区域检测部，其根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域即关注区域；以及显示方式设定部，其进行在与所述关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与所述关注区域的检测结果有关的信息。

[0021] 根据本发明的另一个方式，取得第 1 图像和第 2 图像，根据第 2 图像的特征量检测关注区域。而且，通过在对应关注区域中显示警告区域，能够设定对应关注区域明显的输出图像，作为显示方式。

[0022] 本发明的另一个方式涉及一种图像处理装置的控制方法，该方法取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；计算表示所检测到的所述关注候选区域是关注区域的确定程度

的可靠度；以及进行根据计算出的所述可靠度设定输出图像的显示方式的处理。

[0023] 本发明的另一个方式涉及一种图像处理装置的控制方法，该方法取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；根据所述第 2 图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域即关注区域；以及进行在与所述关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与所述关注区域的检测结果有关的信息。

附图说明

[0024] 图 1(A)、图 1(B) 是现有方法的说明图。

[0025] 图 2 是本实施方式的方法的说明图。

[0026] 图 3 是本实施方式的系统结构例。

[0027] 图 4 是滤色镜 R、G、B 的分光特性。

[0028] 图 5 是滤色镜 g2、b2 的分光特性。

[0029] 图 6 是滤色镜 g2、b2 的说明图。

[0030] 图 7 是通常光图像取得部的结构例。

[0031] 图 8 是特殊光图像取得部的结构例。

[0032] 图 9 是输出图像生成部的结构例。

[0033] 图 10 是关注候选区域检测部的结构例。

[0034] 图 11 是显示方式设定部的结构例。

[0035] 图 12 是加工部的结构例。

[0036] 图 13 是局部区域的分割方法的说明图。

[0037] 图 14（A）、图 14（B）、图 14（C）、图 14（D）是对相邻的关注候选区域进行合并的方法的说明图。

[0038] 图 15（A）、图 15（B）是关注候选区域的设定方法的说明图。

[0039] 图 16（A）、图 16（B）是示出应该关注的程度（At）与合成比（alpha）的关系的例子的图。

[0040] 图 17 是在软件处理中使用的计算机的结构例。

[0041] 图 18 是在软件处理中使用的计算机的结构例。

[0042] 图 19 是用于说明本实施方式的处理的流程图。

[0043] 图 20 是用于说明关注候选区域检测处理的流程图。

[0044] 图 21 是用于说明显示方式设定处理的流程图。

[0045] 图 22 是用于说明加工处理的流程图。

[0046] 图 23 是关注候选区域检测部的另一个结构例。

[0047] 图 24 是加工部的另一个结构例。

[0048] 图 25 是加工部的另一个结构例。

[0049] 图 26（A）是通常光图像的例子，图 26（B）是特殊光图像的例子，图 26（C）、图 26（D）、图 26（E）、图 26（F）是输出图像的例子。

[0050] 图 27 是用于说明关注候选区域检测处理的另一个流程图。

[0051] 图 28 是用于说明加工处理的另一个流程图。

[0052] 图 29 是用于说明加工处理的另一个流程图。

[0053] 图 30 是加工部的另一个结构例。

[0054] 图 31（A）是通常光图像和关注候选区域信息的例子，图 31（B）是利用不同的目标颜色对 2 个对应关注区域实施了颜色转换加工的例子。

[0055] 图 32 是本实施方式的另一个系统结构例。

[0056] 图 33 是特殊光图像取得部的另一个结构例。

[0057] 图 34 是本实施方式的另一个系统结构例。

[0058] 图 35 是旋转滤镜的例子。

[0059] 图 36 是滤镜 F1、F2 和荧光的特性例。

[0060] 图 37 是阻挡滤镜的特性例。

[0061] 图 38 是输出图像生成部的另一个系统结构例。

[0062] 图 39 是通常光图像和特殊光图像的取得定时的例子。

[0063] 图 40 是各定时的滤镜和所得到的图像的组合的例子。

[0064] 图 41 是使用了运动矢量的通常光图像和特殊光图像的对应方法的说明图。

[0065] 图 42 是使用了运动矢量的通常光图像和特殊光图像的对应方法的说明图。

[0066] 图 43 是旋转滤镜的另一个例子。

[0067] 图 44 是用于说明本实施方式的处理的另一个流程图。

具体实施方式

[0068] 下面，对本实施方式进行说明。另外，以下说明的本实施方式并不是不当地限定权利要求范围所记载的本发明的内容。并且，本实施方式中说明的全部结构不一定是本发明的必须结构要件。

[0069] 1. 本实施方式的方法

[0070] 参照图 1（A）、图 1（B）和图 2 对本实施方式的方法进行说明。

[0071] 图 1（A）和图 1（B）示出现有方法。图 1（A）示出基于通常光的观察的状况。得到全体明亮且容易观看的图像，但是，针对扁平上皮癌等一部分病变的视觉辨认性差。并且，图 1（B）示出基于特殊光（例如窄带光或荧光）的观察的状况。例如扁平上皮癌等病变利用褐色显示等，与通常光观察相比，能够提高一部分病变的视觉辨认性，但是，成为全体较暗而不易观看的图像。

[0072] 为了解决这种问题，还考虑了如下的方法：一边通过操作设备的开关等切换通常光图像和特殊光图像一边进行显示，从而进行诊断和治疗。但是，在该方法中，在移动内窥镜的插入部的同时进行设备的操作，还需要参照画面，对医生造成负担。另外，所显示的通常光图像和特殊光图像均具有缺点，所以需要根据状况而适当选择显示图像，因此，要求熟练的可能性很高。

[0073] 并且，还考虑了并列显示通常光图像和特殊光图像的方法，但是，该情况下，必须同时参照 2 个画面，可能遗漏病变部等，医生的负担还是很大。

[0074] 因此，本申请人提出了图 2 的系统。在本实施方式中，根据特殊光图像确定例如扁平上皮癌等病变部的位置，根据所确定的位置信息对通常光图像进行加工，提高病变部的视觉辨认性。具体而言，如图 2 所示，考虑进行与目标颜色之间的重叠处理的方法、利用

目标颜色包围周缘部的方法、对病变部的通常光图像和特殊光图像进行合成的方法等。

[0075] 由此，在通常光图像的优点即明亮且容易观看的图像的基础上，加上特殊光图像的优点即病变部的视觉辨认性高，所以抑制了病变部的遗漏，减轻了医生的负担，由此，能够进行顺畅的诊断 / 治疗。

[0076] 另外，在本实施方式中，当然也可以通过操作设备的开关等来显示特殊光图像。由此，能够适当区分使用图像，例如，在病变部的检查时使用加工后的通常光图像，在病变部的详细确认时使用特殊光图像。

[0077] 2. 第 1 实施方式

[0078] 参照图 3 对本发明的第 1 实施方式的内窥镜系统进行说明。本实施方式的内窥镜系统具有光源部 100、插入部 200、图像处理部 300、显示部 400、外部 I/F 部 500。

[0079] 光源部 100 具有产生白色光的白色光源 110 以及用于将白色光会聚在光导纤维 210 中的会聚透镜 120。

[0080] 插入部 200 例如形成为细长且能够弯曲，以使得能够插入体腔内。插入部 200 具有：用于引导由光源部 100 会聚后的光的光导纤维 210、使通过光导纤维 210 引导到前端的光扩散并照射到观察对象的照明透镜 220、使从观察对象返回的反射光会聚的物镜 230、将会聚后的反射光分离成 2 个部分的半透半反镜 240、以及用于检测分离后的反射光的第 1 摄像元件 250 和第 2 摄像元件 260。

[0081] 第 1 摄像元件 250 是用于拍摄通常光图像的具有拜耳排列的滤色镜的摄像元件。第 1 摄像元件 250 的滤色镜 R、G、B 例如具有图 4 所示的分光特性。第 2 摄像元件 260 是用于拍摄窄带图像的摄像元件，例如如图 6 所示，是具有以方格状排列分别透射 2 种窄带光 G2 和 B2 的 2 种滤色镜 g2 和 b2 而构成的滤色镜的摄像元件。第 2 摄像元件 260 的滤色镜 g2、b2 例如如图 5 所示，b2 具有透射 390 ～ 445nm 的波段的光的透射率特性，g2 具有透射 530 ～ 550nm 的波段的光的透射率特性。

[0082] 图像处理部 300（图像处理装置）具有 AD 转换部 310a、310b、通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340、控制部 350。控制部 350 与通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340 双向连接，并对 它们进行控制。

[0083] 外部 I/F 部 500 是用于供用户对该内窥镜系统（摄像装置）进行输入等的接口，构成为包括用于进行电源的接通 / 断开的电源开关、用于开始摄影操作的快门按钮、用于切换摄影模式和其他各种模式的模式切换按钮等。而且，该外部 I/F 部 500 向控制部 350 输出所输入的信息。

[0084] AD 转换部 3 10a 将从第 1 摄像元件 250 输出的模拟信号转换为数字信号并输出。AD 转换部 3 10b 将从第 2 摄像元件 260 输出的模拟信号转换为数字信号并输出。

[0085] 通常光图像取得部 320（广义上为第 1 图像取得部）例如从由 AD 转换部 310a 输出的数字信号中取得通常光图像（广义上为第 1 图像）。特殊光图像取得部 330（广义上为第 2 图像取得部）例如从由 AD 转换部 310b 输出的数字信号中取得特殊光图像（广义上为第 2 图像）。通常光图像取得部 320 和特殊光图像取得部 330 的详细情况在后面叙述。

[0086] 由通常光图像取得部 320 取得的通常光图像和由特殊光图像取得部 330 取得的特殊光图像被输出到输出图像生成部 340。输出图像生成部 340 根据这 2 张图像生成 1 张输出图像并输出到图像显示部 400。输出图像生成部 340 的详细情况在后面叙述。

[0087] 接着，使用图 7 对通常光图像取得部 320 进行说明。通常光图像取得部 320 具有通常光图像生成部 321 和通常光图像存储部 322。通常光图像生成部 321 对由 AD 转换部 310a 转换并输入的数字信号进行图像处理，生成通常光图像。具体而言，进行现有的插值处理、白平衡、颜色转换、灰度转换等处理，生成通常光图像并输出。通常光图像存储部 322 存储从通常光图像生成部 321 输出的通常光图像。

[0088] 接着，使用图 8 对特殊光图像取得部 330 进行说明。特殊光图像取得部 330 具有特殊光图像生成部 331 和特殊光图像存储部 332。特殊光图像生成部 331 对由 AD 转换部 310b 转换并输入的数字图像信号进行图像处理，生成特殊光图像。在本实施方式中，特殊光图像为窄带光图像。

[0089] 这里，对利用特殊光图像生成部 331 生成窄带光图像的方法进行说明。被输入到特殊光图像生成部的数字图像信号是如上所述以方格状排列图 6 所示的 2 种滤色镜 g2 和 b2 的图像信号。首先对这种图像信号进行插值处理，生成在全部像素中具有 g2 滤镜的信号值的 G2 图像和在全部像素中具有 b2 滤镜的信号值的 B2 图像。在插值处理中计算的像素值例如是周边 4 个像素的平均值即可，例如，图 6 的 g2（1,1）位 置的 b2 的像素值 b2（1,1）和 b2（1,2）位置的 g2 的像素值 g2（1,2）如下式（1）、（2）那样计算。

[0090] b2（1,1）=[b2（0,1）+b2（1,0）+b2（1,2）+b2（2,1）]/4……（1）

[0091] g2（1,2）=[g2（0,2）+g2（1,1）+g2（1,3）+g2（2,2）]/4……（2）

[0092] 接着，根据对全部像素进行插值后的 G2 图像和 B2 图像，生成具有 R、G、B 的 3 个通道的彩色图像。这里，例如通过对彩色图像的 R 通道输入 G2 图像、对 G 通道和 B 通道输入 B2 图像，生成彩色图像。特殊光图像生成部 331 进一步对所生成的彩色图像进行白平衡、灰度转换等处理，作为窄带光图像输出。特殊光图像存储部 332 存储从特殊光图像生成部 331 输出的特殊光图像。

[0093] 接着，对输出图像生成部 340 的具体结构进行说明。图 9 是说明第 1 实施方式中的输出图像生成部 340 的结构的一例的框图。输出图像生成部 340 具有关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343。

[0094] 这里，来自通常光图像取得部 320 的图像信号被输出到显示方式设定部 343。并且，来自特殊光图像取得部 330 的图像信号被输出到关注候选区域检测部 341 和显示方式设定部 343。关注候选区域检测部 341 与可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343 连接。关注候选区域检测部 341 的详细情况在后面叙述。可靠度计算部 342 与显示方式设定部 343 连接。显示方式设定部 343 与显示部 400 连接。并且，控制部 350 与关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343 双向连接，并对它们进行控制。

[0095] 关注候选区域检测部 341 根据控制部 350 的控制，从特殊光图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域。对关注候选区域检测部 341 的具体结构进行说明。图 10 是说明第 1 实施方式中的关注候选区域检测部 341 的结构的一例的框图。如图 10 所示，关注候选区域检测部 341 包括局部区域设定部 3411、特征量计算部 3412、分类部 3413、区域设定部 3414。

[0096] 这里，特殊光图像取得部 330 与局部区域设定部 3411 连接。局部区域设定部 3411 与特征量计算部 3412 连接。特征量计算部 3412 与分类部 3413 连接。分类部 3413 与区域设定部 3414 连接。区域设定部 3414 与可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343 连接。并

且，控制部 350 与局部区域设定部 3411、特征量计算部 3412、分类部 3413、区域设定部 3414 双向连接，并对它们进行控制。

[0097] 局部区域设定部 3411 针对从特殊光图像取得部 330 输出的特殊光图像设定多个局部区域(狭义上为块)。这里，例如将特殊光图像分割成矩形区域，将分割后的各区域设定为局部区域。该矩形区域的尺寸可以适当设定，但是，这里，例如如图 13 所示，设 16×16 像素为 1 个局部区域。这里，设特殊光图像由 M×N 个局部区域构成，利用(m,n)表示各局部区域的坐标。并且，坐标(m,n)的局部区域表示为 a (m,n)。这里，将位于图像左上方的局部区域的坐标表示为(0,0)，将右方向表示为 m 的正方向，将下方向表示为 n 的正方向。局部区域不一定必须是矩形，当然可以将特殊光图像分割成任意多边形，将分割后的各个区域设定为局部区域。作为其他例子，可以应用以纹理解析为代表的公知的区域分割算法。并且，可以根据用户的指示，任意设定局部区域。并且，这里，为了削减此后的计算量并去除噪声，将由多个相邻的像素群构成的区域作为 1 个局部区域，但是，也可以将 1 个像素作为 1 个局部区域。该情况下，以后的处理完全相同。分割后的局部区域被输出到特征量计算部 3412。

[0098] 特征量计算部 3412 针对所有的局部区域计算特征量。这里，作为特征量的一例，对利用颜色信息的情况进行说明。在本实施方式中，在用作特殊光图像的窄带光图像中，扁平上皮癌等病变部描绘成褐色的区域，所以通过使用色相 H 作为特征量，能够检测病变部。将 R、G、B 通道的信号值表记为 r、g、b，各信号值为 8 比特(0 ～ 255)。

[0099] 接着，根据该信号值 r、g、b，例如使用下式(3)～(8)计算色相 H。

[0100] max=MAX (r,g,b) …… (3)

[0101] 这里，设 MAX 函数是输出多个变量中的最大变量的函数。

[0102] 在 MAX 为 0 的情况下，

[0103] H=0…… (4)

[0104] 在 MAX 为 0 以外的情况下，

[0105] d=MAX (r,g,b)-MIN (r,g,b) …… (5)

[0106] 这里，设 MIN 函数是输出多个变量中的最小变量的函数。

[0107] 进而，在 r、g、b 中的 r 为最大的情况下，

[0108] H=60*(g-b)/d…… (6)

[0109] 在 r、g、b 中的 g 为最大的情况下，

[0110] H=60*{2+(b-r)}/d…… (7)

[0111] 在 r、g、b 中的 b 为最大的情况下，

[0112] H=60*{4+(r-g)}/d…… (8)

[0113] 另外，在 H<0 的情况下，在 H 中加上 360。并且，在 H=360 的情况下，设 H=0。

[0114] 这里，将坐标(m,n)的局部区域中包含的表示褐色的像素数表记为 Cha (m,n)，将其作为特征量。并且，表示疑似病变程度的特征量不限于上述，也可以分别求解颜色的特征量、空间频率的特征量、形状的特征量和面积的特征量等，分别赋予权重系数并进行线性结合，作为表示各局部区域的疑似病变程度的特征量。特征量 Cha (m, n) 被输出到分类部 3413。

[0115] 分类部 3413 根据控制部 350 的控制，按照每个局部区域对计算出的局部区域的特

征量 Cha（m,n)与规定阈值进行比较，根据该比较结果，将各局部区域分类为多个群组。该情况下，使用预先设定的多个阈值 GrThi（i=0,1…,L)，在 Cha（m,n）为 GrThi 以上且小于 GrThi+1 的情况下，将坐标(m，n）的局部区域分类为群组 i 的局部区域。在本实施方式中，设 GrTh0=200、GrThL=257，GrThi 小于 GrThi+1。各局部区域被分类为群组 0 ～群组 L 的群组。将在坐标(m，n）的局部区域中设定的群组表记为 i（m，n)。并且，阈值 GrThi 的设定方法不限于上述，也可以通过控制部 350 自动设定。并且，阈值 GrThi 也可以根据特殊光图像内的位置而自适应地设定。分类后的群组 i（m，n）被输出到区域设定部 3414。

[0116] 区域设定部 3414 根据控制部 350 的控制，检测包含至少被分类为多个群组中的 1 个群组的各局部区域和与该局部区域相邻的局部区域群的区域，作为关注候选区域。图 14（A)、图 14（B)、图 14（C）和图 14（D）示出关注候选区域的设定方法的一例。局部区域中的数值表示对各局部区域进行分类后的群组。首先，如图 14（A）所示，在由粗框包围的局部区域的 8 个附近位置，探索被分类为群组的局部区域。在粗框内存在被分类为群组的局部区域的情况下，如图 14（B）的内侧的粗框所示，将包含该局部区域的矩形区域设定为新的局部区域。接着，在新的局部区域的周边(由外侧的粗框包围的范围)，再次探索被分类为群组的局部区域。反复进行该处理，直到如图 14（C)所示在局部区域的周边不存在被分类为群组的局部区域为止。当探索处理结束后，如图 14（D）所示，将新设定的局部区域合并为一个区域，按照与所述分类部 3413 相同的顺序，再次设定局部区域的群组。这里，设合并后的局部区域内的表示红褐色的像素数为 GrTh7 以上且小于 GrTh8，图中示出了被分类为群组 7 的情 况。这里，再次设定的局部区域被设定为关注候选区域。并且，局部区域的合并方法不限于上述，例如也可以应用公知的聚类算法。该情况下，合并后的局部区域不限于矩形区域，可以是任意形状。检测到的关注候选区域将图像信号、各像素的坐标、群组输出到可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343。

[0117] 上述实施方式的关注候选区域检测部使用第 2 图像内的像素的特征量，从第 2 图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域，但是，作为变形例，也可以使用第 2 图像内的像素的特征量，从第 1 图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域。

[0118] 具体而言，局部区域设定部 3411 在第 2 图像上设定多个局部区域。特征量计算部 3412 针对该设定的各局部区域计算特征量。此时，特征量计算部 3412 使用与各局部区域中包含的第 2 图像上的像素对应的第 1 图像上的像素(例如在第 1 图像和第 2 图像上位于同一像素位置的像素）的特征量，进行上述阈值处理。区域设定部 3414 根据通过阈值处理而提取出的第 1 图像上的局部区域，在第 1 图像上设定关注候选区域。另外，在关注候选区域的设定时，也可以根据需要进行上述局部区域的合并处理。

[0119] 并且，局部区域设定部 3411 将 16×16 像素的区域作为局部区域，但是，也可以不设定局部区域，如上所述将 1 个像素作为局部区域。该情况下，特征量计算部 3412 计算每个像素的特征量。区域设定部 3414 根据特征量检测应该关注的像素即关注像素。然后，检测包含关注像素的区域作为关注候选区域。

[0120] 这样，在从关注像素中检测关注候选区域的情况下，也可以重新设定关注候选区域信息，以使得所输出的关注区域信息示出多边形或圆形等任意形状。具体而言，只要由关注像素和选择非关注像素构成关注候选区域即可。这里，非关注像素是第 2 图像所包含的像素中的未检测为关注像素的像素，选择非关注像素是从非关注像素的中选择出的(具体

而言，例如以使关注候选区域为规定形状的方式选择出的）像素。

[0121] 并且，这里，也可以代替色相 H 而使用公知的方法计算局部区域的平均亮度或彩度，将这些值作为特征量来检测关注候选区域。进而，当然也可以通过任意地组合这些亮度、色相、彩度的信息，计算 1 个特征量来检测关注候选区域。

[0122] 可靠度计算部 342 通过对关注候选区域附加标签信息，对多个不同的关注候选区域彼此之间进行识别。例如如图 15（A）所示，在存在 2 个关注候选区域的情况下，可靠度计算部 342 针对属于关注候选区域 1 的局部区域，设标签的值为 1，针对属于 关注候选区域 2 的局部区域，设标签的值为 2。

[0123] 进而，可靠度计算部 342 根据对各局部区域附加的标签的信息，计算属于各关注候选区域的局部区域的数量，从而计算关注候选区域的面积，通过对面积进行阈值处理来计算可靠度。例如，关于图 15（A）的关注候选区域 1 和关注候选区域 2 的面积 d1 和 d2，当设 1 个局部区域的面积为 1 时，d1=9，d2=2。此时，例如设面积为 5 以上的关注候选区域的可靠度为 1，设面积小于 5 的关注候选区域的可靠度为 0。接着，可靠度计算部 342 向显示方式设定部 343 输出可靠度。

[0124] 另外，在本实施方式中，根据属于关注候选区域的局部区域的数量计算面积，从而计算可靠度，但是，也可以计算关注区域候选的平均色相、彩度、亮度，使用它们计算可靠度。进而，当然也可以组合关注候选区域的面积和色相、彩度、亮度来计算可靠度。

[0125] 显示方式设定部 343 根据关注候选区域信息和可靠度设定关注区域。然后，针对通常光图像的对应关注区域进行加工处理。然后，选择要在显示部 400 中显示的图像并输出。根据情况，也可以从优先度高的关注区域起设定警告区域。

[0126] 接着，对显示方式设定部 343 的具体结构进行说明。图 11 是说明本实施方式中的显示方式设定部 343 的结构的一例的框图。显示方式设定部 343 具有加工部 3431 和选择部 3432。

[0127] 这里，关注候选区域检测部 341 向加工部 3431 输出关注候选区域信息。并且，关注候选区域检测部 341 向选择部 3432 输出是否检测到关注候选区域的控制信号。从通常光图像取得部 320 输出的图像信号被输入到加工部 3431 和选择部 3432。并且，从特殊光图像取得部 330 输出的图像信号被输入到加工部 3431 和选择部 3432。加工部 3431 根据控制部 350 的控制，使用从关注候选区域检测部 341 输出的关注候选区域信息和从可靠度计算部 342 输入的可靠度，对通常光图像进行加工。进而，加工部 3431 向选择部 3432 输出加工后的通常光图像。并且，控制部 350 与加工部 3431 和选择部 3432 双向连接，并对它们进行控制。

[0128] 加工部 3431 根据关注区域的检测结果，对与检测到的特殊光图像的关注区域对应的通常光图像内的对应关注区域进行加工。加工部的详细情况在后面叙述。

[0129] 选择部 3432 使用来自关注候选区域检测部 341 的控制信号，选择要输出到显示部 400 的显示图像。例如，在没有从特殊光图像中检测到关注候选区域的情况下，选 择从通常光图像取得部 320 输出的通常光图像作为显示图像，在从特殊光图像中检测到关注候选区域的情况下，选择从加工部 3431 输出的加工后的通常光图像作为显示图像。并且，例如在没有从特殊光图像中检测到关注候选区域的情况下，选择从通常光图像取得部 320 输出的通常光图像作为显示图像，在从特殊光图像中检测到关注候选区域的情况下，也可以选择

从特殊光图像取得部 330 输出的特殊光图像作为显示图像。关于在检测到关注候选区域的情况下和未检测到关注候选区域的情况下选择什么样的图像，例如由用户预先决定，根据从控制部 350 向选择部 3432 输入的控制信号进行控制即可。

[0130] 接着，对加工部 3431 的具体结构进行说明。图 12 是说明第 1 实施方式中的加工部 3431 的结构的一例的框图。如图 12 所示，加工部 3431 具有关注信息设定部 34311、合成比设定部 34312、区域选出部 34313、区域加工部 34314、亮度转换部 34315。

[0131] 关注候选区域检测部 341 与关注信息设定部 34311、区域选出部 34313、区域加工部 34314 连接。可靠度计算部 342 与区域选出部 34313 连接。关注信息设定部 34311 与合成比设定部 34312 连接。合成比设定部 34312 设定在区域加工部 34314 中。通常光图像取得部 320 与区域选出部 34313 连接。区域选出部 34313 与区域加工部 34314 和亮度转换部 34315 连接。区域加工部 34314 与亮度转换部 34315 连接。亮度转换部 34315 与选择部 3432 连接。控制部 350 与关注信息设定部 34311、合成比设定部 34312、区域选出部 34313、区域加工部 34314、亮度转换部 34315 双向连接，并对它们进行控制。

[0132] 关注信息设定部 34311 根据控制部 350 的控制，针对检测到的关注候选区域设定表示应该关注的程度的关注信息。具体而言，根据从关注候选区域检测部 341 输出的关注候选区域的群组，对各关注候选区域设定应该关注的程度 At。这里，与各群组对应的应该关注的程度 At 预先设定为查阅表 AtLut（i）。AtLut（i)表示群组 i 的情况下的应该关注的程度，设 At=AtLut（i）。并且，与各群组对应的应该关注的程度 At 也可以通过外部 I/F 部 500 而由用户设定。计算出的 At 作为关注候选区域的关注信息，被输出到合成比设定部 34312。

[0133] 合成比设定部 343 12 根据控制部 350 的控制，根据所设定的关注信息所表示的关注程度，设定关注候选区域内的像素的像素值与对应关注区域内的像素的像素值的合成比。具体而言，根据从关注信息设定部 34311 输入的关注信息 At，使用以下的式（9）计算合成比 alpha。alpha 为 0 ～ 1 的范围内的值。

[0134] alpha=alLut（At）……（9）

[0135] 这里，alLut（x）例如为图 16（A）所示的预先设定的合成比计算查阅表。并且，合成比计算方法不限于上述，也可以使用 n 次函数。式(10)示出计算合成比 alpha 的 1 次函数的例子。

[0136] alpha=a*At+b……（10）

[0137] a、b 是常数项。这里，如图 16(B)所示，在 alpha 为 0 以下的情况下，设 alpha=0，在 alpha 为 1 以上的情况下，设 alpha=1。所设定的合成比 alpha 被输出到区域加工部 34314。

[0138] 区域选出部 34313 根据控制部 350 的控制，选出与检测到的关注候选区域对应的通常光图像内的对应关注区域。关于对应关注区域选出方法，首先，预先拍摄校准图像，通过应用公知的匹配算法，生成使通常光图像与特殊光图像的各像素的位置一一对应的查阅表 calLut（x，y）。这里，当输入特殊光图像的各像素的坐标(x，y）后，calLut（x，y）输出通常光图像的对应的位置(x’，y’)。然后，根据从可靠度计算部 342 输入的可靠度，从由关注候选区域检测部 341 输入的关注候选区域中提取关注区域。具体而言，从关注候选区域中提取具有预先设定的阈值以上的可靠度的区域，作为关注区域。然后，使用 calLut(x，y)和关注区域中包含的像素的坐标，计算对应关注区域的坐标。并且，这里使与关注区域对应

的像素位置一对一，但是，与关注区域对应的像素位置也可以是多个。并且，在与关注区域对应的像素位置为像素与像素之间的情况下，也可以应用以线性插值为代表的公知的插值算法。对应关注区域的坐标被输出到区域加工部 34314。

[0139] 区域加工部 34314 根据控制部 350 的控制，对通常光图像的对应关注区域进行加工。具体而言，针对由从区域选出部 34313 输出的对应关注区域信息确定的像素，使用式(11)进行合成处理。这里，特殊光图像的信号值表记为 speImg（x，y），通常光图像的信号值表记为 whiImg（x，y），合成图像的信号值表记为 bleImg（x，y）。

[0140] bleImg（x’，y’）=alpha*speImg（x，y）+（1-alpha）*whiImg（x’，y’）……（11）

[0141] 针对对应关注区域以外的像素，使用式(12)，将通常光图像设定为合成图像。

[0142] bleImg（x’，y’）=whiImg（x，y’）……（12）

[0143] 进行合成处理后的合成图像 bleImg 被输出到亮度转换部 34315。

[0144] 亮度转换部 34315 根据控制部 350 的控制，降低对应关注区域以外的区域中包含的像素的亮度。具体而言，针对从区域选出部 34313 输出的对应关注区域像素以外的像素，使用式(13)降低亮度。这里，亮度降低后的加工图像的信号值表记为 procImg（x，y）。

[0145] procImg（x’，y’）=c*bleImg（x’，y’）……（13）

[0146] c 是 0 ～ 1 的范围内的常数项。进行了亮度转换处理后的加工图像 progImg 被输出到选择部 3432。

[0147] 并且，在本实施方式中，构成图像处理部 300 的各部由硬件构成，但是不限于此。例如构成为，针对使用胶囊内窥镜等摄像装置预先取得的图像，CPU 进行各部的处理，通过 CPU 执行程序，也可以作为软件来实现。或者，也可以利用软件构成各部进行的处理的一部分。

[0148] 在独立于摄像部而作为软件来实现图像处理部 300 的各部进行的处理的情况下，能够将工作站或个人计算机等公知的计算机系统用作图像处理装置。而且，也可以预先准备用于实现图像处理部 300 的各部进行的处理的程序(图像处理程序)，通过计算机系统的 CPU 执行该图像处理程序来实现。

[0149] 图 17 是示出本变形例中的计算机系统 600 的结构的系统结构图，图 18 是示出该计算机系统 600 中的主体部 610 的结构的框图。如图 17 所示，计算机系统 600 具有主体部 610、用于根据来自主体部 610 的指示而在显示画面 621 中显示图像等信息的显示器 620、用于对该计算机系统 600 输入各种信息的键盘 630、用于指定显示器 620 的显示画面 621 上的任意位置的鼠标 640。

[0150] 并且，如图 18 所示，该计算机系统 600 中的主体部 610 具有 CPU 611、RAM 612、ROM 613、硬盘驱动器(HDD)614、收纳 CD-ROM 660 的 CD-ROM 驱动器 615、以能够装卸的方式与 USB 存储器 670 连接的 USB 端口 616、连接显示器 620、键盘 630 和鼠标 640 的 I/O 接口 617、以及用于与局域网或广域网(LAN/WAN)N1 连接的 LAN 接口 618。

[0151] 进而，在该计算机系统 600 中连接有用于与因特网等公共线路 N3 连接的调制解调器 650，并且，经由 LAN 接口 618 和局域网或广域网 N1 连接有作为其他计算机系统的个人计算机(PC)681、服务器 682、打印机 683 等。

[0152] 而且，该计算机系统 600 通过读出在规定记录介质中记录的图像处理程序(例如用于参照图 19 ～图 22 实现后述处理顺序的图像处理程序)并执行，实现图像处理装置。这

里，关于规定记录介质，除了 CD-ROM 660 和 USB 存储器 670 以外，还包括如下的记录可通过计算机系统 600 读取的图像处理程序的所有记录介质：包含 MO 盘、DVD 盘、软盘（FD）、光磁盘、IC 卡等的“可移动用的物理介质”；计算机系统 600 内外具有的 HDD 614、RAM 612、ROM 613 等的“固定用的物理介质”；如经由调制解调器 650 连接的公共线路 N3、连接有其他计算机系统（PC）681 或服务器 682 的局域网或广域网 N1 等那样，在发送程序时在短期内存储程序的“通信介质”等。

[0153] 即，图像处理程序以计算机可读取的方式记录在“可移动用的物理介质”、“固定用的物理介质”、“通信介质”等记录介质中，计算机系统 600 通过从这种记录介质读出图像处理程序并执行，实现图像处理装置。另外，图像处理程序不限于由计算机系统 600 执行，在其他计算机系统（PC）681 或服务器 682 执行图像处理程序的情况下、或者在它们协作执行图像处理程序的情况下，也能够同样应用本发明。

[0154] 作为利用软件构成各部进行的处理的一部分的情况的一例，使用图 19 的流程图说明针对预先取得的通常光图像和特殊光图像、利用软件实现图 9 的输出图像生成部 340 的处理的情况下的处理顺序。

[0155] 开始进行该处理后，首先，针对时序的通常光图像和特殊光图像，输入摄影模式或照明光的同步信号等标题（Header）信息（S11）。接着，将特殊光图像和通常光图像输入到预先确保的图像缓存中（S12）。然后，如后面参照图 20 详细说明的那样，从特殊光图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域（S13）。

[0156] 接着，作为各关注候选区域的可靠度，计算各关注区域候选的面积（S14）。然后，如后面参照图 21 详细说明的那样，根据关注候选区域的检测结果，在特殊光图像（第 2 图像）内选出关注区域，进行提高与关注区域对应的通常光图像（第 1 图像）内的对应关注区域的视觉辨认性的显示方式设定处理（S15）。接着，输出决定了显示方式的图像信号（S16）。然后，以时序判定最终图像的处理是否结束（S17），在判定为没有结束的情况下，返回 S12，针对下一个图像信号反复进行上述处理。另一方面，在判定为全部图像信号的处理结束的情况下，结束该处理。

[0157] 接着，参照图 20 对图 19 的 S13 中的关注候选区域检测处理的详细情况进行说明。

[0158] 开始进行该处理后，首先，对特殊光图像进行区域分割（S41）。该情况下，将特殊光图像分割成矩形区域。该矩形区域的尺寸可以适当设定，但是，这里，例如设为 16×16 像素单位。接着，依次提取分割后的局部区域，如前面的式（3）～式（8）所述的那样，计算表示疑似病变程度的特征量（S42）。接着，按照每个局部区域对计算出的局部区域的特征量与规定阈值进行比较，根据该比较结果，将各局部区域分类为多个群组（S43）。然后，检测包含被分类为多个群组中的至少 1 个群组的各局部区域和与该局部区域相邻的局部区域群的区域，作为关注候选区域（S44）。然后，输出表示是否检测到关注候选区域的标志信息（S45）。

[0159] 接着，参照图 21 对图 19 的 S15 中的显示方式设定处理的详细情况进行说明。

[0160] 开始进行该处理后，首先，如后面参照图 22 详细说明的那样，根据关注候选区域的检测结果和可靠度，在特殊光图像（第 2 图像）内选出关注区域，进行提高与选出的关注区域对应的通常光图像（第 1 图像）内的对应关注区域的视觉辨认性的加工处理（S31）。接着，选择输出图像的显示方式（S32）。具体而言，选择从特殊光图像中检测到关注区域的情况下的输出图像。检测到关注区域的情况下的输出图像是用户从特殊光图像或通过 S31 加

工后的通常光图像的某一方中预先选择出的。

[0161] 接着，参照图 22 对图 21 的 S31 中的加工处理的详细情况进行说明。开始进行该处理后，首先，对检测到的关注候选区域设定表示应该关注的程度的关注信息（S51）。这里，根据在 S13 中计算出的关注候选区域的群组，对各关注候选区域设定关注信息 At。这里，与各群组对应的应该关注的程度 At 预先设定为查阅表 AtLut（i）。

[0162] 接着，根据所设定的关注信息，设定特殊光图像的关注区域内的像素值与通常光图像的对应关注区域内的像素值的合成比（S52）。这里，根据从 S51 输入的关注信息 At，如前面的式（9）所述的那样，计算合成比 alpha。alpha 为 0 ～ 1 的范围内的值。

[0163] 接着，根据包含检测到的关注候选区域的特殊光图像和可靠度，提取关注区域，从通常光图像中选出与关注区域对应的对应关注区域（S53）。这里，预先生成将通常光图像与特殊光图像的各像素的位置一一对应的查阅表 calLut（x，y），计算与特殊光图像的关注区域的各像素的坐标（x，y）对应的通常光图像的位置（x’，y’）。然后，从关注候选区域中提取具有预先设定的阈值以上的可靠度的区域，作为关注区域。并且，这里使与关注区域对应的像素位置一对一，但是，与关注区域对应的像素位置也可以是多个。并且，在与关注区域对应的像素位置为像素与像素之间的情况下，也可以应用以线性插值为代表的公知的插值算法。

[0164] 然后，根据关注区域的检测结果，对检测到的通常光图像内的对应关注区域进行加工（S54）。这里，如前面的式（11）、式（12）所述的那样，根据特殊光图像和通常光图像生成合成图像。

[0165] 然后，如前面的式（13）所述的那样，降低对应关注区域以外的区域中包含的像素的亮度（S55）。

[0166] 通过进行这种处理，能够利用单一图像显示通常光图像和特殊光图像，所以能够提供降低医生的负担且抑制病变部的遗漏的内窥镜系统。

[0167] 在以上的本实施方式中，第 1 图像取得部（狭义上为通常光图像取得部 320）取得与白色光的波段对应的第 1 图像（狭义上为白色光图像），第 2 图像取得部（狭义上为特殊光图像取得部 330）取得与特定波段（狭义上为窄带光或荧光等的波段）对应的第 2 图像（狭义上为窄带图像或荧光图像等特殊光图像）。而且，关注候选区域检测部 341 根据第 2 图像的特征量设定关注候选区域。可靠度计算部 342 计算可靠度，根据计算出的可靠度，显示方式设定部 343 进行设定关注区域中的输出图像的显示方式的处理。

[0168] 这里，关注区域是对用户来说观察的优先顺序与其他区域相比相对较高的区域，例如，在用户是医生且希望进行治疗的情况下，关注区域是指拍摄了粘膜部或病变部的区域。并且，作为其他例子，如果医生希望观察的对象是气泡或粪便，则关注区域成为拍摄了该气泡部分或粪便部分的区域。即，用户应该关注的对象由于其观察目的而不同，但是，无论怎样，在其观察时，对用户来说观察的优先顺序与其他区域相比相对较高的区域成为关注区域。关注候选区域是作为关注区域的候选的区域。可靠度是表示关注候选区域是关注区域的确定程度的尺度，例如使用关注候选区域的面积等。

[0169] 由此，在取得通常光图像（白色光图像）和特殊光图像（窄带图像或荧光图像等）后，能够在特殊光图像中设定关注候选区域。而且，根据可靠度，从关注候选区域设定关注区域，通过设定关注区域中的显示方式（例如接近目标颜色等），与没有可靠度的情况相比，

能够提高关注区域的精度(例如可靠地捕捉病变部作为关注区域的精度等),而且,能够提高关注区域的视觉辨认性。由此,例如在内窥镜中使用通常光和特殊光对活体内进行观察的情况下,能够利用特殊光观察可靠地捕捉在通常光中很难视觉辨认的病变部,而且,与不使用本实施方式的方法的情况相比,能够以视觉辨认性高的方式显示包含该病变部的区域,能够减轻医生的负担,抑制病变部的遗漏。

[0170] 并且,显示方式设定部 343 设定与第 2 图像的关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域,进行提高所设定的对应关注区域的视觉辨认性的显示方式设定处理。这里,对应关注区域是第 1 图像内的区域,是在位置上与第 2 图像内的关注区域对应的区域。例如在由于摄像元件的差异而在第 1 图像和第 2 图像中使图像位置偏移的情况下,进行适当的校准处理后设定对应关注区域。

[0171] 由此,能够设定与在第 2 图像中设定的关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。具体而言,例如能够适当的掌握与利用特殊光图像检测到的病变部对应的第 1 图像内的位置。而且,与未加工的第 1 图像相比,通过提高对应关注区域的视觉辨认性,能够抑制对应关注区域的遗漏(具体而言为病变部的遗漏)。

[0172] 并且,显示方式设定部 343 包括根据可靠度和从第 2 图像得到的关注候选区域信息对第 1 图像进行加工的加工部 3431,设由加工部 3431 加工后的第 1 图像为输出图像的方式。

[0173] 由此,作为输出图像,例如能够选择对通常光图像进行加工后的图像。具体而言,例如考虑如下的加工 :如后述图 26 (C) 所示使关注区域接近给定目标颜色,或者如后述图 26 (D)所示利用目标颜色包围关注区域的周缘。通过这种加工,能够提高视觉辨认性,减轻医生的负担,抑制病变部的遗漏。

[0174] 并且,在可靠度高的情况下,加工部 3431 进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的加工处理。这里,例如考虑通过与给定阈值进行比较等来判断可靠度的高低。

[0175] 由此,在可靠度高的情况下(具体而言,例如确定关注候选区域是病变部的情况下),进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的加工,能够抑制病变部的遗漏等。

[0176] 并且,作为加工处理,加工部 3431 进行第 1 图像和第 2 图像的合成处理。

[0177] 由此,通过合成处理,能够提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性。具体而言,进行混合通常光图像和特殊光图像的处理。

[0178] 并且,加工部 3431 包括区域选出部 34313。区域选出部 34313 根据可靠度,从由关注候选区域检测部 341 检测到的关注候选区域中选出关注区域。

[0179] 由此,能够将可靠度作为尺度,从关注候选区域中选出关注区域。如上所述,作为可靠度,考虑区域的面积、色相、彩度、亮度等或它们的组合。由此,具体而言, 能够根据面积的大小、色相、彩度、亮度的值等多种观点选出关注区域。

[0180] 并且,可靠度计算部 342 也可以根据关注候选区域的面积计算可靠度。

[0181] 由此,检测面积大的区域作为关注区域,由于面积小的区域不检测为关注区域,所以能够减轻噪声的影响。

[0182] 并且,可靠度计算部 342 也可以根据关注候选区域内的像素的特征量计算可靠度。

[0183] 由此,除了面积以外,还能够根据色相、亮度、彩度等各种观点计算可靠度。

[0184] 并且，关注候选区域检测部 341 包括将第 2 图像分割成规定局部区域的局部区域设定部 3411、以及使用局部区域内的像素计算每个局部区域的特征量的特征量计算部 3412，根据每个局部区域的特征量检测关注候选区域。

[0185] 由此，按照每个局部区域计算特征量，检测关注候选区域。作为局部区域，例如如图 13 所示，如果采用 16 像素 ×16 像素的区域，则与利用 1 个像素单位进行计算的情况相比，能够削减计算量。并且，由于利用 16×16 单位设定区域，所以比局部区域小的病变不容易被检测为关注候选区域，能够减轻噪声的影响。

[0186] 并且，关注候选区域检测部 341 也可以包括将第 1 图像分割成规定局部区域的局部区域设定部 3411、以及使用与局部区域内的像素对应的第 2 图像的像素计算每个局部区域的特征量的特征量计算部 3412，从第 1 图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域。

[0187] 由此，能够在第 1 图像中设定关注候选区域，能够提高处理的灵活性。

[0188] 并且，关注候选区域检测部 341 包括分类部 3413，该分类部 3413 按照每个局部区域对局部区域的特征量与给定阈值进行比较，并将各局部区域分类成多个群组。而且，关注候选区域检测部 341 检测包含被分类为至少 1 个群组的各局部区域和与该局部区域相邻的局部区域群的区域，作为关注候选区域。

[0189] 由此，在将各局部区域分类为群组后，在对相邻的局部区域进行合并后，能够检测关注候选区域。并且，能够利用群组对关注候选区域进行分类，所以能够按照每个群组具有不同的信息或进行不同的处理。

[0190] 并且，关注候选区域检测部 341 也可以根据第 2 图像中包含的像素的特征量，检测关注像素，并将包含检测到的关注像素的区域检测为关注候选区域。

[0191] 由此，不设定局部区域，能够进行像素单位的处理。也可以采用省略局部区域设定部 3411 的结构，在剩余部分中进行按照每个局部区域、每个像素的某一方的处理。在按照每个像素进行处理的情况下，可以认为局部区域设定部 3411 设定 1×1 的局部区域。这里，关注像素是应该关注的像素，在关注区域的定义中，如上所述例如是构成病变部等的像素。

[0192] 并且，关注候选区域也可以是包含关注像素和非关注像素的区域。具体而言，也可以以形成规定图形（多边形、圆形、椭圆形、弧、梯形、点对称或线对称的图形等）的方式对非关注像素进行选择。

[0193] 由此，在以像素单位进行处理的情况下，也能够抑制关注候选区域的形状变得复杂，能够提高视觉辨认性。这里，非关注像素是第 2 图像所包含的像素中的未被检测为关注像素的像素。并且，选择非关注像素是作为构成关注候选区域的像素而从非关注像素中选择出的像素。

[0194] 并且，在可靠度高的情况下，加工部 3431 进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的合成处理。这里，例如考虑通过与给定阈值进行比较等来判断可靠度的高低。

[0195] 由此，在可靠度高的情况下（具体而言，例如确定关注候选区域是病变部的情况下），进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的合成处理，能够抑制病变部的遗漏等。

[0196] 并且，加工部 3431 包括区域选出部 34313，区域选出部 34313 根据可靠度从关注候

选区域中选出关注区域。进而，选出与关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。然后，加工部 3431 对对应关注区域进行合成处理。

[0197] 由此，能够适当地选出与关注区域对应的对应关注区域。而且，通过对对应关注区域进行合成处理，能够对适当的区域（例如检测为病变的区域）进行合成处理，例如能够抑制病变的遗漏等。

[0198] 并且，加工部 3431 包括关注信息设定部 34311 和合成比设定部 34312。这里，关注信息设定部 343 11 针对各关注候选区域设定表示应该关注的程度的关注信息。合成比设定部 34312 设定第 1 图像与第 2 图像的合成比。然后，加工部 3431 根据由合成比设定部 34312 设定的合成比，进行合成处理。

[0199] 由此，能够根据应该关注的程度来改变合成比，例如如图 16（A）、图 16（B）所示，实施更应该关注的病变部的特殊光图像的比例增大、关注度低的病变部的通常 光图像的比例增大这样的处理。具体而言，在病变部是由褐色显示的扁平上皮癌等的情况下，在应该关注的病变部中，褐色的比例增大，能够容易地判断只要关注哪里即可。

[0200] 并且，特定波段是比白色光的波段窄的波段。具体而言，第 1 图像和第 2 图像例如是活体内图像，特定波段例如是被血液中的血红蛋白吸收的波长的波段。更具体而言为 390nm ～ 445nm 或 530nm ～ 550nm 的波段。

[0201] 由此，能够观察活体的表层部和位于深部的血管的构造。并且，通过将所得到的信号输入特定通道（R、G、B），能够利用褐色等显示扁平上皮癌等的在通常光中很难视觉辨认的病变等，能够抑制病变部的遗漏。另外，390nm ～ 445nm 或 530nm ～ 550nm 是根据被血红蛋白吸收这样的特性和分别到达活体的表层部或深部这样的特性而得到的数字。但是，该情况下的波段不限于此，例如由于与基于血红蛋白的吸收和到达活体的表层部或深部有关的实验结果等的变动原因，考虑波段的下限值减少 0 ～ 10% 左右，上限值上升 0 ～ 10% 左右。

[0202] 并且，本实施方式还能够应用于包含图像处理装置（图像处理部）的电子设备。

[0203] 例如，除了内窥镜以外，本实施方式的图像处理装置还能够搭载于数字照相机、数字摄像机、个人计算机等各种类型的电子设备（以电压、电流等动力源进行动作的设备）。

[0204] 并且，本实施方式也可以是内窥镜系统，该内窥镜系统包括第 1 光源、第 2 光源、第 1 图像取得部（狭义上为通常光图像取得部 320）、第 2 图像取得部（狭义上为特殊光图像取得部 330）、关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343、显示部 400。第 1 光源对活体内的被摄体照射白色光，第 2 光源对活体内的被摄体照射特定波段的光（例如用于产生窄带光或荧光的激励光）。第 1 图像取得部通过第 1 光源的照射，取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像作为第 1 活体内图像，第 2 图像取得部通过第 2 光源的照射，取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像作为第 2 活体内图像。关注候选区域检测部 341 根据第 2 活体内图像的像素的特征量检测关注区域的候选即关注候选区域。可靠度计算部 342 计算表示关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度。显示方式设定部 343 进行根据可靠度设定输出图像的显示方式的处理。显示部 400 按照所设定的显示方式显示输出图像。

[0205] 由此，得到基于白色光源和基于特定波段的光的 2 张活体内图像。然后，计算所得到的图像内的第 2 活体内图像的像素的特征量，能够检测关注区域（具体而言例如为病变部的区域）的候选即关注候选区域。进而，根据由可靠度计算部 342 计算出的可靠度，从

关注候选区域中选出关注区域，由此，能够进行精度更高（具体而言为确定是病变部）的区域选出，然后，能够设定输出图像的显示方式。通过按照所决定的显示方式在显示部 400 中进行显示，能够对系统利用者（具体而言为医生）提示信息。

[0206] 并且，本实施方式也可以是图像处理装置，该图像处理装置包括第 1 图像取得部、第 2 图像取得部、关注区域检测部、显示方式设定部 343。第 1 图像取得部取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像作为第 1 图像，第 2 图像取得部取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像作为第 2 图像。关注区域检测部根据第 2 图像内的像素的特征量检测应该关注的区域即关注区域。显示方式设定部 343 进行在与关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与关注区域的检测结果有关的信息。

[0207] 由此，取得第 1 图像和第 2 图像，根据第 2 图像内的像素的特征量，能够从第 2 图像中检测关注区域。然后，从输出图像中检测与关注区域对应的对应关注区域，显示警告区域。由此，与直接显示第 1 图像的情况相比，能够提高与关注区域（具体而言例如为病变部的区域）对应的对应关注区域的视觉辨认性。另外，这里的警告区域可以是如上所述通过优先度选出的区域，也可以是与优先度无关的区域。

[0208] 并且，本实施方式也可以是程序，该程序使计算机作为第 1 图像取得部、第 2 图像取得部、关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343 发挥功能。第 1 图像取得部取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像作为第 1 图像，第 2 图像取得部取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像作为第 2 图像。关注候选区域检测部 341 根据第 2 图像内的像素的特征量，从第 2 图像中检测关注区域的候选即关注候选区域。可靠度计算部 342 计算表示关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度。显示方式设定部 343 进行根据可靠度设定输出图像的显示方式的处理。

[0209] 由此，例如如胶囊型内窥镜等那样，首先，蓄积图像数据，然后，能够利用 PC 等计算机系统以软件方式对所蓄积的图像数据进行处理。

[0210] 并且，本实施方式也可以是程序，该程序使计算机作为第 1 图像取得部、第 2 图像取得部、关注区域检测部、显示方式设定部 343 发挥功能。第 1 图像取得部取得 包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像作为第 1 图像，第 2 图像取得部取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像作为第 2 图像。关注区域检测部根据第 2 图像内的像素的特征量检测应该关注的区域即关注区域。显示方式设定部 343 进行在与关注区域对应的输出图像的对应关注区域中显示警告区域的处理，该警告区域发出与关注区域的检测结果有关的信息。

[0211] 由此，例如如胶囊型内窥镜等那样，首先，蓄积图像数据，然后，能够利用 PC 等计算机系统以软件方式对所蓄积的图像数据进行处理。

[0212] 并且，本实施方式还能够应用于记录有实现本实施方式的各部（第 1 图像取得部、第 2 图像取得部、关注候选区域检测部、可靠度计算部、显示方式设定部、加工部等）的程序代码的计算机程序产品。

[0213] 这里，程序代码实现：第 1 图像取得部，其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 1 图像；第 2 图像取得部，其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第 2 图像；关注候选区域检测部，其根据所述第 2 图像内的像素的特征量，

从所述第 2 图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；以及显示方式设定部，其根据计算出的所述可靠度，进行设定输出图像的显示方式的处理。

[0214] 并且，计算机程序产品例如是记录有程序代码的信息存储介质（DVD 等光盘介质、硬盘介质、存储器介质等）、记录有程序代码的计算机、记录有程序代码的因特网系统（例如包含服务器和客户终端的系统）等编入程序代码的信息存储介质、装置、设备或系统等。该情况下，本实施方式的各结构要素和各处理过程通过各模块安装，由这些所安装的模块构成的程序代码记录在计算机程序产品中。

[0215] 3. 第 2 实施方式

[0216] 对本发明的第 2 实施方式进行说明。除了关注候选区域检测部 341 和加工部 3431 以外的部分与第 1 实施方式相同。

[0217] 关注候选区域检测部 341 根据控制部 350 的控制，从特殊光图像中检测应该关注的区域的候选即关注候选区域。对关注候选区域检测部 341 的具体结构进行说明。图 23 是说明第 2 实施方式中的关注候选区域检测部 341 的结构的一例的框图。如图 23 所示，关注候选区域检测部 341 具有局部区域设定部 3411、特征量计算部 3412、区域设定部 3414。这里，特殊光图像取得部 330 与局部区域设定部 3411 连接。局部区 域设定部 3411 与特征量计算部 3412 连接。特征量计算部 3412 与区域设定部 3414 连接。区域设定部 3414 与可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343 连接。并且，控制部 350 与局部区域设定部 3411、特征量计算部 3412、区域设定部 3414 双向连接，并对它们进行控制。

[0218] 与第 1 实施方式同样，局部区域设定部 3411 针对特殊光图像设定多个局部区域。

[0219] 特征量计算部 3412 针对所有的局部区域计算特征量。这里，与第 1 实施方式同样利用色相。

[0220] 接着，区域设定部 3414 使用针对所有局部区域计算出的色相 H 进行阈值处理，设定关注候选区域。这里，由于将褐色的区域设定为关注区域，所以例如只要提取色相 H 为 5 ～ 35 的范围内的局部区域即可。

[0221] 进而，区域设定部 3414 进行在提取出的局部区域彼此之间对相邻的局部区域进行合并的处理，设处理结果所得到的各区域为关注候选区域（在一个局部区域的情况下也设为关注候选区域）。根据关注候选区域中包含的局部区域 a（m，n）的坐标和各局部区域包含的像素的信息，计算关注候选区域中包含的所有像素的位置，将其作为关注候选区域信息，输出到可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343。

[0222] 并且，区域设定部 3414 还可以重新设定关注候选区域信息，以使得所输出的关注区域信息示出多边形或圆形等任意形状。作为例子，示出图 15（A）、图 15（B）。图 15（A）、图 15（B）示出特殊光图像，虚线所包围的一个一个的区域表示局部区域。在图 15（A）中，在希望使与关注候选区域 1 对应的关注候选区域的形状为四边形的情况下，首先，根据属于关注候选区域 1 的局部区域 a（m，n）的坐标和各局部区域包含的像素的信息，计算关注候选区域 1 中包含的所有像素的位置。进而，再次设定与这些像素的集合外接的四边形作为关注候选区域，计算所设定的关注候选区域中包含的所有像素的位置，作为与关注候选区域 1 对应的关注候选区域信息进行输出即可。通过进行这种处理，能够将关注候选区域重新设定成图 15（B）所示的易于视觉辨认的形状。由此，能够防止关注候选区域成为复杂的形状，能够提高视觉辨认性。

[0223] 并且，这里，也可以代替色相 H 使用公知的方法计算局部区域的平均亮度或彩度，将这些值作为特征量来检测关注候选区域。进而，当然也可以通过任意地组合这些亮度、色相、彩度的信息，计算 1 个特征量来检测关注候选区域。

[0224] 接着，对加工部 3431 的具体结构进行说明。图 24 是说明第 2 实施方式中的加工部 3431 的结构的一例的框图。如图 24 所示，加工部 3431 具有区域选出部 34313、区域加工部 34314、亮度转换部 34315。

[0225] 区域选出部 34313 根据从关注候选区域检测部 341 输入的关注候选区域信息和从可靠度计算部 342 输入的可靠度，选出关注区域。具体而言，首先，从关注候选区域中提取具有预先设定的阈值以上的可靠度的区域。例如在将可靠度为 1 的关注候选区域检测为关注区域时，在图 15(A)中，仅将属于关注候选区域 1 的局部区域检测为关注区域。通过进行这种处理，能够将微小面积的关注候选区域作为噪声排除，能够选出可靠度高的关注区域。并且，设定与选出的关注区域对应的第 1 图像内的区域作为对应关注区域。然后，输出对应关注区域的像素的信息作为对应关注区域信息。

[0226] 区域加工部 34314 例如针对通常光图像中的作为对应关注区域信息而输入的像素，使用以下的式(14)～(16)进行颜色转换处理。这里，r (x,y)、g (x,y)、b (x,y) 是颜色转换前的通常光图像的坐标(x,y) 中的 R、G、B 通道的信号值，r_out (x,y)、g_out (x,y)、b_out (x,y) 是颜色转换后的通常光图像的 R、G、B 通道的信号值。并且，T_r、T_g、T_b 是任意目标颜色的 R、G、B 信号值，gain 是 0 ～ 1 的任意系数。

[0227] r_out (x,y)=gain*r (x,y)+ (1-gain)*T_r…… (14)

[0228] g_out (x,y)=gain*g (x,y)+ (1-gain)*T_g…… (15)

[0229] b_out (x,y)=gain*b (x,y)+ (1-gain)*T_b…… (16)

[0230] 通过进行这种处理，观察图 26 (B)所示的特殊光图像时怀疑为病变部的关注区域如图 26 (C) 所示，在通常光图像中显示为颜色不同的区域，在使用通常光图像和特殊光图像进行诊断时，能够降低医生的负担，并且能够抑制病变部的遗漏。

[0231] 并且，区域加工部 34314 例如针对通常光图像中的构成对应关注区域的边界的所有像素，也可以使用以下的式(17)～(19)进行颜色转换处理。

[0232] r_out (x,y)=T_r…… (17)

[0233] g_out (x,y)=T_g…… (18)

[0234] b_out (x,y)=T_b…… (19)

[0235] 通过进行这种处理，如图 26 (D)所示，在通常光图像中，对应关注区域显示为由任意目标颜色包围的部分。

[0236] 亮度转换部 34315 例如针对通常光图像中的对应关注区域中未包含的所有像素，也可以进行以下的式(20)～(22)的亮度转换处理。

[0237] r_out (x,y)=gain*r (x,y) …… (20)

[0238] g_out (x,y)=gain*g (x,y) …… (21)

[0239] b_out (x,y)=gain*b (x,y) …… (22)

[0240] 通过进行这种处理，如图 26 (E) 所示，通过使通常光图像中的对应关注区域中未包含的区域变暗，能够将对应关注区域显示为相对明亮的部分。

[0241] 接着，对根据优先度设定警告区域情况下的加工部 3431 的具体结构进行说明。图

25 是说明设定警告区域的情况下的加工部 3431 的结构的一例的框图。如图 25 所示，加工部 3431 具有区域选出部 34313、区域加工部 34314、亮度转换部 34315。

[0242] 区域选出部 34313 根据从关注候选区域检测部 341 输入的关注候选区域信息和从可靠度计算部 342 输入的可靠度，选出关注区域。然后，设定与选出的关注区域对应的第 1 图像内的区域作为对应关注区域。进而，根据关注区域和从优先度设定部 345（包含在输出图像生成部 340 中。图 9 中未图示）输入的优先度，设定警告区域。然后，输出警告区域的像素的信息作为警告区域信息。

[0243] 这里，优先度表示应该优先显示的程度，例如根据可靠度、像素的特征量、应该关注的程度等进行设定。另外，应该关注的程度是在第 1 实施方式的关注信息设定部 34311 中设定的信息。

[0244] 区域选出部 34313 保持与警告区域的上限数有关的信息。在预测为警告区域的数量超过上限数的情况下，不将超过上限数的关注区域设定为警告区域。由此，能够抑制医生在一次识别时显示数量过多的区域的情况。

[0245] 区域加工部 34314 进行上述式（14）～（19）的颜色转换处理。并且，保持与警告区域的加工处理的优先度有关的信息。而且，在存在多个警告区域的情况下，从优先度高的警告区域起依次进行加工处理。

[0246] 并且，加工部 3431 不限于所述处理，当然可以使用任意的亮度转换或颜色转换处理，对通常光图像的对应关注区域进行加工。

[0247] 进而，加工部 3431 不仅对通常光图像内的对应关注区域实施颜色转换或亮度转换，如图 26（F）所示，还可以在通常光图像附近显示关注区域的部分的特殊光图像。并且，也可以将关注区域的部分的特殊光图像置换为对应关注区域的部分的通常光图像来进行显示。

[0248] 并且，在本实施方式中，构成图像处理部 300 的各部由硬件构成，但是不限于此。例如构成为，针对使用胶囊内窥镜等摄像装置预先取得的图像，CPU 进行各部的处理，通过 CPU 执行程序，也可以作为软件来实现。或者，也可以利用软件构成各部进行的处理的一部分。

[0249] 该情况下，除了图 19 的关注候选区域检测步骤（S13）和图 21 的加工步骤（S31）以外的步骤与第 1 实施方式相同。

[0250] 参照图 27 对图 19 的 S13 中的关注候选区域检测处理的详细情况进行说明。开始进行该处理后，首先，将特殊光图像（第 2 图像）分割成局部区域（S21）。该情况下，将特殊光图像分割成矩形区域。该矩形区域的尺寸可以适当设定，但是，这里例如设为 16×16 像素单位。

[0251] 接着，依次提取分割后的局部区域，如前面的式（3）～（8）所述的那样，计算表示疑似病变程度的特征量（S22）。

[0252] 接着，按照每个局部区域对计算出的局部区域的特征量和给定阈值进行比较，提取满足阈值条件的各局部区域。在满足条件的局部区域相邻的情况下，对它们进行合并而生成局部区域群，检测包含该局部区域群（包括一个局部区域的情况）的区域作为关注候选区域（S23）。然后，输出表示是否检测到关注候选区域的标志信息（S24）。

[0253] 接着，参照图 28 对图 21 的 S31 中的加工处理的详细情况进行说明。开始进行该

处理后，首先，从检测到的关注候选区域中选出可靠度高于给定阈值的区域作为关注区域，从通常光图像中提取与关注区域对应的对应关注区域（S33）。

[0254] 然后，根据关注区域的检测结果，进行提高与检测到的特殊光图像内的关注区域对应的通常光图像内的对应关注区域的视觉辨认性的加工。这里，可以如前面的式（14）～（16）所述的那样，进行使对应关注区域全体接近给定目标颜色的处理，也可以如前面的式（17）～（19）所述的那样，进行利用目标颜色包围对应关注区域的周缘的处理（S34）。

[0255] 然后，如前面的式（20）～（22）所述的那样，也可以进行降低对应关注区域以外的区域中包含的像素的亮度的处理（S35）。

[0256] 通过进行这种处理，观察图 26（B）所示的特殊光图像时怀疑为病变部的关注区域如图 26（C）所示，在通常光图像中重叠显示为颜色不同的区域。并且，在进行了 S35 的处理的情况下，如图 26（E）所示，较暗地显示警告区域以外的区域。由此， 在使用通常光图像和特殊光图像进行诊断时，能够降低医生的负担，并且，能够抑制病变部的遗漏。

[0257] 接着，参照图 29 对在图 21 的 S31 的加工处理中根据优先度设定警告区域的情况进行说明。开始进行该处理后，首先，从检测到的关注候选区域中选出可靠度高于给定阈值的区域作为关注区域，从通常光图像中提取与关注区域对应的对应关注区域（S36）。进而，从提取出的关注区域中按照优先度从高到低的顺序进行提取。要提取的关注区域的数量由用户预先设定。设提取出的关注区域为警告区域（S37）。S38 的颜色转换处理与图 28 的 S34 相同，S39 的亮度转换处理与图 28 的 S35 相同。

[0258] 如上所述，在本实施方式中，作为加工处理，加工部 3431 进行转换处理。

[0259] 由此，通过转换处理，能够提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性。这里，转换处理考虑颜色转换处理和亮度转换处理。详细情况在后面叙述。

[0260] 并且，作为加工处理，加工部 3431 也可以进行将关注区域的部分的图像与第 1 图像相关联的处理。

[0261] 由此，通过关联，能够提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性。这里，所谓关联，考虑如下处理等：具体而言，在第 1 图像的附近显示关注区域的部分图像，或者利用第 2 图像的关注区域的部分图像置换第 1 图像的对应关注区域的部分图像。详细情况在后面叙述。

[0262] 并且，区域选出部 34313 也可以根据优先度，从关注区域中选出警告区域。

[0263] 由此，能够根据与可靠度不同的观点（根据情况，根据同一观点再次进行选出处理）进行选出处理，能够选出更加符合目的的区域。

[0264] 这里，优先度可以根据可靠度、像素的特征量和应该关注的程度中的至少一个信息进行设定。

[0265] 由此，作为区域选出的尺度，可靠度自不必说，还能够采用像素的特征量（例如彩度 / 亮度）、应该关注的程度（详细情况与后述的关注信息设定部 34311 相关联地进行说明），能够根据多种观点选出区域。

[0266] 并且，区域选出部 34313 也可以保持与警告区域的上限数有关的信息，在预测为警告区域超过上限数的情况下，不设定上限数以上的数量的警告区域。

[0267] 由此，能够抑制显示必要以上的数量（例如医生很难一次掌握的数量）的警告区域的情况，能够实现顺畅的利用（例如诊断 / 治疗）。

[0268] 并且，加工部 3431 包括区域加工部 34314。区域加工部 34314 也可以保持与警告区域的加工处理的优先度有关的信息，从优先度高的警告区域起依次进行加工处理。

[0269] 由此，从优先度高（具体而言考虑是病变的可能性高、或者是深度病变的情况）的区域起进行加工处理，能够实现高效的诊断 / 治疗。

[0270] 并且，在可靠度高的情况下，加工部 3431 进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的颜色转换处理。这里，例如考虑通过与给定阈值进行比较等来判断可靠度的高低。

[0271] 由此，在可靠度高的情况下（具体而言，例如确定关注候选区域是病变部的情况下），进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的颜色转换处理，能够抑制病变部的遗漏等。

[0272] 并且，加工部 3431 包括区域选出部 34313，区域选出部 34313 根据可靠度从关注候选区域中选出关注区域。进而，选出与关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。然后，加工部 3431 对对应关注区域进行颜色转换处理。

[0273] 由此，能够适当地选出与关注区域对应的对应关注区域。而且，通过对对应关注区域进行颜色转换处理，能够对适当的区域（例如检测为病变的区域）进行颜色转换处理，能够抑制病变部的遗漏等。

[0274] 并且，加工部 3431 也可以通过将对应关注区域中包含的像素的颜色与目标颜色进行加权相加，进行基于颜色转换的加工处理。

[0275] 由此，如图 26(C)所示，能够使对应关注区域内的像素为半透明，提高视觉辨认性，能够抑制病变部的遗漏等。

[0276] 并且，加工部 3431 也可以通过将位于对应关注区域的周缘的像素的颜色转换成目标颜色，进行基于颜色转换的加工处理。

[0277] 由此，如图 26 (D) 所示，能够利用目标颜色包围对应关注区域，提高视觉辨认性，能够抑制病变部的遗漏等。

[0278] 并且，在可靠度高的情况下，加工部 3431 也可以进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的亮度转换处理。这里，例如考虑通过与给定阈值进行比较等来判断可靠度的高低。

[0279] 由此，在可靠度高的情况下（具体而言，例如确定关注候选区域是病变部的情况下），进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的亮度转换处理，能够抑制病变部的遗漏等。例如，针对第 1 实施方式中说明的合成处理后的图像，通过进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的亮度转换处理，能够使对应关注区域更加明显。

[0280] 并且，加工部 3431 包括区域选出部 34313，区域选出部 34313 根据可靠度从关注候选区域中选出关注区域。进而，选出与关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。然后，加工部 3431 也可以对除了对应关注区域以外的区域进行亮度转换处理。

[0281] 由此，能够适当地选出与关注区域对应的对应关注区域。而且，通过对对应关注区域以外的区域进行亮度转换处理，能够对除了适当区域（例如检测为病变的区域）以外的区域进行亮度转换处理，能够抑制病变部的遗漏等。例如，针对第 1 实施方式中说明的合成处理后的图像中的除了对应关注区域以外的区域进行亮度转换处理由此，能够使对应关注区域更加明显。

[0282] 并且，加工部 3431 也可以通过降低对应关注区域以外的区域中包含的像素的亮度，进行亮度转换处理。

[0283] 由此，如图 26（E）所示，对应关注区域以外的区域的亮度降低，较暗地进行显示。因此，对应关注区域看起来相对明亮，所以能够使对应关注区域明显，能够抑制病变部的遗漏。

[0284] 并且，在可靠度高的情况下，加工部 3431 进行提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的处理。作为提高视觉辨认性的处理，也可以进行将第 2 图像的关注候选区域的部分图像与第 1 图像相关联的处理。这里，例如考虑通过与给定阈值进行比较等来判断可靠度的高低。

[0285] 由此，在可靠度高的情况下（具体而言，例如确定关注候选区域是病变部的情况下），作为提高第 1 图像内的对应关注区域的视觉辨认性的处理，能够进行将关注候选区域的部分图像与第 1 图像相关联的处理，能够抑制病变部的遗漏等。关联的详细情况在后面叙述。

[0286] 并且，加工部 3431 包括区域选出部 34313，区域选出部 34313 根据可靠度从关注候选区域中选出关注区域。进而，选出与关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。而且，作为关注区域的部分图像与第 1 图像的关联，加工部 3431 也可以在第 1 图像的附近显示关注区域的部分图像。

[0287] 由此，能够以图 26（F）所示的方式显示输出图像，例如与直接并列第 1 图像和第 2 图像的情况相比，能够期待减轻医生观看输出图像时的负担的效果等。并且，由于在附近显示病变部的部分图像，所以也能够抑制病变部的遗漏。

[0288] 并且，加工部 3431 包括区域选出部 34313，区域选出部 34313 根据可靠度从关注候选区域中选出关注区域。进而，选出与关注区域对应的第 1 图像内的对应关注区域。而且，作为关注区域的部分图像与第 1 图像的关联，加工部 3431 也可以将关注区域的部分图像置换为对应关注区域的部分图像进行显示。

[0289] 由此，能够以在第 1 图像内嵌入第 2 图像的关注区域的部分图像的方式显示输出图像。因此，关注区域（具体而言为病变部等）的部分能够利用第 2 图像（具体而言为易于视觉辨认病变部的特殊光图像）进行观察，并且，除此之外的部分能够利用第 1 图像（具体而言为全体明亮且易于观看的通常光图像）进行观察，例如能够抑制病变部的遗漏等。

[0290] 4. 第 3 实施方式

[0291] 对本发明的第 3 实施方式的内窥镜系统进行说明。除了关注候选区域检测部 341 和加工部 3431 以外的部分与第 2 实施方式相同。

[0292] 首先，对本实施方式中的关注候选区域检测部 341 的具体结构进行说明。所述图 10 是说明本实施方式中的关注候选区域检测部 341 的结构的一例的框图。

[0293] 首先，与第 2 实施方式同样，局部区域设定部 3411 针对特殊光图像设定多个局部区域。接着，与第 2 实施方式同样，特征量计算部 3412 针对所设定的所有局部区域计算特征量。这里，使用所述色相 H（m，n）作为特征量。

[0294] 分类部 3413 根据控制部 350 的控制，按照每个局部区域对计算出的局部区域的特征量 H（m,n）与规定阈值进行比较，根据该比较结果，将各局部区域分类为多个群组。该情况下，使用预先设定的多个阈值 Thi（i=0,1…,L），在 H（m,n）为 Thi 以上且小于 Thi+1 的

情况下，将局部区域 a（m,n）分类为群组 i 的局部区域。通过进行这种处理，各局部区域被分类为群组 0 ～群组（L-1）的群组。这里，关于阈值 Thi 的设定方法，可以由用户设定任意值，也可以通过控制部 350 自动设定为预先决定的值。并且，阈值 Thi 也可以根据特殊光图像内的位置而自适应地设定。被分类成各群组的局部区域信息被输出到区域设定部 3414。

[0295] 在本实施方式中，区域设定部 3414 根据关注的程度检测关注候选区域。例如，将由分类部 3413 分类为群组 0 ～群组（L-1）的各群组后的局部区域中的、被分类为群组 a 的多个局部区域检测为关注等级 a 的关注候选区域，将被分类为群组 b 的多个局部区域检测为关注等级 b 的关注候选区域（这里，a、b 是 0 ～ L-1 的任意常数，a ≠ b）。区域设定部 3414 根据检测为各关注等级的关注候选区域的多个局部区域 a（m,n）的坐标和各局部区域包含的像素的信息，计算关注候选区域中包含的所有像素的位置，将其作为各关注等级的关注候选区域信息，输出到可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343。进而，区域设定部 3414 向显示方式设定部 343 输出在特殊光图像中是否检测到关注候选区域的控制信号。

[0296] 这里，区域设定部 3414 设关注程度为关注等级 a 和 b 这 2 个来进行关注候选区域的设定，但是，当然也可以根据需要将关注程度设定为任意数。

[0297] 进而，区域设定部 3414 也可以针对利用各关注等级检测为关注候选区域的多个局部区域，按照每个关注等级，与第 2 实施方式同样设定新的关注候选区域（例如为了提高视觉辨认性而成为简单的四边形等）。

[0298] 接着，对本实施方式中的加工部 3431 的具体结构进行说明。图 30 是说明本实施方式中的加工部 3431 的结构的一例的框图。如图 30 所示，加工部 3431 具有关注信息设定部 34311、区域选出部 34313、区域加工部 34314、亮度转换部 34315。

[0299] 关注信息设定部 34311 针对各关注候选区域设定表示应该关注的程度的关注信息。具体而言，例如存在如下的设定方式：如果属于群组 a，则成为关注度 a，如果是群组 b，则成为关注度 b。更具体而言，还考虑如下的设定方式：如果病变是癌，则成为关注度 5，如果是通常的炎症，则成为关注度 1。

[0300] 图 31（A）是示出从通常光图像取得部 320 输出的通常光图像和关注候选区域信息的一例。这里，虚线所示的等级 a 和等级 b 的关注候选区域中包含的所有像素的位置信息作为关注候选区域信息，被输入到区域选出部 34313。

[0301] 与第 2 实施方式同样，区域选出部 34313 设定关注区域和对应关注区域。进而，还可以设定警告区域。

[0302] 区域加工部 34314 使用从关注候选区域检测部 341 输出的关注候选区域信息，对从通常光图像取得部 320 输出的通常光图像进行加工。

[0303] 区域加工部 34314 例如针对通常光图像中的作为对应关注区域信息而从区域选出部 34313 输入的像素，使用以下的式（23）～（28）进行颜色转换处理。这里，r（x，y）、g（x，y）、b（x，y）是颜色转换前的通常光图像的坐标（x，y）中的 R、G、B 通道的信号值，r_out（x，y）、g_out（x，y）、b_out（x，y）是颜色转换后的通常光图像的 R、G、B 通道的信号值。并且，Ta_r、Ta_g、Ta_b 是针对等级 a 的对应关注区域的任意目标颜色的 R、G、B 信号值，根据由关注信息设定部 34311 设定的关注信息而决定。并且，Tb_r、Tb_g、Tb_b 是针对等级 b 的对应关注区域的任意目标颜色的 R、G、B 信号值，同样根据关注信息而决定。gain 是任意的系数。

[0304] 等级 a 的对应关注区域

[0305] r_out（x，y）=gain*r（x，y）+（1-gain）*Ta_r……（23）

[0306] g_out（x，y）=gain*g（x，y）+（1-gain）*Ta_g……（24）

[0307] b_out（x，y）=gain*b（x，y）+（1-gain）*Ta_b……（25）

[0308] 等级 b 的对应关注区域

[0309] r_out（x，y）=gain*r（x，y）+（1-gain）*Tb_r……（26）

[0310] g_out（x，y）=gain*g（x，y）+（1-gain）*Tb_g……（27）

[0311] b_out（x，y）=gain*b（x，y）+（1-gain）*Tb_b……（28）

[0312] 通过进行这种处理，在怀疑为病变部的对应关注区域中，如图 31（B)所示，根据关注程度，利用不同的颜色显示对应关注区域，在使用通常光图像和特殊光图像进行诊断时，能够降低医生的负担，并且能够抑制病变部的遗漏。

[0313] 另外，区域加工部 34314 不限于所述处理，当然也可以使用第 2 实施方式所示的不同的颜色转换处理，根据关注程度对通常光图像的对应关注区域进行加工。

[0314] 并且，在本实施方式中，构成图像处理部 300 的各部由硬件构成，但是，与第 1 实施方式同样，也可以构成为，针对预先取得的图像，CPU 进行各部的处理，通过 CPU 执行程序，也可以作为软件来实现。或者，也可以利用软件构成各部进行的处理的一部分。

[0315] 该情况下，除了图 19 的关注候选区域检测步骤（S13）和图 28 的颜色转换步骤（S34）以外的步骤与第 2 实施方式相同。使用所述图 20 的流程图对本实施方式中的图 19 的关注区域检测步骤 S13 的详细的处理顺序进行说明。

[0316] 在局部区域检测步骤中，首先，利用与第 2 实施方式相同的方法，针对特殊光图像设定多个局部区域 S41。接着，利用与第 2 实施方式相同的方法，针对所设定的所有局部区域计算特征量 S42。这里，作为特征量的一例，使用色相 H。然后，按照每 个局部区域对在所有局部区域中计算出的色相 H 与所述规定阈值 Thi 进行比较，根据该比较结果将各局部区域分类为多个群组 S43。接着，利用所述方法，根据关注程度检测关注候选区域。进而，根据检测为各关注等级的关注候选区域的局部区域 a（m,n)的坐标和各局部区域包含的像素的信息，计算关注区域中包含的所有像素的位置，将其作为各关注等级的关注候选区域信息进行输出 S44。最后，输出在特殊光图像中是否检测到关注候选区域的标志信息 S45。

[0317] 在本实施方式的图 28 的颜色转换处理步骤中，根据在关注候选区域检测步骤中输出的各关注等级的关注候选区域信息，如所述式（23）～（28）那样，根据关注等级，使用不同的目标颜色对通常光图像进行加工。

[0318] 通过进行这种处理，如图 31（B)所示，根据关注程度，利用不同的颜色显示怀疑为病变部的对应关注区域，在使用通常光图像和特殊光图像进行诊断时，能够降低医生的负担，并且能够抑制病变部的遗漏。

[0319] 在以上的本实施方式中，加工部 3431 包括关注信息设定部 34311，该关注信息设定部 34311 在各关注候选区域中设定表示应该关注的程度的关注信息。然后，加工部 3431 根据所设定的关注信息所表示的关注程度，对在颜色转换处理中使用的目标颜色进行变更。

[0320] 由此，例如在检测到 2 种以上的病变的情况下，如图 31（B)所示，能够利用不同颜色分别进行警告显示等。具体而言，例如考虑改变在癌的部位和通常炎症的部位中显示的

颜色等。

[0321] 5. 第 4 实施方式

[0322] 参照图 32 对本发明的第 4 实施方式的内窥镜系统进行说明。在第 1 实施方式、第 2 实施方式和第 3 实施方式中，使用 2 个摄像元件取得通常光图像和特殊光图像，但是，这里例如也可以仅通过具有拜耳排列的滤色镜的第 1 摄像元件，利用图像处理取得通常光图像和特殊光图像。本实施方式的内窥镜系统具有光源部 100、插入部 200、图像处理部 300、显示部 400、外部 I/F 部 500。另外，下面对与第 1 实施方式等重复的部分，适当省略其说明。

[0323] 光源部 100 具有白色光源 110 和会聚透镜 120。

[0324] 插入部 200 具有：用于引导由光源部 100 会聚后的光的光导纤维 210、使通过该光导纤维引导到前端的光扩散并照射到观察对象的照明透镜 220、使从观察对象返回 的反射光会聚的物镜 230、以及用于检测会聚后的反射光的第 1 摄像元件 250。第 1 摄像元件 250 例如是用于拍摄通常光图像的具有拜耳排列的滤色镜的摄像元件。第 1 摄像元件 250 的滤色镜例如具有图 4 所示的分光特性。

[0325] 图像处理部 300 具有 AD 转换部 310、通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340、控制部 350。

[0326] 外部 I/F 部 500 是用于供用户对该内窥镜系统进行输入等的接口。

[0327] AD 转换部 310 将从第 1 摄像元件输出的模拟信号转换为数字信号并输出。

[0328] 通常光图像取得部 320 根据从 AD 转换部 310 输出的数字信号取得通常光图像。特殊光图像取得部 330 根据从 AD 转换部 310 输出的数字信号取得特殊光图像。

[0329] 由通常光图像取得部 320 取得的通常光图像和由特殊光图像取得部 330 取得的特殊光图像被输出到输出图像生成部 340。输出图像生成部 340 根据这 2 张图像生成 1 张输出图像并输出到图像显示部。

[0330] 如图 7 中说明的那样，通常光图像取得部 320 具有通常光图像生成部 321 和通常光图像存储部 322。由于这些各部的功能和动作与图 7 中说明的功能和动作相同，所以省略详细说明。

[0331] 接着，使用图 33 对特殊光图像取得部 330 进行说明。特殊光图像取得部 330 具有特殊光图像生成部 331、特殊光图像存储部 332、信号提取部 333、矩阵数据设定部 334。特殊光图像生成部 331 对由 AD 转换部 310 转换并输入的数字图像信号进行图像处理，生成特殊光图像。在本实施方式中，特殊光图像为窄带光图像。在本实施方式中，被输入到特殊光图像生成部 331 的数字图像信号是与被输入到通常光图像生成部 321 的数字图像信号相同的信号。

[0332] 这里，对在信号提取部 333、矩阵数据设定部 334 和特殊光图像生成部 331 中生成窄带光图像的方法进行说明。首先，对所输入的数字图像信号进行现有的插值处理，生成具有 R、G、B 的 3 个通道的彩色图像。该图像是在白色光源下使用第 1 摄像元件 250 对被摄体进行摄像的情况下的彩色图像。接着，根据该彩色图像，使用公知的分光估计技术，估计彩色图像的各像素中的被摄体的分光反射率。分光估计技术的详细情况例如在专利文献 3 的 [0054] ～ [0065] 中被公开，通过进行这种处理，例如各像素在 380nm ～ 780nm 中以每 10nm 取得具有被摄体的分光反射率特性 O（λ）的分光图像信息（这里 λ 为 380 ～ 780）。这里，将图像上的位置（x，y）中的分光反射率特 性记述为 O（λ）x，y。并且，设本实施方式中的

白色光源的分光放射率为E(λ),光学系统的分光透射率为L(λ),与第1的实施方式中的第2摄像元件260的滤色镜g2、b2对应的像素的分光感光度分别为g2(λ)、b2(λ)。于是,能够利用以下的式(29)、式(30)计算与第1实施方式的G2图像和B2图像对应的G2′图像和B2′图像的位置(x,y)中的信号值G2′(x,y)和B2′(x,y)。

[0333] $G2'(x,y)=\int E(\lambda\cdot O(\lambda\cdot L(\lambda\cdot g2\lambda)d\lambda$……(29)

[0334] $B2'(x,y)=\int E(\lambda\cdot O(\lambda\cdot L(\lambda\cdot b2\lambda)d\lambda$……(30)

[0335] 通过针对图像上的所有位置(x,y)进行这种计算,能够从由第1摄像元件250得到的图像信号取得G2'图像和B2'图像。

[0336] 接着,与第1实施方式同样,根据该G2'图像和B2'图像生成具有R、G、B的3个通道的彩色图像。这里,例如通过对彩色图像的R通道输入G2图像、对G通道和B通道输入B2图像,生成彩色图像。特殊光图像生成部331进一步对所生成的彩色图像进行白平衡、灰度转换等处理,作为窄带光图像输出。特殊光图像存储部332存储从特殊光图像生成部输出的特殊光图像。

[0337] 关于由通常光图像取得部320和特殊光图像取得部330取得图像后的处理,只要进行与第1、第2或第3实施方式相同的处理即可。

[0338] 在以上的本实施方式中,第2图像取得部(狭义上为特殊光图像取得部330)根据第1图像生成第2图像。具体而言,第2图像取得部包括信号提取部333和矩阵数据设定部334。信号提取部333提取白色光的波段中的信号。矩阵数据设定部334设定用于计算特定波段中的信号的矩阵数据。然后,第2图像取得部使用矩阵数据,根据信号提取部333提取出的信号,计算特定波段的信号,生成第2图像。

[0339] 由此,能够根据第1图像生成第2图像,所以如图32所示,仅利用一个摄像元件也能够实现系统,能够减小插入部200。并且,由于部件很少即可,所以还能够期待降低成本的效果。

[0340] 6. 第5实施方式

[0341] 参照图34对本发明的第5实施方式的内窥镜系统进行说明。本实施方式的内窥镜系统具有光源部100、插入部200、图像处理部300、显示部400、外部I/F部500。

[0342] 光源部100具有产生白色光的白色光源110、用于使来自光源的出射光会聚在光导纤维210的会聚透镜120、以及从白色光中提取规定波段的光的旋转滤镜130。

[0343] 如图35所示,旋转滤镜130由透射率特性不同的2种滤镜F1、F2构成。这些滤镜F1、F2例如如图36所示,滤镜F1具有透射400～650nm的波段的光的透射率特性,滤镜F2具有透射600～650nm的波段的光的透射率特性。滤镜F1的光是白色光。通过滤镜F2提取出的600～650nm的波段的光具有对Cy5这种荧光药剂进行激励而产生660～750nm的波段的荧光的特性。这里,该荧光药剂具有特殊地积累在肿瘤等病变部中的性质。插入部200例如形成为细长且能够弯曲,以使得能够插入体腔内。

[0344] 插入部200具有:用于引导由光源部会聚后的光的光导纤维210、使通过该光导纤维210引导到前端的光扩散并照射到观察对象的照明透镜220、使从观察对象返回的反射光会聚的物镜230、将会聚后的反射光和荧光分支到不同光路的二色镜280、遮挡分支后的荧光中包含的激励光的阻挡滤镜270、检测分支后的反射光的第1摄像元件250、以及检测通过阻挡滤镜270后的荧光的第2摄像元件260。如图37所示,阻挡滤镜270具有如下的

透射率特性：仅使通过二色镜 280 从反射光分支的光中的相当于荧光的波段 660 ～ 750nm 的光通过，遮断其他光。并且，第 1 摄像元件 250 例如是具有图 4 所示的 R、G、B 的分光特性的拜耳型彩色摄像元件，第 2 摄像元件 260 例如是在波段 660 ～ 750nm 中具有较高的感光度特性的单色摄像元件。

[0345] 图像处理部 300 具有 AD 转换部 310、通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340、控制部 350。控制部 350 与通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340 双向连接，并对它们进行控制。

[0346] 进而，控制部 350 还与所述旋转滤镜 130 双向连接，旋转滤镜 130 根据来自控制部 350 的信号对电动机进行旋转驱动，由此，依次切换滤镜 F1 和 F2，依次对作为观察对象的体腔内组织照射照明光。并且，控制部 350 将配置在光路中的滤镜 F1、F2 的信息作为触发信号，输出到通常光图像取得部 320、特殊光图像取得部 330、输出图像生成部 340。

[0347] 外部 I/F 部 500 是用于供用户对该内窥镜系统进行输入等的接口。

[0348] AD 转换部 310 将从第 1 摄像元件 250 和第 2 摄像元件 260 输出的模拟信号转换为数字信号并输出。

[0349] 通常光图像取得部 320 根据从 AD 转换部 310 输出的数字信号取得通常光图像。特殊光图像取得部 330 根据从 AD 转换部 310 输出的数字信号取得特殊光图像。

[0350] 由通常光图像取得部 320 取得的通常光图像和由特殊光图像取得部 330 取得的特殊光图像被输出到输出图像生成部 340。输出图像生成部 340 根据这 2 张图像生成 1 张输出图像并输出到图像显示部。

[0351] 如所述图 7 所示，通常光图像取得部 320 具有通常光图像生成部 321 和通常光图像存储部 322。通常光图像生成部 321 通过从控制部 350 送来的触发信号，识别滤镜 F1 位于光路中的期间，在滤镜 F1 位于光路中的期间内，针对从由第 1 摄像元件送来的模拟信号转换后的数字信号进行图像处理，生成通常光图像。具体而言，进行现有的插值处理、白平衡、颜色转换、灰度转换等处理，生成通常光图像并输出。通常光图像存储部 322 存储从通常光图像生成部 321 输出的通常光图像。

[0352] 如所述图 8 所示，特殊光图像取得部 330 具有特殊光图像生成部 331 和特殊光图像存储部 332。特殊光图像生成部 331 通过从控制部 350 送来的触发信号，识别滤镜 F2 位于光路中的期间，在滤镜 F2 位于光路中的期间内，针对从由第 2 摄像元件送来的模拟信号转换后的数字信号进行图像处理，生成特殊光图像。在本实施方式中，特殊光图像为单色的荧光图像。具体而言，针对取得了从积累药剂荧光的病变部产生的荧光的图像信号，例如进行增益调整或灰度转换等处理，生成单色的特殊光图像并输出。特殊光图像存储部 332 存储从特殊光图像生成部 331 输出的特殊光图像。

[0353] 图 40 是示出位于光路中的滤镜的种类以及在通常光图像存储部 322 和特殊光图像存储部 332 中存储的图像的图。首先，在定时 1，在光路中插入滤镜 F1。此时，所照射的照明光是白色光，在通常光图像存储部 322 中存储通常光图像作为彩色图像，在特殊光图像存储部 332 中不存储图像。接着，在定时 2，在光路中插入滤镜 F2。此时，所照射的照明光是激励光，在特殊光图像存储部 332 中存储从积累有药剂荧光的病变部产生的荧光作为单色图像，在通常光图像存储部 322 中不存储图像。通常光图像存储部 322 和特殊光图像存储部 332 能够分别存储多张图像。

[0354] 接着，对本实施方式中的输出图像生成部 340 的具体结构进行说明。图 38 是说明输出图像生成部 340 的结构的一例的框图。输出图像生成部 340 具有关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343、对应部 344。

[0355] 在本实施方式中，由于利用通常光图像取得部 320 和特殊光图像取得部 330 交替取得通常光图像和特殊光图像，所以对应部 344 进行这些图像的对应。

[0356] 这里，对本实施方式中的对应部 344 的处理进行具体说明。图 39 是示出取得在通常光图像存储部 322 中存储的图像的定时和取得在特殊光图像存储部 332 中存储的 图像的定时的图。对应部 344 根据来自控制部 350 的控制信号，从通常光图像存储部 322 和特殊光图像存储部 332 中，各读出一张以取得图像的定时之差最小的方式相对应的通常光图像和特殊光图像。这里，最初读出的图像是在定时 1 取得的通常光图像和在定时 2 取得的特殊光图像，接着读出的图像是在定时 2 取得的特殊光图像和在定时 3 取得的通常光图像。这样，对应部 344 能够以与图像取得相同的定时间隔取得通常光图像和特殊光图像双方。

[0357] 并且，对应部 344 也可以利用现有的对应方法进行对应。图 41、图 42 示出具体的对应方法。在图 41 中，在定时 T1 照射白色光，在定时 T2 照射激励光。由此，在定时 T1 得到通常光图像，在定时 T2 得到特殊光图像。在定时 T2，还能够通过使用第 1 摄像元件 250 而取得通常光图像(在图 40 中未图示)。这里，通过计算定时 T1 的通常光图像与定时 T2 的通常光图像之间的运动矢量，能够进行定时 T1 的通常光图像与定时 T2 的特殊光图像的对应。

[0358] 并且，如图 42 所示，也可以在根据在定时 T1 和定时 T3 照射的白色光而得到的通常光图像之间计算运动矢量。这样，即使在定时 T2 没有得到通常光图像，也能够计算运动矢量。该情况下，通过使用定时的间隔 ΔT1 和 ΔT2，能够进行定时 T1 的通常光图像与定时 T2 的特殊光图像的对应。

[0359] 然后，对应的通常光图像被输出到显示方式设定部 343。并且，对应的特殊光图像被输出到关注候选区域检测部 341 和显示方式设定部 343。关注候选区域检测部 341 使用从特殊光图像取得部 330 输出的特殊光图像检测关注区域，将关注区域信息输出到可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343。可靠度计算部 342 与显示方式设定部 343 连接。控制部 350 与关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342、显示方式设定部 343、对应部 344 双向连接，并对它们进行控制。并且，显示方式设定部 343 从由通常光图像取得部 320 输出的通常光图像和由特殊光图像取得部 330 输出的特殊光图像中选择图像，向显示部 400 输出图像。进而，显示方式设定部 343 也可以根据从关注候选区域检测部 341 输出的关注区域信息，对通常光图像或特殊光图像进行加工后，向显示部 400 输出图像。

[0360] 关注候选区域检测部 341、可靠度计算部 342 和显示方式设定部 343 与第 1 实施方式、第 2 实施方式或第 3 实施方式相同。另外，由于本实施方式中的特殊光图像如上所述为单色的荧光图像，所以作为在关注候选区域检测部 341 中使用的特征量，例 如使用荧光图像的亮度值即可。

[0361] 在本实施方式中使用 2 种照明光，但是，使用 3 种以上的照明也没有问题，也可以使用例如图 43 所示的旋转滤镜。这里，滤镜 F1 是透射白色光的滤镜，滤镜 F2 是透射针对 Cy5 这样的荧光药剂的第 1 激励光的滤镜，滤镜 F3 是透射针对不同的荧光药剂的第 2 激励光的滤镜。该情况下，例如，能够根据第 1 激励光照明时由第 2 摄像元件取得的荧光图像和

第 2 激励光照明时由第 2 摄像元件取得的荧光图像这 2 种荧光图像，进行虚拟彩色处理，生成特殊光图像。此时，作为在关注候选区域检测部 341 中使用的特征量，例如与第 1 实施方式和第 2 实施方式同样，可以使用色相 H 的值，也可以使用除此之外的亮度 / 颜色信息。另外，该情况下，需要将阻挡滤镜变更为遮断第 1 激励光和第 2 激励光并透射针对各个激励光的荧光的特性。

[0362] 并且，虽然在本实施方式中使用了荧光药剂，但是，也可以例如如现有的作为 AFI（Auto Fluorescence Imaging：自体荧光成像）而公知的技术那样，构成为对从活体中的骨胶原产生的自体荧光进行观察。该情况下，使用 390 ～ 470nm 的波段的光作为激励光，将阻挡滤镜变更为透射 490 ～ 625nm 的波段的光的特性即可。进而，也可以取而代之而使用被血液中的血红蛋白吸收的 540 ～ 560nm 的波段的光作为照明光，根据其反射光图像和所述自体荧光图像生成虚拟彩色图像，用作特殊光图像。

[0363] 进而，也可以例如如现有的作为 IRI（Infra Red Imaging：红外成像）而公知的技术那样，在静脉注射了 ICG 后，使用 2 个红外光（790 ～ 820nm 和 905 ～ 970nm 的波段的光）作为照明光，根据它们的反射光图像生成虚拟彩色图像，用作特殊光图像。

[0364] 并且，在本实施方式中，虽然构成图像处理部 300 的各部由硬件构成，但是，与第 1 实施方式同样，也可以构成为，针对预先取得的图像，CPU 进行各部的处理，通过 CPU 执行程序，也可以作为软件来实现。或者，也可以利用软件构成各部进行的处理的一部分。

[0365] 作为利用软件构成各部进行的处理的一部分的情况的一例，使用图 44 的流程图说明针对预先取得的通常光图像和特殊光图像、利用软件实现图 38 的输出图像生成部 340 的处理的情况下的处理顺序。

[0366] 在本实施方式中，由于交替取得通常光图像和特殊光图像，所以首先根据取得各个图像的定时信息，利用所述方法进行这些图像的对应 S61。接着，将特殊光图像读入存储器中 S62，将与该特殊光图像相对应的通常光图像读入存储器中 S63。关注区 域检测步骤 S64 和显示方式决定步骤 S65 与第 1 实施方式、第 2 实施方式或第 3 实施方式相同。然后，在针对所有图像完成了一连串处理的情况下，结束处理，在残留有未处理的图像的情况下，继续进行同样的处理 S66。

[0367] 在以上的本实施方式中，输出图像生成部 340 包括对应部 344，该对应部 344 根据识别第 1 图像的第 1 识别信息和识别第 2 图像的第 2 识别信息，进行第 1 图像与第 2 图像的对应。

[0368] 由此，即使在第 1 图像与第 2 图像的摄像定时错开时，也能够明确地进行第 1 图像与第 2 图像的对应。作为进行对应的理由，举出要检测关注区域（具体而言为病变部）的图像是第 2 图像，要进行图像加工的图像是第 1 图像。即，在希望对第 1 图像的病变部进行加工时，要是第 1 图像与第 2 图像错开，则可能对估计错的位置进行加工。因此，在能够同时取得第 1 图像和第 2 图像的情况下，没有特别的问题，但是，如本实施方式那样，在产生错开的情况下最好进行对应。

[0369] 并且，第 1 图像取得部取得白色光图像，第 2 图像取得部取得使用具有了特定波段的光源的图像。而且，第 1 识别信息是对第 1 图像进行摄像的定时的信息，第 2 识别信息是对第 2 图像进行摄像的定时的信息。然后，对应部将第 1 图像的摄像定时与第 2 图像的摄像定时在时间上接近的第 1 图像和第 2 图像相对应。

[0370] 由此，在时间上接近的 2 张图像相对应。具体而言，在图 39 中，定时 1 的通常光图像与定时 2 的特殊光图像相对应，定时 2 的特殊光图像与定时 3 的通常光图像相对应。因此，能够将位置错开抑制得较小，能够在第 1 图像上对适当位置进行加工。

[0371] 并且，第 1 图像和第 2 图像也可以是拍摄了活体内的活体内图像。而且，活体内图像中包含的特定波段也可以是荧光物质发出的荧光的波段。具体而言为 490nm ～ 625nm 的波段。

[0372] 由此，能够进行被称为 AFI 的荧光观察。通过照射激励光（390nm ～ 470nm），能够对来自骨胶原等荧光物质的自体荧光进行观察。在这种观察中，能够利用与正常粘膜不同的色调对病变进行强调显示，能够抑制病变部的遗漏等。另外，490nm ～ 625nm 这样的数字表示在照射所述激励光时、骨胶原等荧光物质发出的自体荧光的波段。但是，该情况下的波段不限于此，例如由于与荧光物质发出的荧光的波段有关的实验结果等的变动原因，考虑波段的下限值减少 0 ～ 10% 左右，上限值上升 0 ～ 10% 左右。并且，也可以同时照射被血红蛋白吸收的波段（540nm ～ 560nm），生成虚拟彩 色图像。

[0373] 并且，第 1 图像和第 2 图像也可以是拍摄了活体内的活体内图像。而且，活体内图像中包含的特定波段也可以是红外光的波段。具体而言为 790nm ～ 820nm 或 905nm ～ 970nm 的波段。

[0374] 由此，能够进行被称为 IRI 的红外光观察。在静脉注射了容易吸收红外光的作为红外指示药剂的 ICG（吲哚菁绿）后，通过照射上述波段的红外光，能够对人类眼睛很难视觉辨认的粘膜深部的血管或血流信息进行强调显示，能够进行胃癌的深度诊断和治疗方针的判定等。另外，790nm ～ 820nm 这样的数字是根据红外指示药剂的吸收最强这样的特性而求出的，905nm ～ 970nm 这样的数字是根据红外指示药剂的吸收最弱这样的特性而求出的。但是，该情况下的波段不限于此，例如由于与红外指示药剂的吸收有关的实验结果等的变动原因，考虑波段的下限值减少 0 ～ 10% 左右，上限值上升 0 ～ 10% 左右。

[0375] 以上对应用了本发明的 5 个实施方式 1 ～ 5 及其变形例进行了说明，但是，本发明不限于各实施方式 1 ～ 5 及其变形例本身，在实施阶段，能够在不脱离发明主旨的范围内对结构要素进行变形而具体化。并且，通过适当组合上述各实施方式 1 ～ 5 和变形例所公开的多个结构要素，能够形成各种发明。例如，可以从各实施方式 1 ～ 5 和变形例所记载的全部结构要素中删除若干个结构要素。进而，可以适当组合不同实施方式和变形例中说明的结构要素。这样，能够在不脱离发明主旨的范围内进行各种变形和应用。

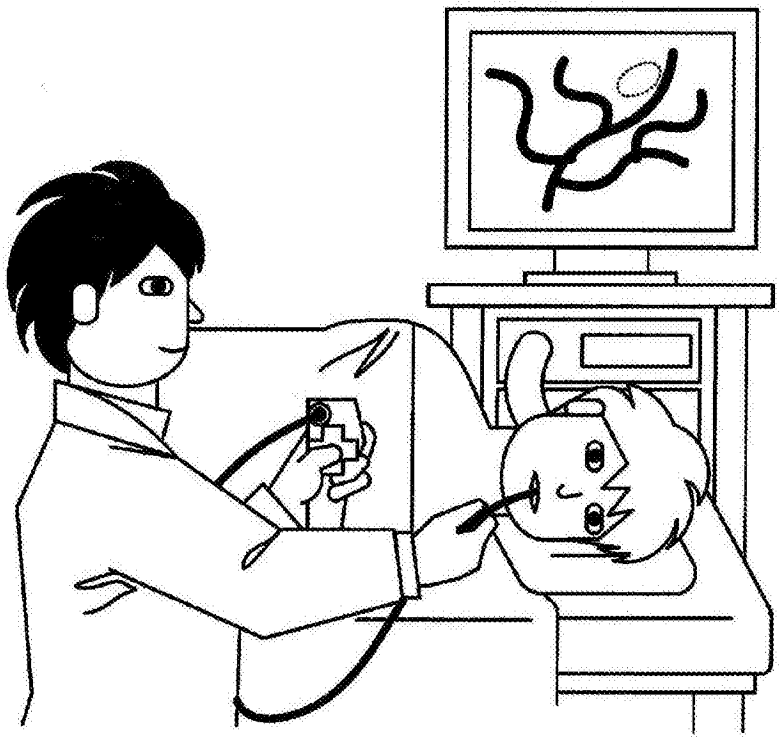
[0376] 并且，在说明书或附图中，至少一次与更广义或同义的不同用语（第 1 图像、第 2 图像等）一起记载的用语（通常光图像、特殊光图像等）在说明书或附图的任意部位中，能够置换为与其不同的用语。

[0377] 标号说明

[0378] 100 ：光源部 ；110 ：白色光源 ；120 ：会聚透镜 ；130 ：旋转滤镜 ；200 ：插入部 ；210 ：光导纤维 ；220 ：照明透镜 ；230 ：物镜 ；240 ：半透半反镜 ；250 ：第 1 摄像元件 ；260 ：第 2 摄像元件 ；270 ：阻挡滤镜 ；280 ：二色镜 ；300 ：图像处理部 ；310 ：AD 转换部 ；310a ：AD 转换部 ；310b ：AD 转换部 ；320 ：通常光图像取得部 ；321 ：通常光图像生成部 ；322 ：通常光图像存储部 ；330 ：特殊光图像取得部 ；331 ：特殊光图像生成部 ；332 ：特殊光图像存储部 ；333 ：信号提取部 ；334 ：矩阵数据设定部 ； 340 ：输出图像生成部 ；341 ：关注候选区域检测部 ；342 ：可

靠度计算部;343:显示方式设定部;344:对应部;345:优先度设定部;350:控制部;400:显示部;500:外部 I/F 部;600:计算机系统;610:主体部;611:CPU;612:RAM;613:ROM;614:HDD;615:CD-ROM 驱动器;616:USB 端口;617:I/O 接口;618:LAN 接口;620:显示器;621:显示画面;630:键盘;640:鼠标;650:调制解调器;660:CD-ROM;670:USB 存储器;681:PC;682:服务器;683:打印机;3411:局部区域设定部;3412:特征量计算部;3413:分类部;3414:区域设定部;3431:加工部;3432:选择部;34311:关注信息设定部;34312:合成比设定部;34313:区域选出部;34314:区域加工部;34315:亮度转换部;N1:LAN/WAN;N3:公共线路。

(A)



(B)

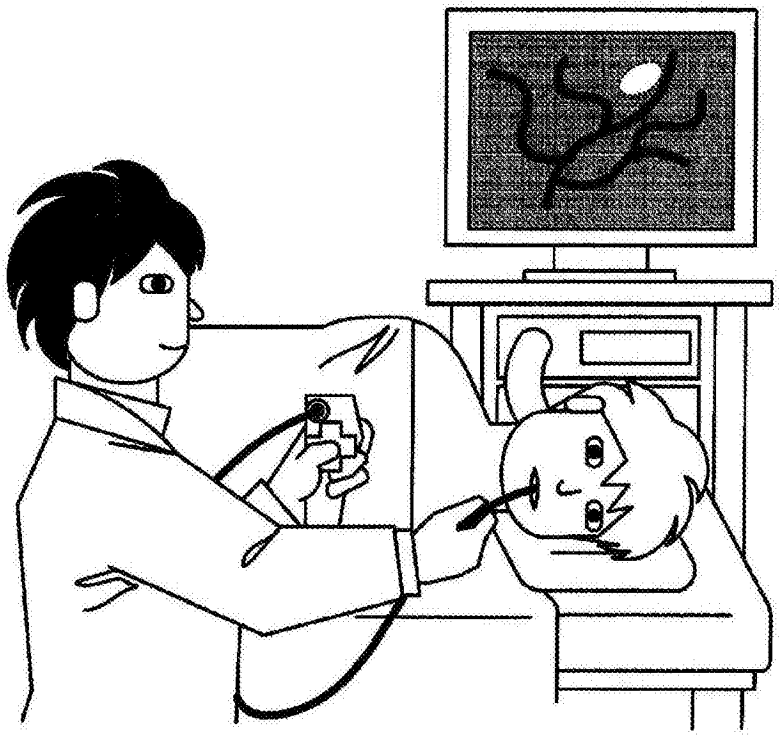


图 1

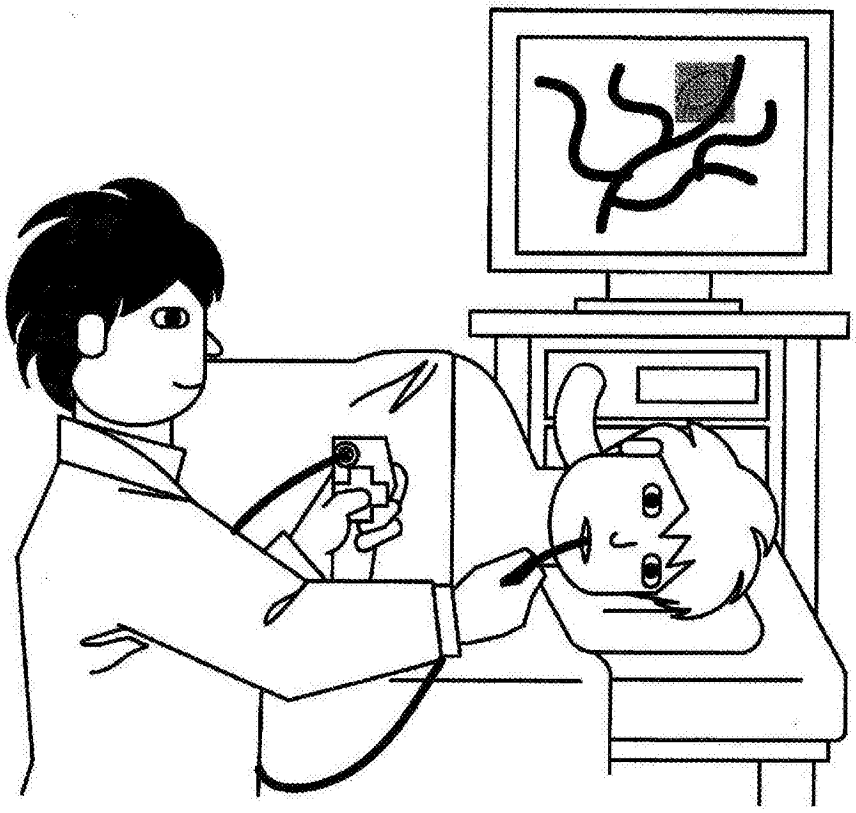


图 2

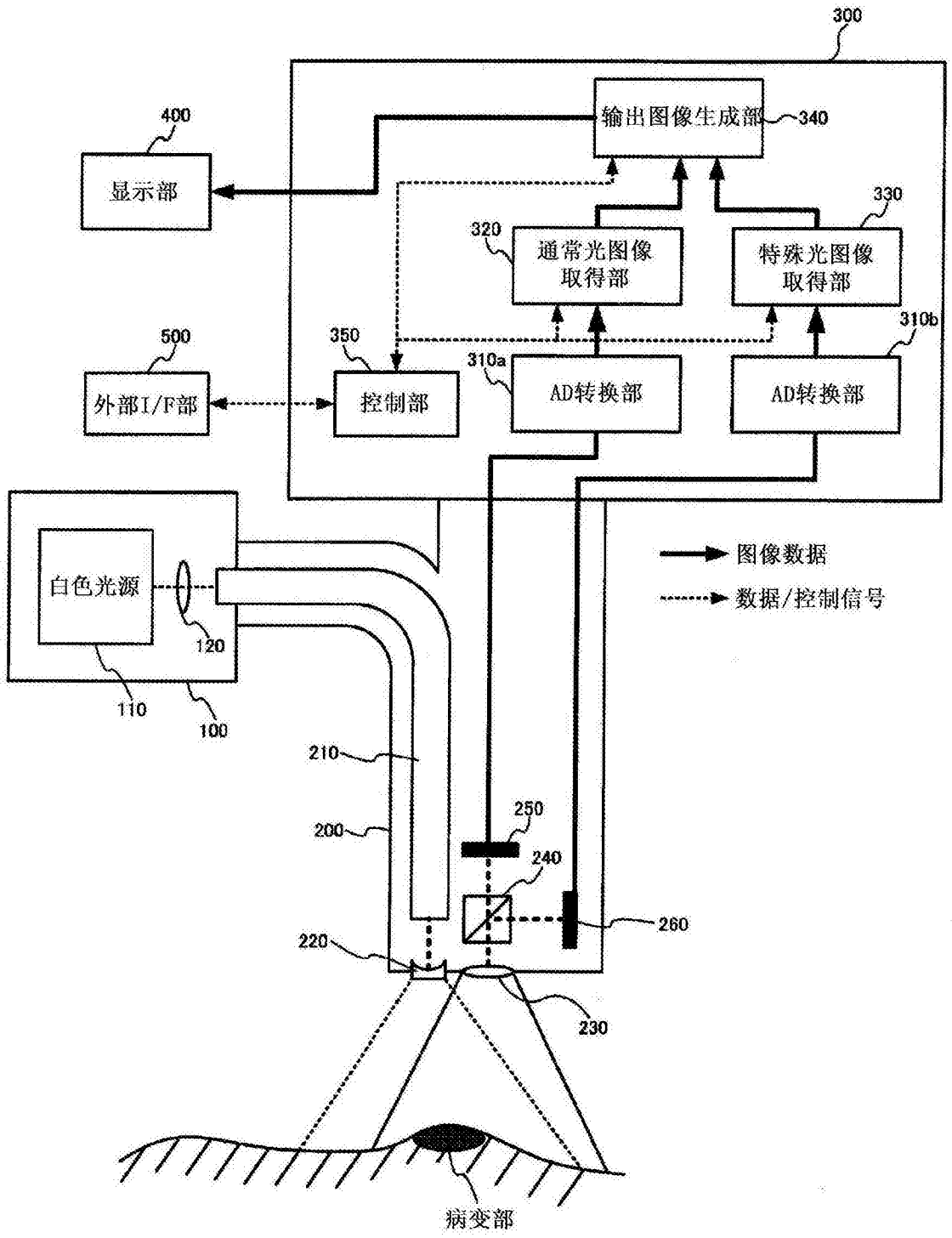

300
输出图像生成部
340
400
显示部
330
320
通常光图像
取得部
特殊光图像
取得部
310b
500
350
310a
外部I/F部
控制部
AD转换部
AD转换部
图像数据
数据/控制信号
白色光源
120
110
100
210
250
200
240
260
220
230
病变部

图 3

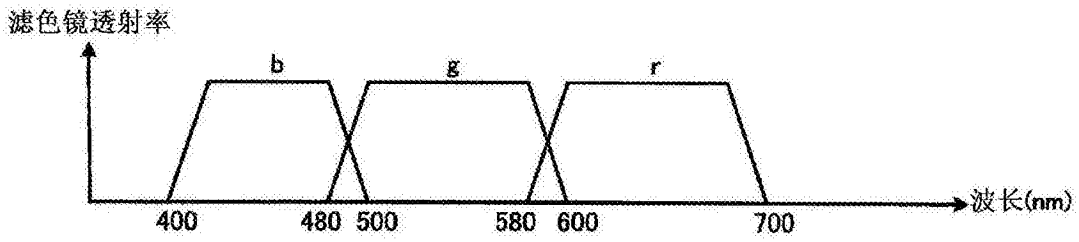

滤色镜透射率
b
g
r
400
480
500
580
600
700
波长(nm)

图 4

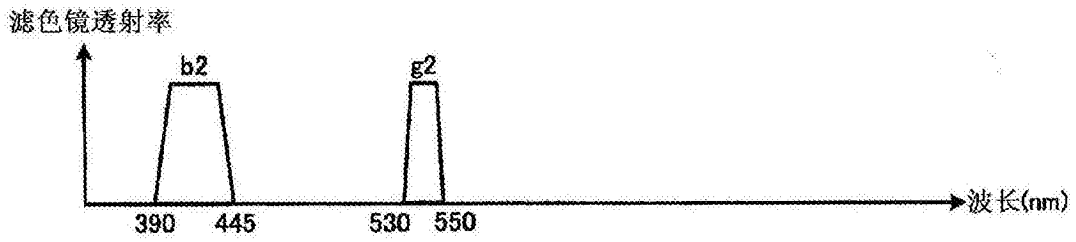

滤色镜透射率
b2
g2
390
445
530
550
波长(nm)

图 5

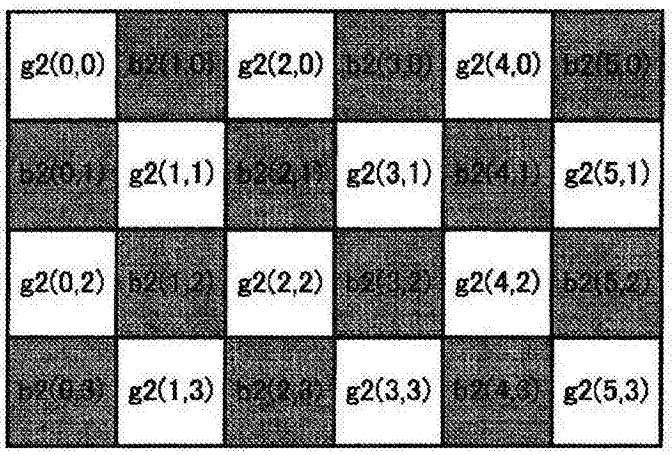

g2(0,0)
b2(1,0)
g2(2,0)
b2(3,0)
g2(4,0)
b2(5,0)
b2(0,1)
g2(1,1)
b2(2,1)
g2(3,1)
b2(4,1)
g2(5,1)
g2(0,2)
b2(1,2)
g2(2,2)
b2(3,2)
g2(4,2)
b2(5,2)
b2(0,3)
g2(1,3)
b2(2,3)
g2(3,3)
b2(4,3)
g2(5,3)

图 6

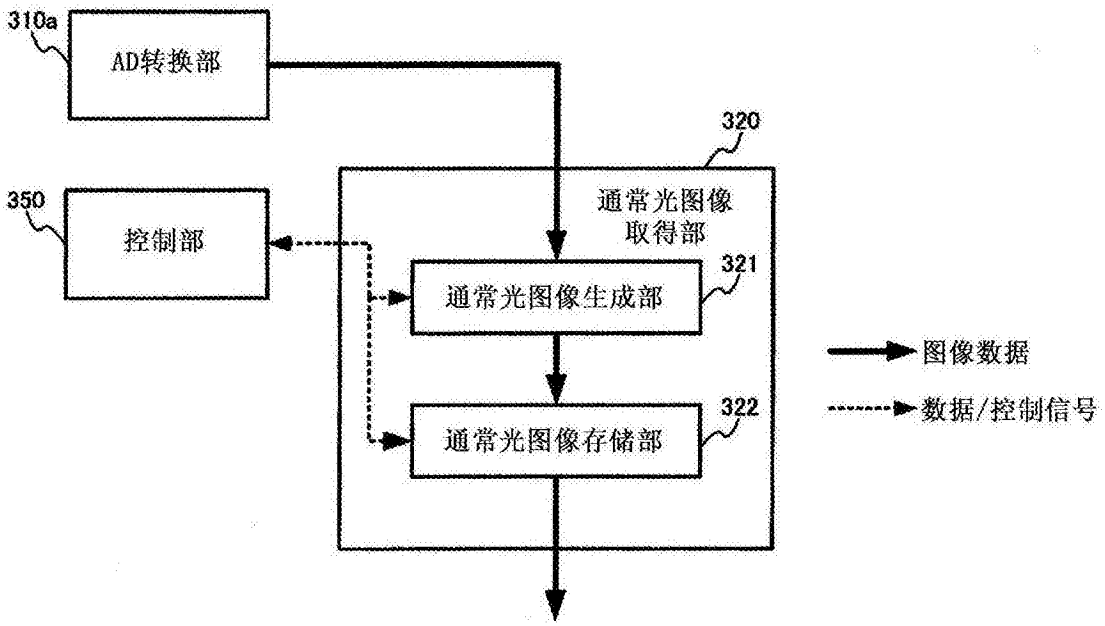

310a
AD转换部
320
350
控制部
通常光图像
取得部
321
通常光图像生成部
322
通常光图像存储部
图像数据
数据/控制信号

图 7

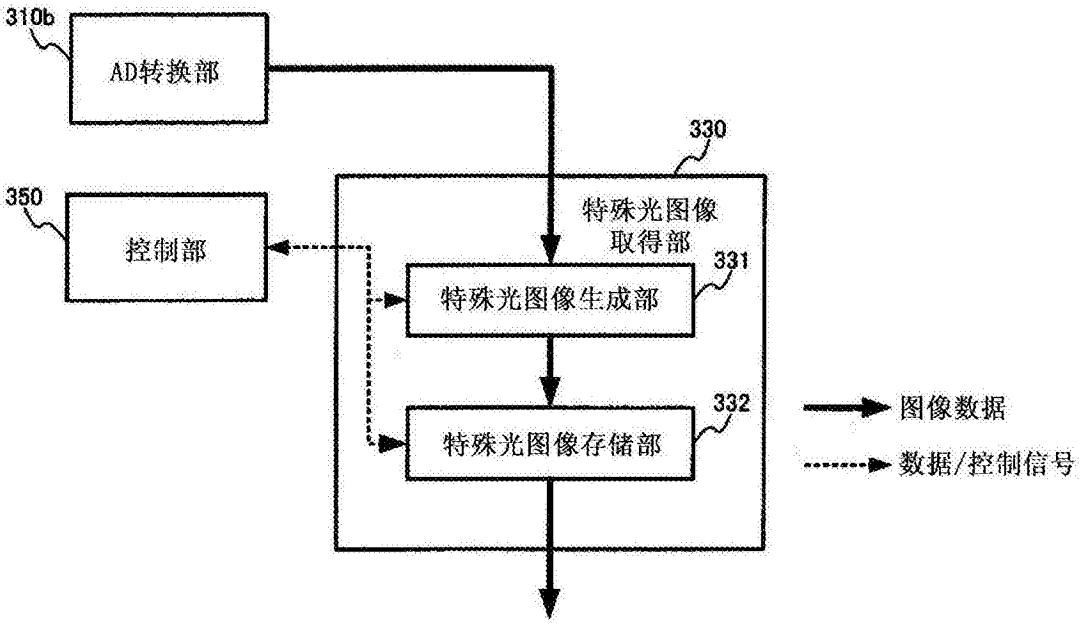

310b
AD转换部
330
350
控制部
特殊光图像
取得部
331
特殊光图像生成部
332
特殊光图像存储部
图像数据
数据/控制信号

图 8

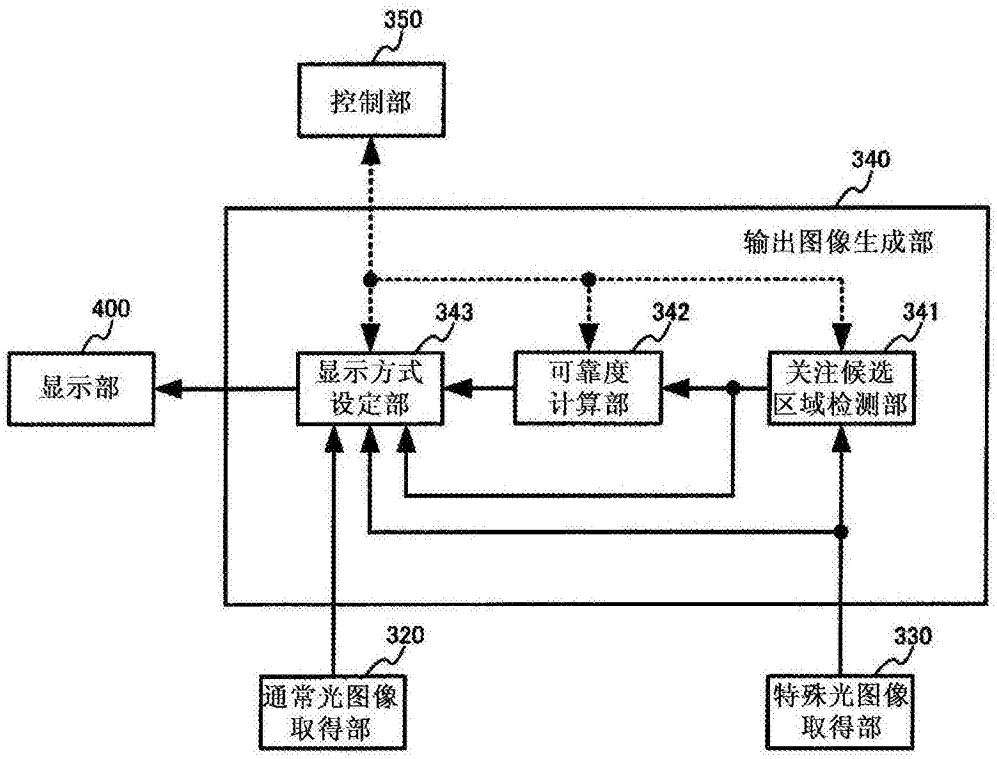

350
控制部
340
输出图像生成部
400
显示部
343
显示方式设定部
342
可靠度计算部
341
关注候选区域检测部
320
通常光图像取得部
330
特殊光图像取得部

图 9

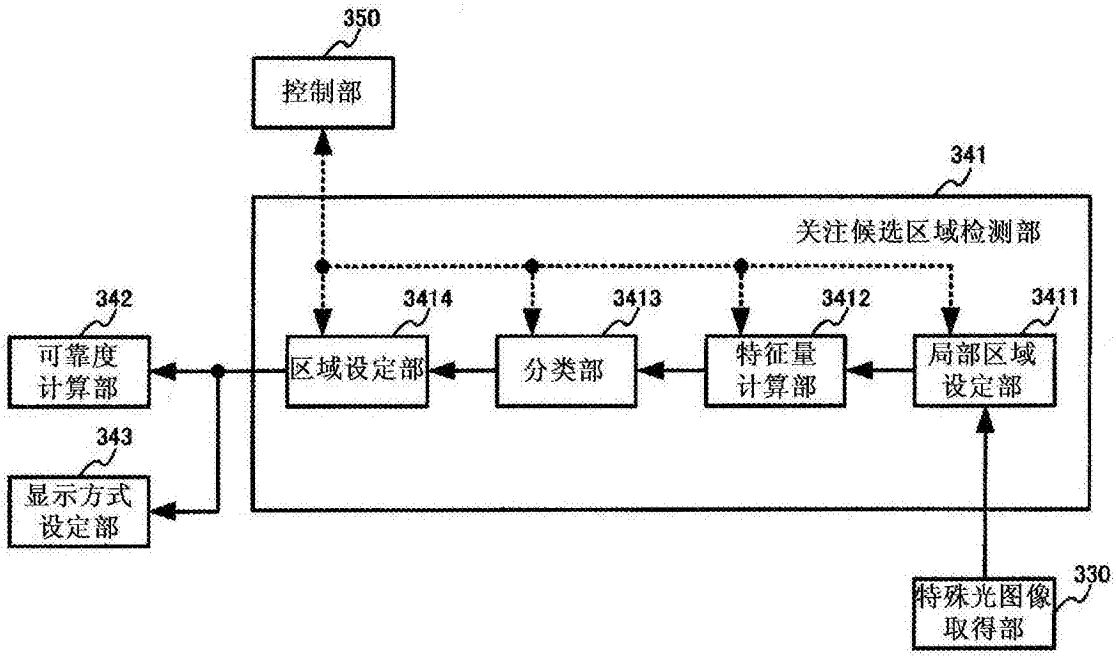

350
控制部
341
关注候选区域检测部
342
可靠度计算部
343
显示方式设定部
3414
区域设定部
3413
分类部
3412
特征量计算部
3411
局部区域设定部
330
特殊光图像取得部

图 10

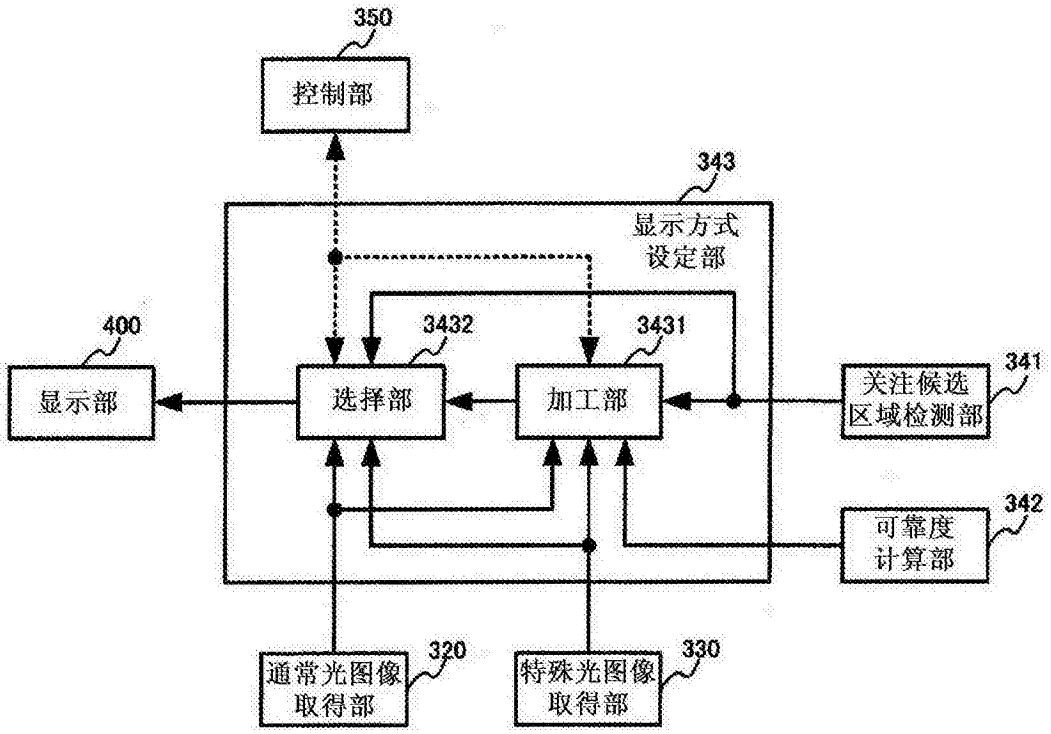

350
控制部
343
显示方式
设定部
400
显示部
3432
选择部
3431
加工部
341
关注候选
区域检测部
342
可靠度
计算部
320
通常光图像
取得部
330
特殊光图像
取得部

图 11

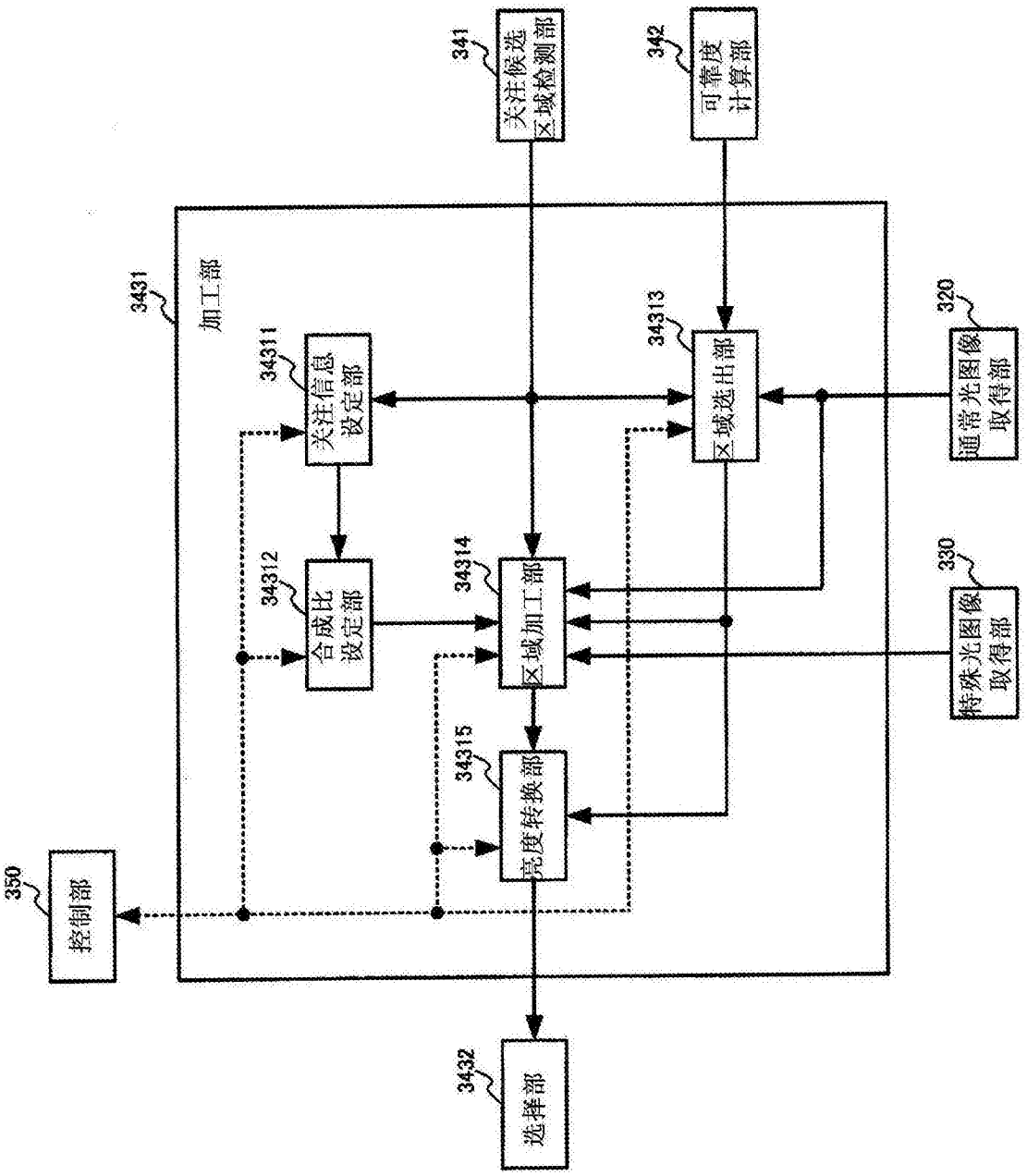

341
关注候选区域检测部
342
可靠度计算部
3431
加工部
34311
关注信息设定部
34313
区域选出部
320
通常光图像取得部
34312
合成比设定部
34314
区域加工部
330
特殊光图像取得部
34315
亮度转换部
350
控制部
3432
选择部

图 12

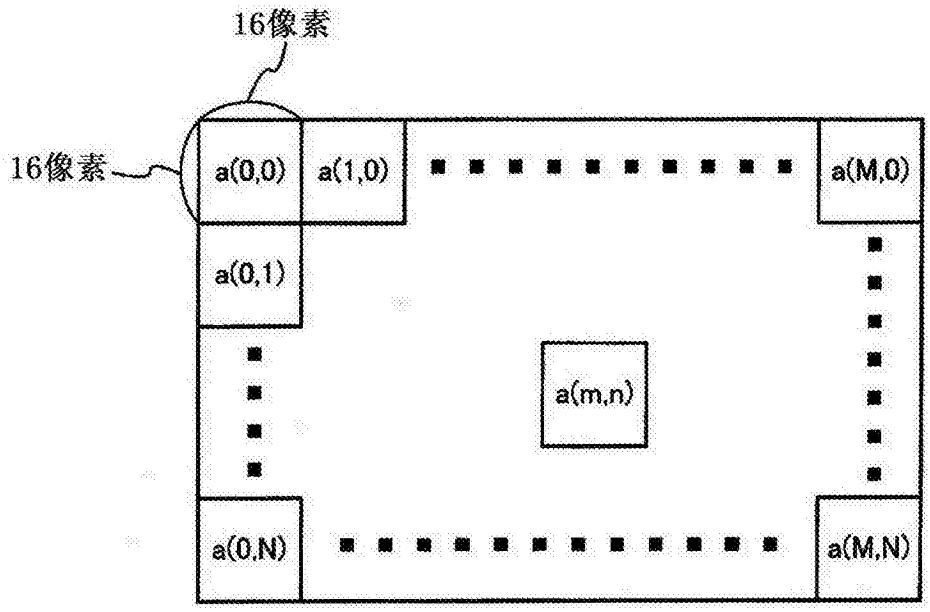


图 13

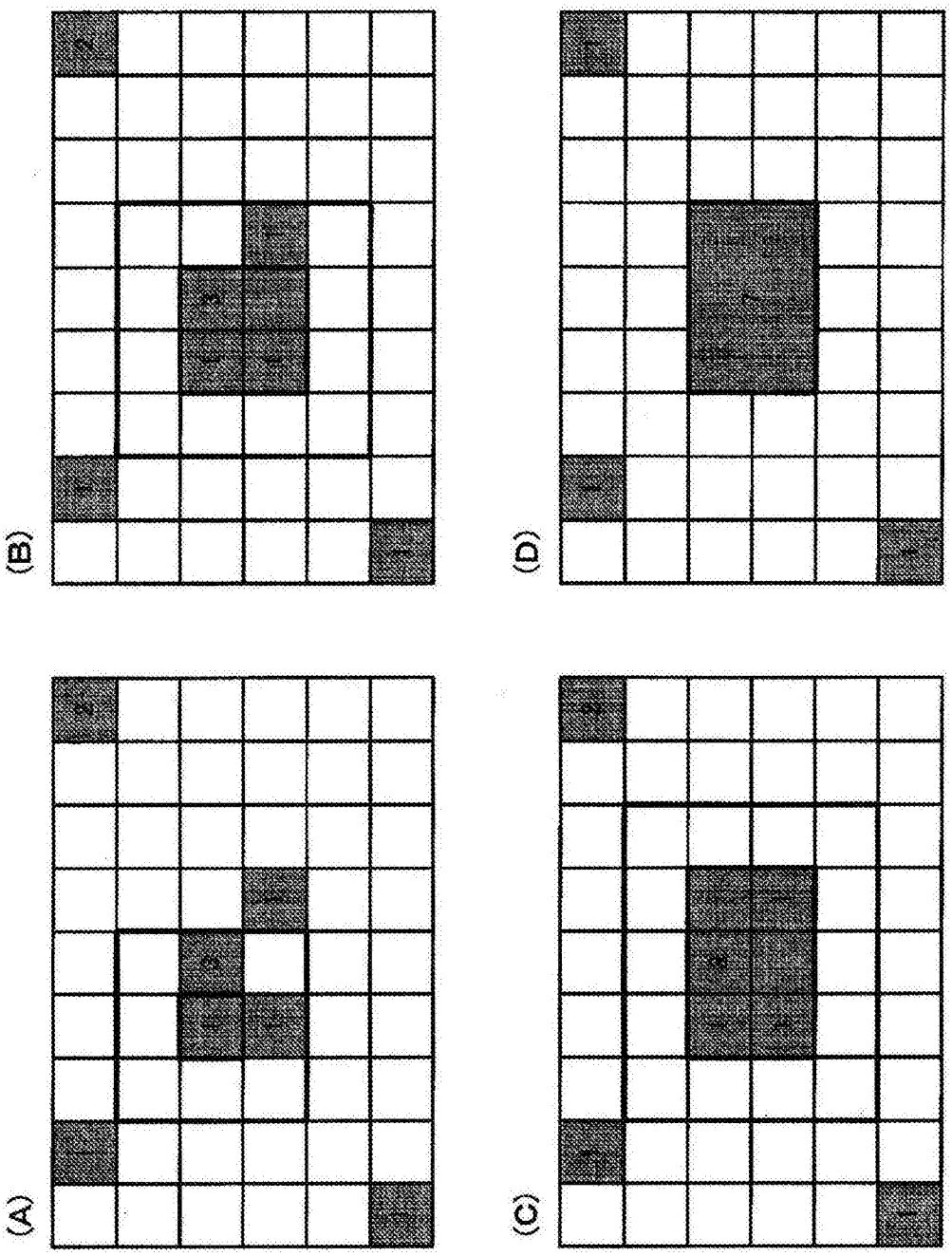
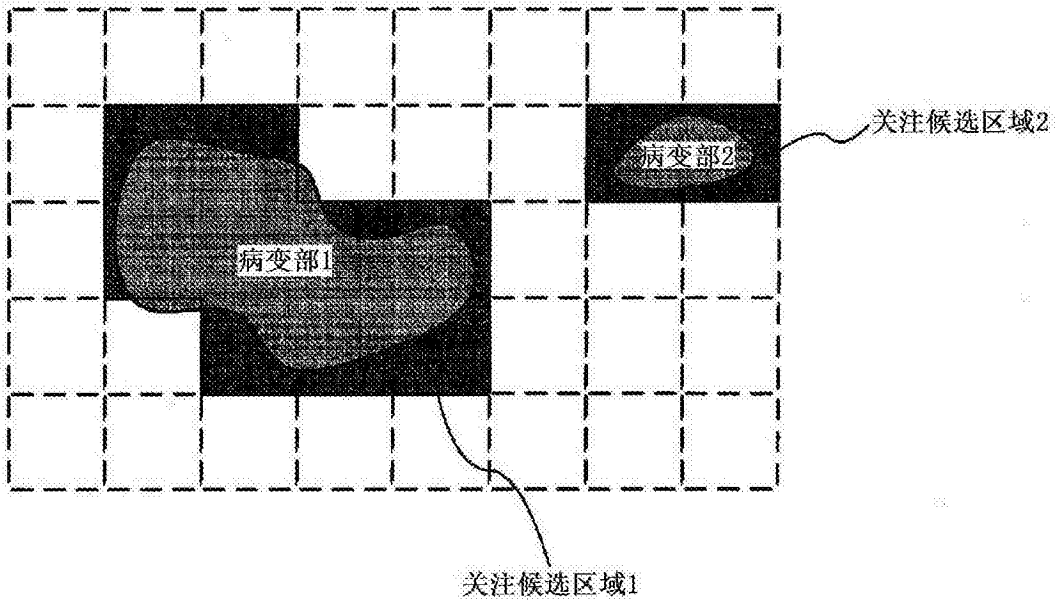


图 14

(A)



(B)

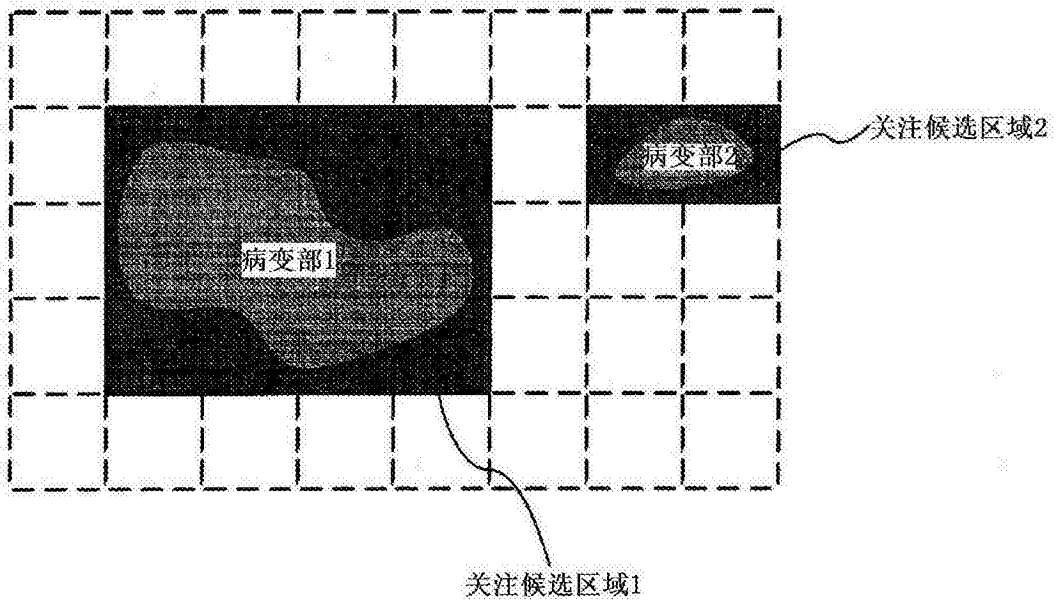


图 15

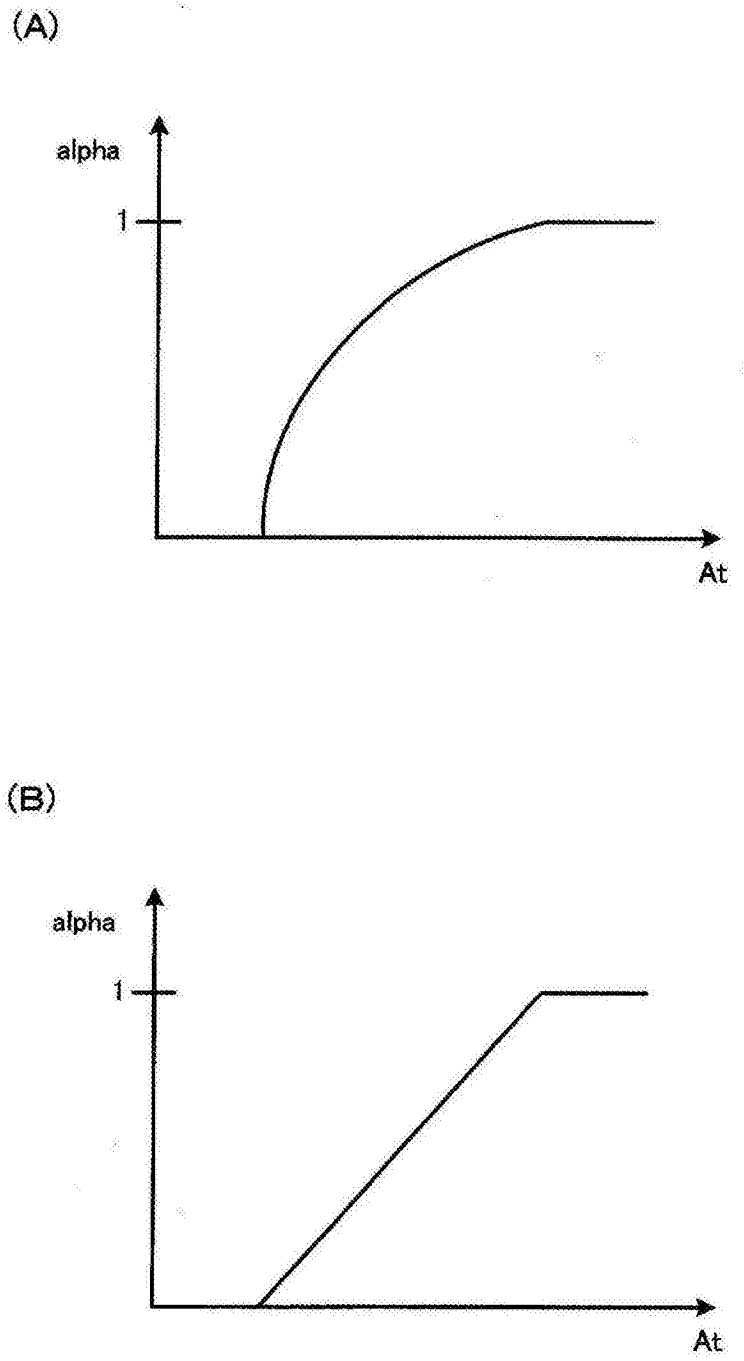


图 16

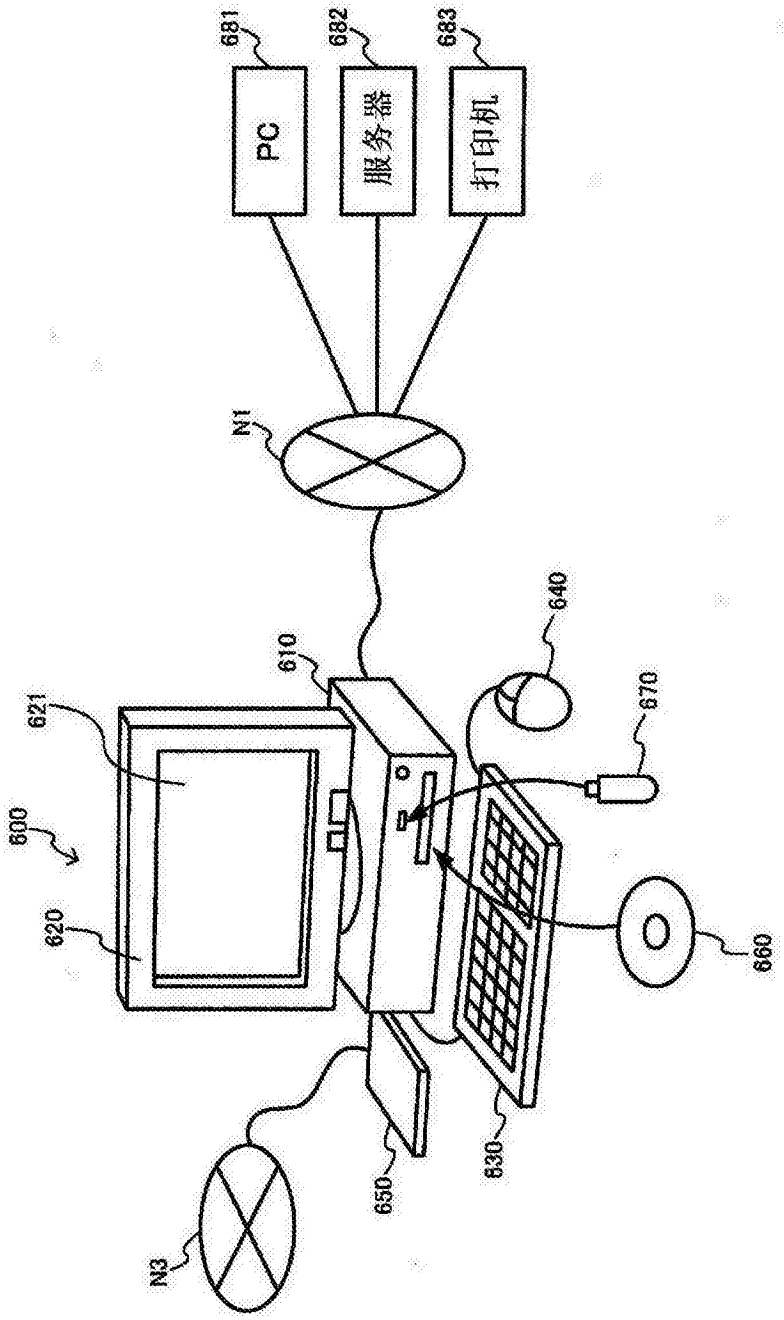


图 17

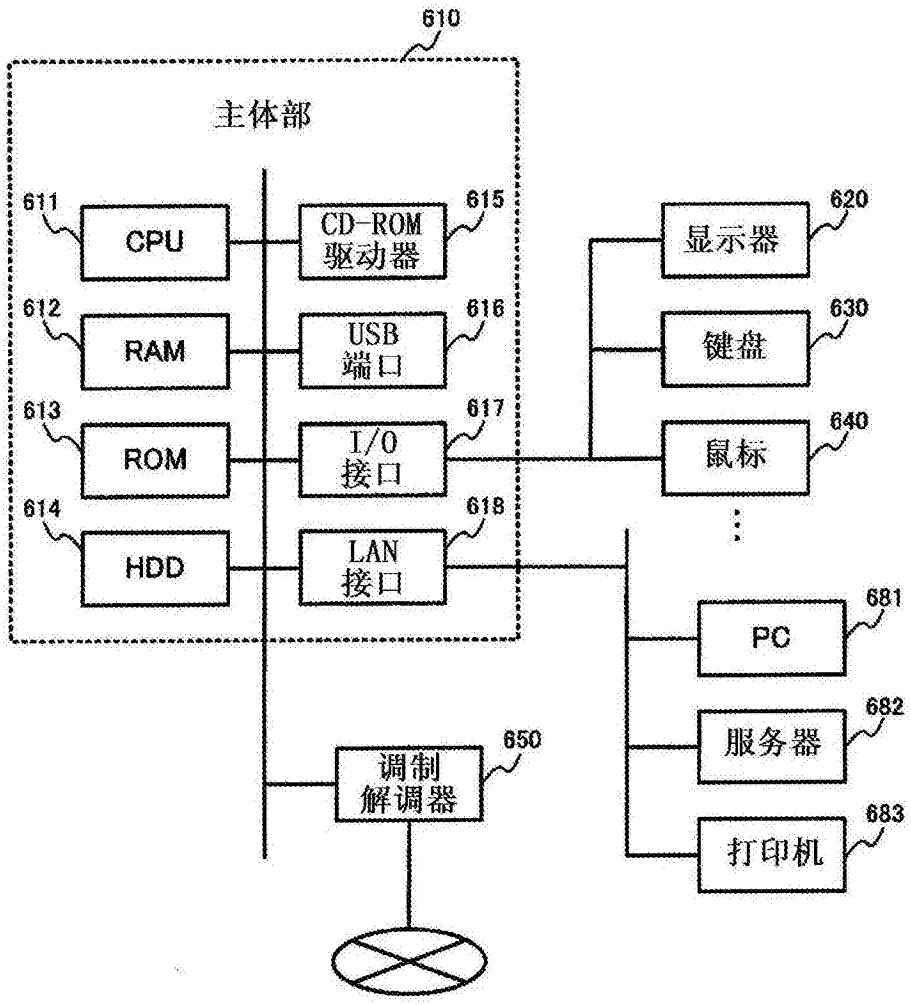

610
主体部
611
CPU
612
RAM
613
ROM
614
HDD
615
CD-ROM
驱动器
616
USB
端口
617
I/O
接口
618
LAN
接口
620
显示器
630
键盘
640
鼠标
681
PC
682
服务器
683
打印机
650
调制
解调器

图 18

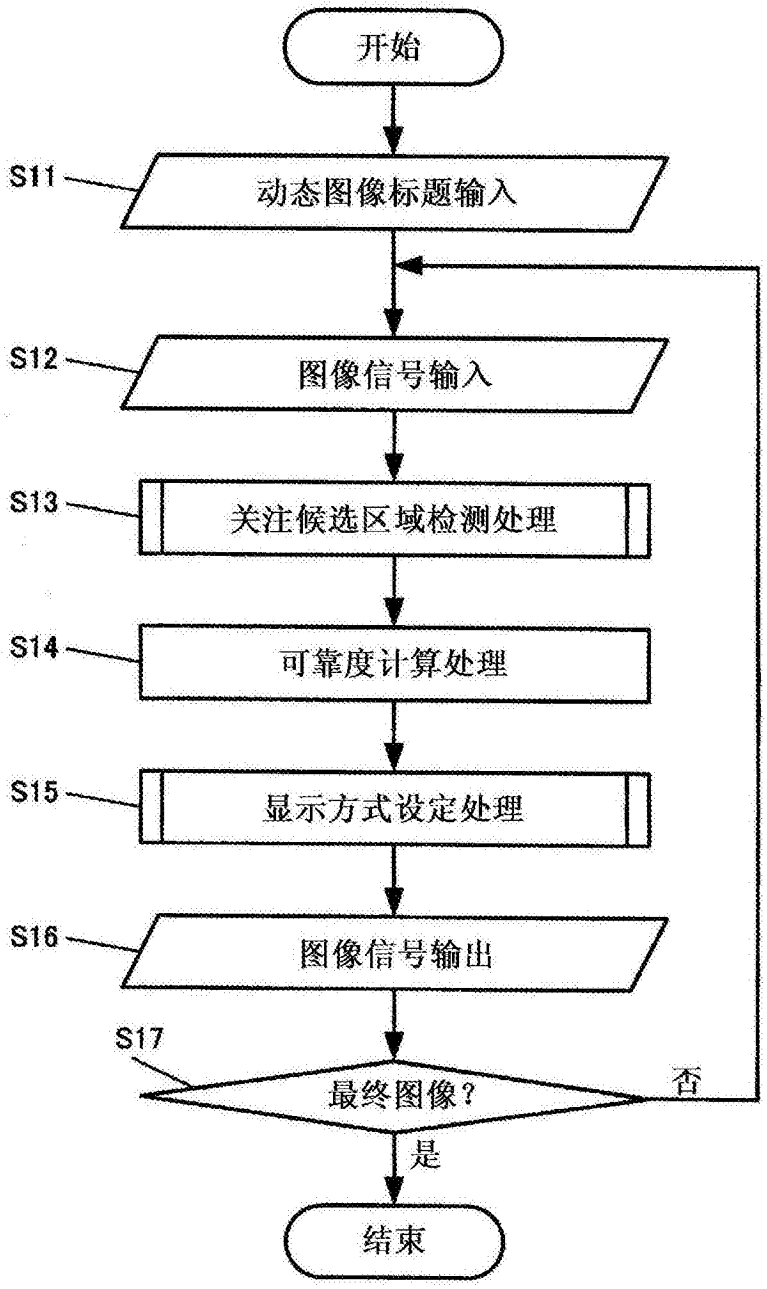

开始
S11
动态图像标题输入
S12
图像信号输入
S13
关注候选区域检测处理
S14
可靠度计算处理
S15
显示方式设定处理
S16
图像信号输出
S17
最终图像？
否
是
结束

图 19

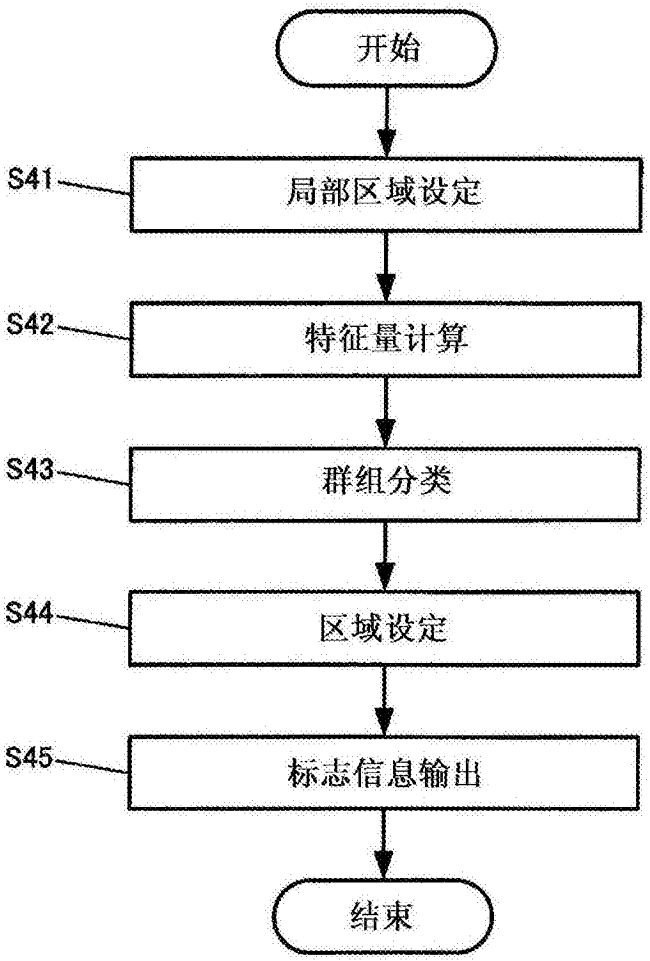

开始
S41
局部区域设定
S42
特征量计算
S43
群组分类
S44
区域设定
S45
标志信息输出
结束

图 20

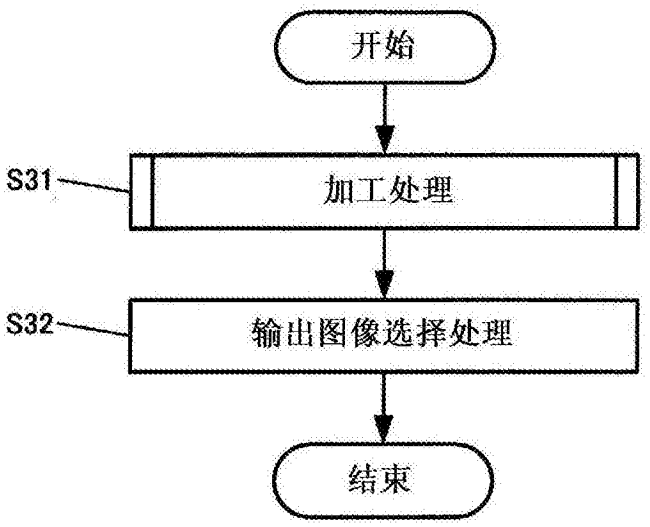

开始
S31
加工处理
S32
输出图像选择处理
结束

图 21

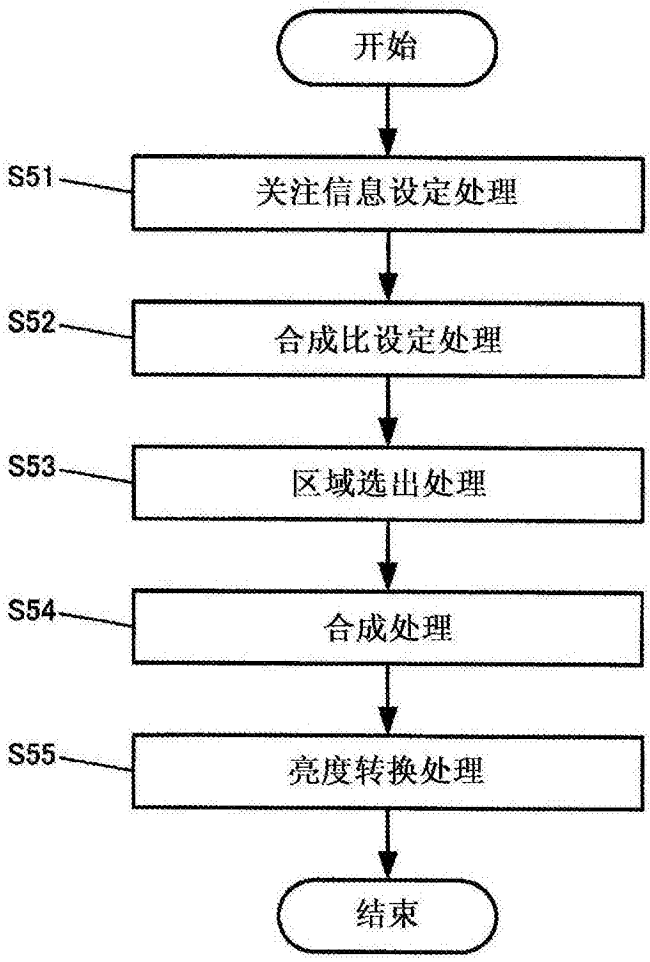

开始
S51
关注信息设定处理
S52
合成比设定处理
S53
区域选出处理
S54
合成处理
S55
亮度转换处理
结束

图 22

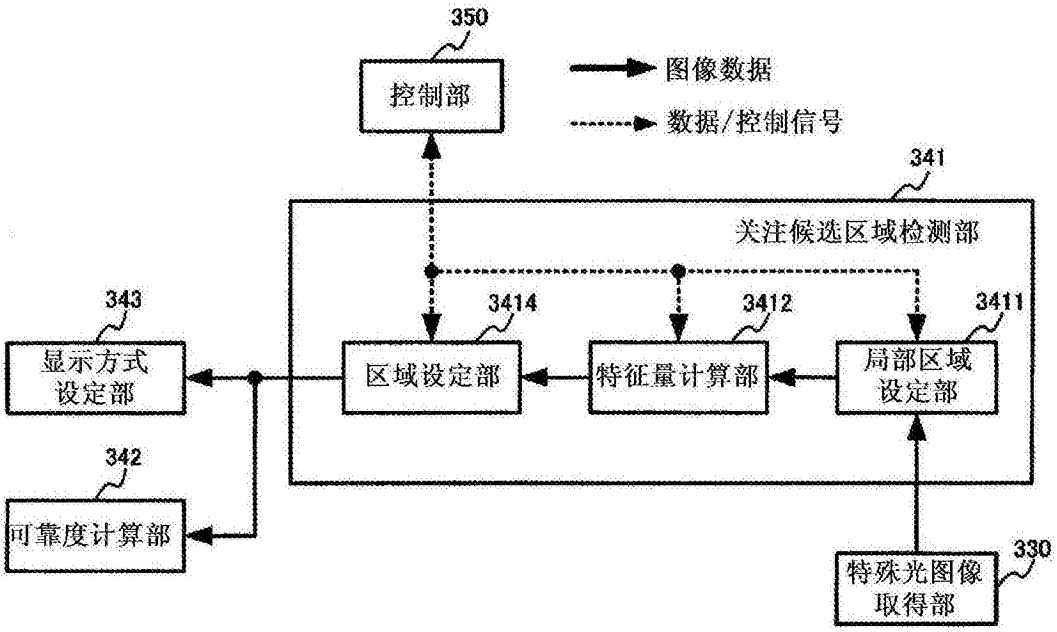

350
控制部
图像数据
数据/控制信号
341
关注候选区域检测部
343
显示方式设定部
3414
区域设定部
3412
特征量计算部
3411
局部区域设定部
342
可靠度计算部
330
特殊光图像取得部

图 23

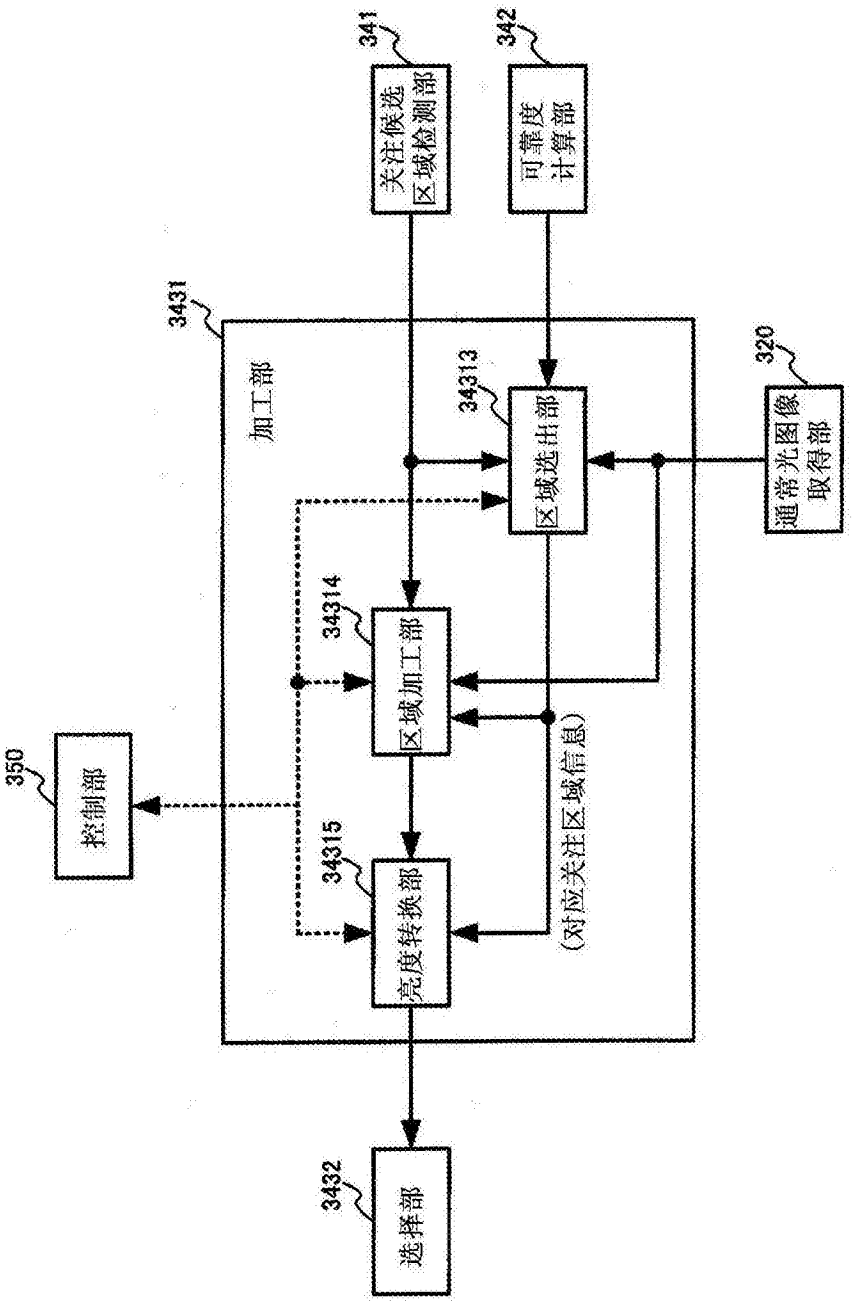

341
关注候选区域检测部
342
可靠度计算部
3431
加工部
34313
区域选出部
320
通常光图像取得部
34314
区域加工部
350
控制部
34315
亮度转换部
(对应关注区域信息)
3432
选择部

图 24

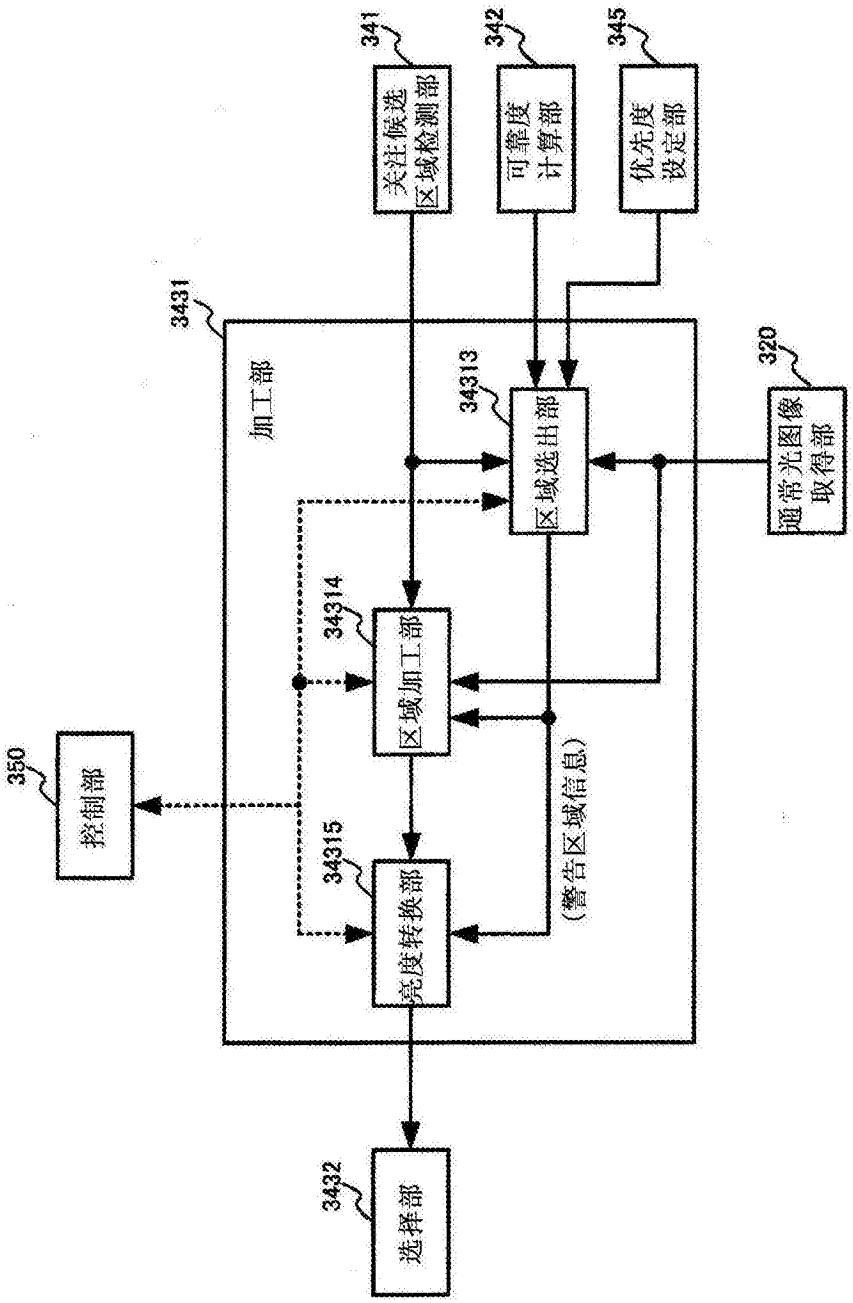

341
关注候选区域检测部
342
可靠度计算部
345
优先度设定部
3431
加工部
34313
区域选出部
320
通常光图像取得部
34314
区域加工部
350
控制部
34315
亮度转换部
(警告区域信息)
3432
选择部

图 25

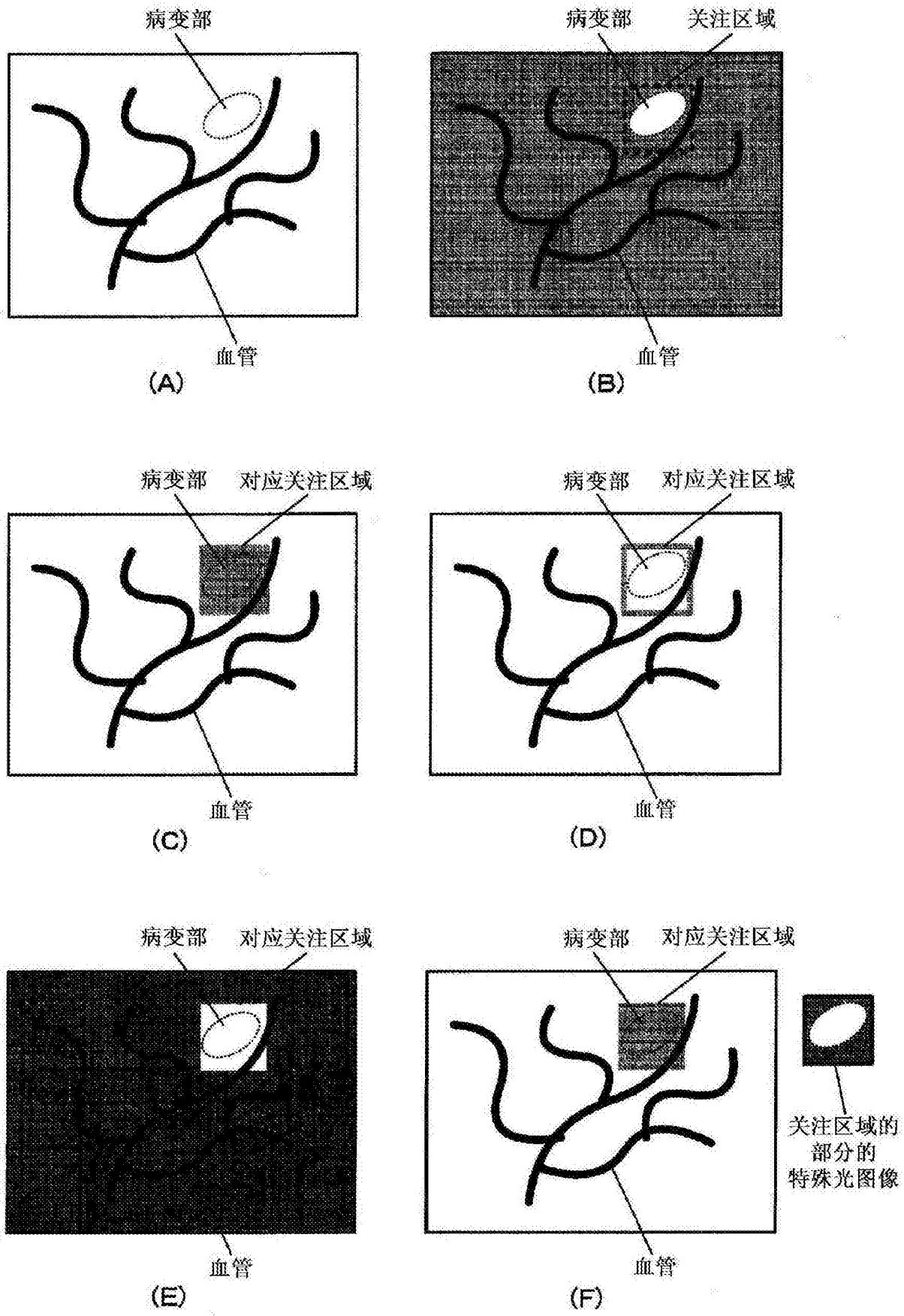

病变部
血管
(A)
病变部
关注区域
血管
(B)
病变部
对应关注区域
血管
(C)
病变部
对应关注区域
血管
(D)
病变部
对应关注区域
血管
(E)
病变部
对应关注区域
关注区域的
部分的
特殊光图像
血管
(F)

图 26

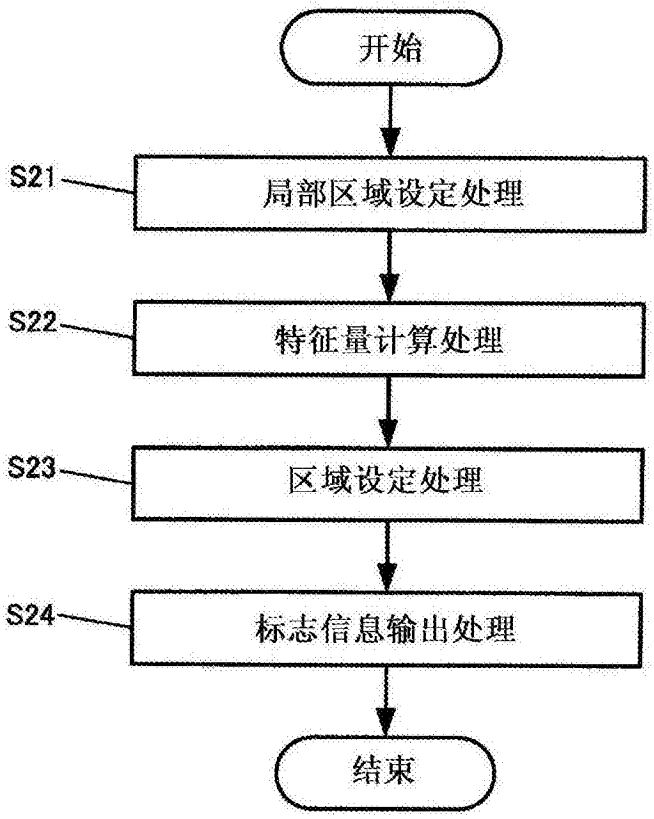

开始
S21
局部区域设定处理
S22
特征量计算处理
S23
区域设定处理
S24
标志信息输出处理
结束

图 27

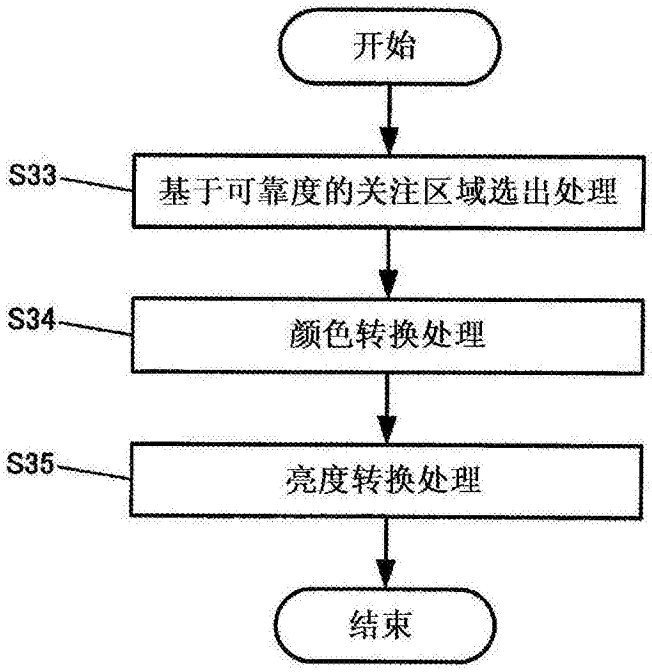

开始
S33
基于可靠度的关注区域选出处理
S34
颜色转换处理
S35
亮度转换处理
结束

图 28

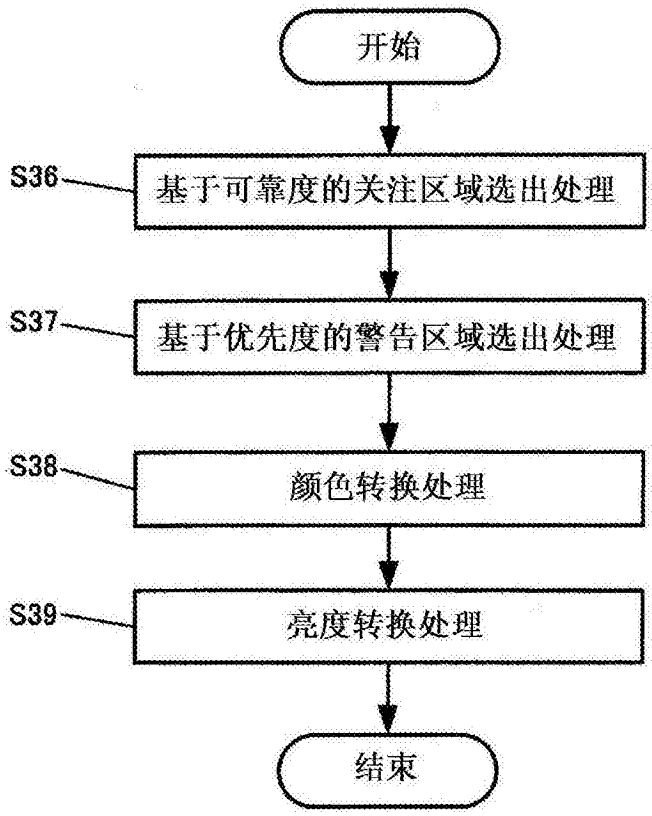

开始
S36
基于可靠度的关注区域选出处理
S37
基于优先度的警告区域选出处理
S38
颜色转换处理
S39
亮度转换处理
结束

图 29

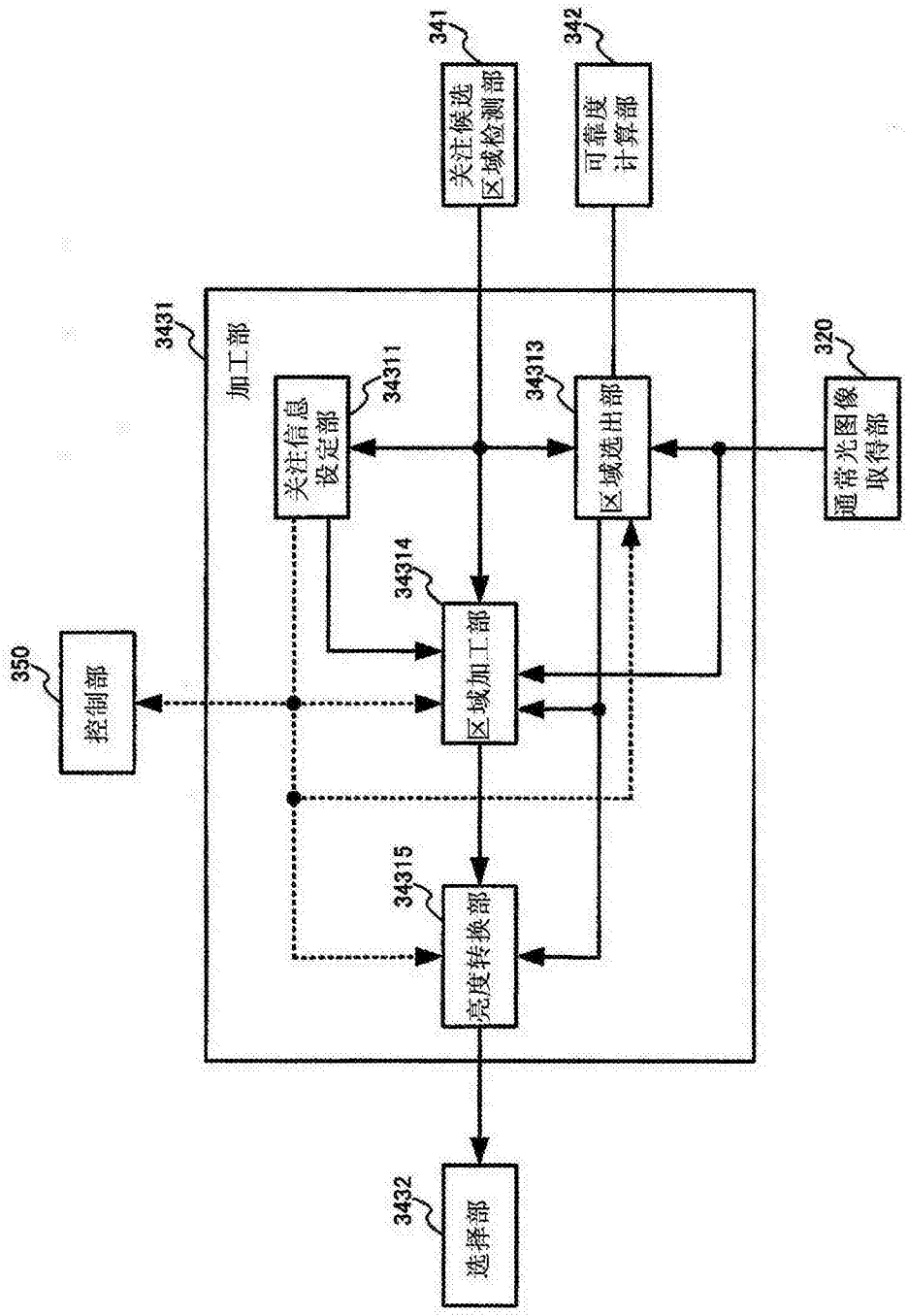

341
关注候选区域检测部
342
可靠度计算部
3431
加工部
34311
关注信息设定部
34313
区域选出部
320
通常光图像取得部
34314
区域加工部
350
控制部
34315
亮度转换部
3432
选择部

图 30

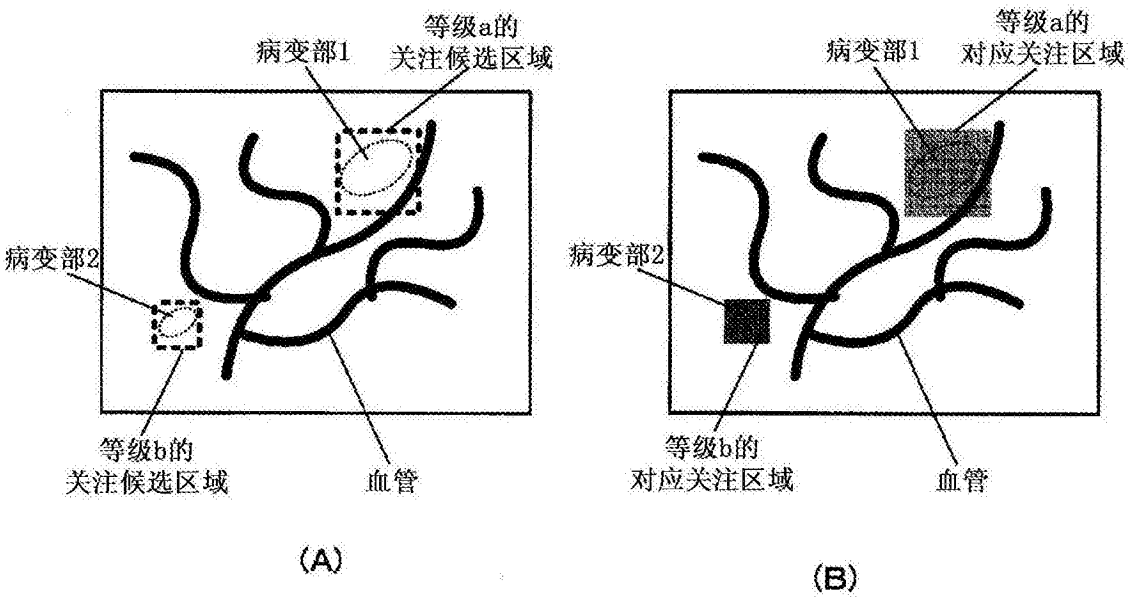

病变部1
等级a的
关注候选区域
病变部2
等级b的
关注候选区域
血管
(A)
病变部1
等级a的
对应关注区域
病变部2
等级b的
对应关注区域
血管
(B)

图 31

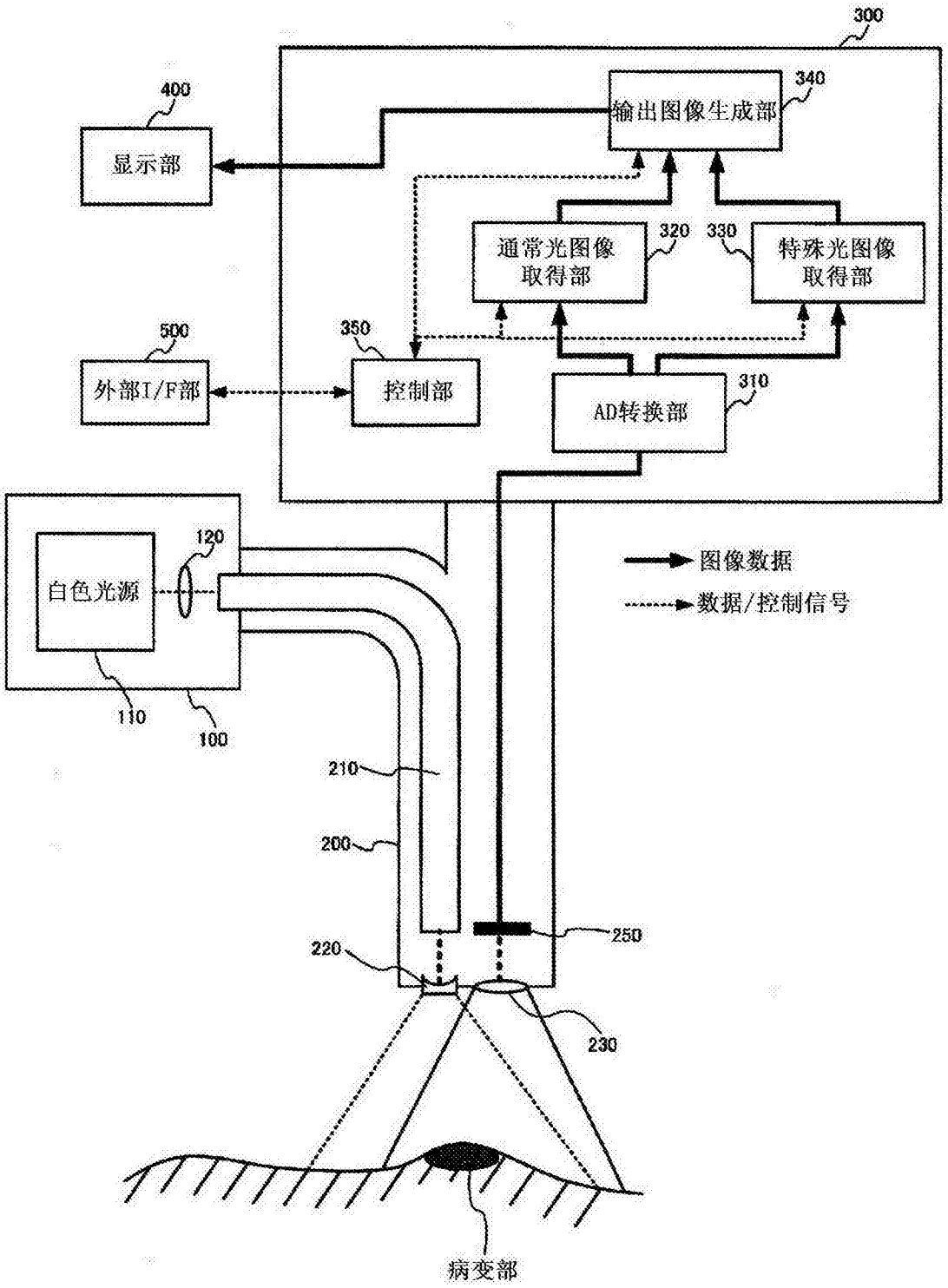

300
400
显示部
输出图像生成部
340
通常光图像
取得部
320
330
特殊光图像
取得部
500
外部I/F部
350
控制部
AD转换部
310
120
白色光源
110
100
图像数据
数据/控制信号
210
200
250
220
230
病变部

图 32

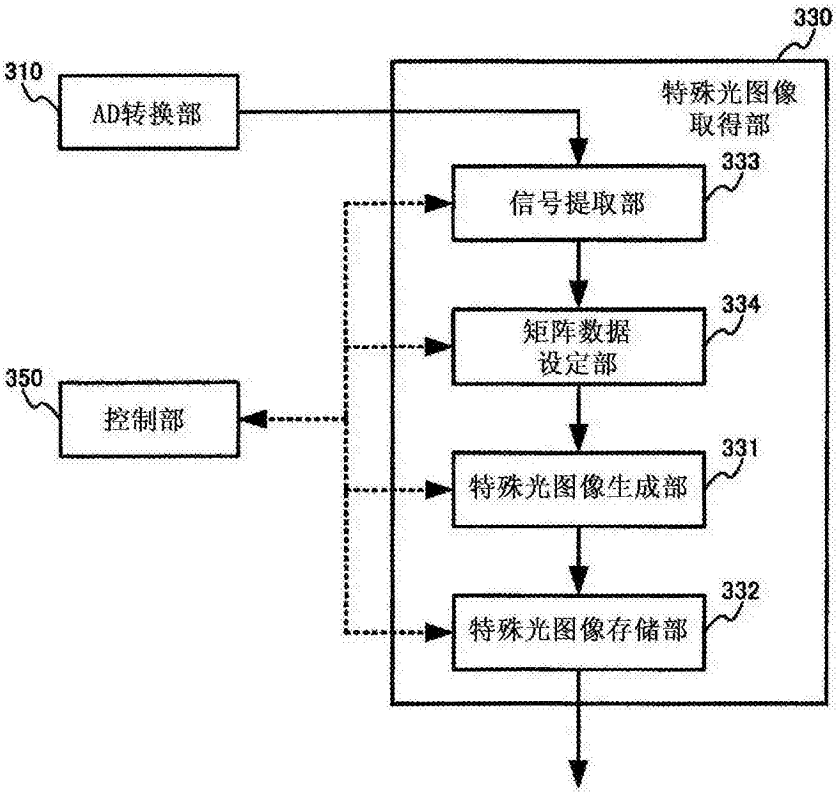

330
310
AD转换部
特殊光图像
取得部
333
信号提取部
334
矩阵数据
设定部
350
控制部
331
特殊光图像生成部
332
特殊光图像存储部

图 33

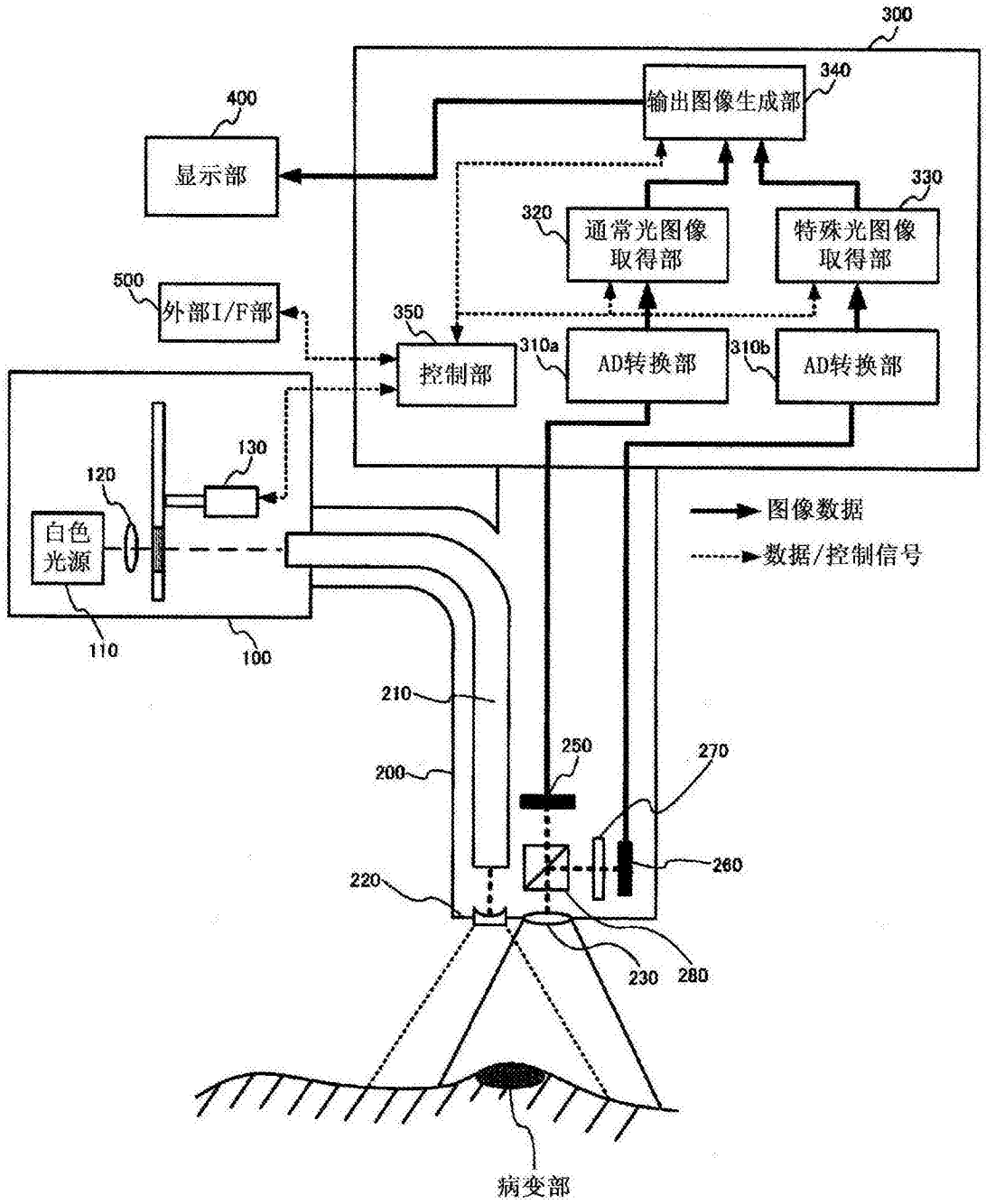

300
340
输出图像生成部
400
显示部
330
320
通常光图像
取得部
特殊光图像
取得部
500
外部I/F部
350
310a
310b
控制部
AD转换部
AD转换部
130
120
白色
光源
110
100
图像数据
数据/控制信号
210
250
270
200
260
220
230
280
病变部

图 34

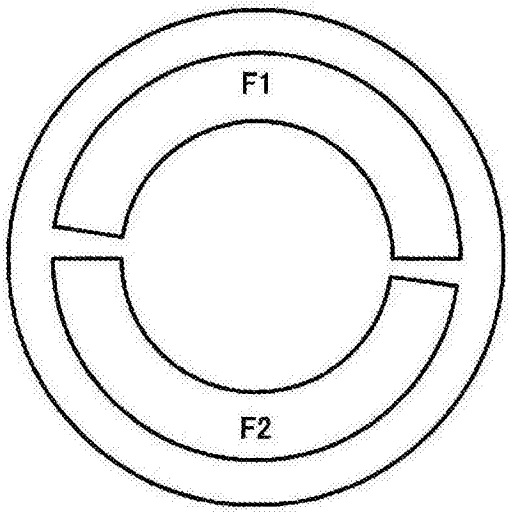

F1
F2

图 35

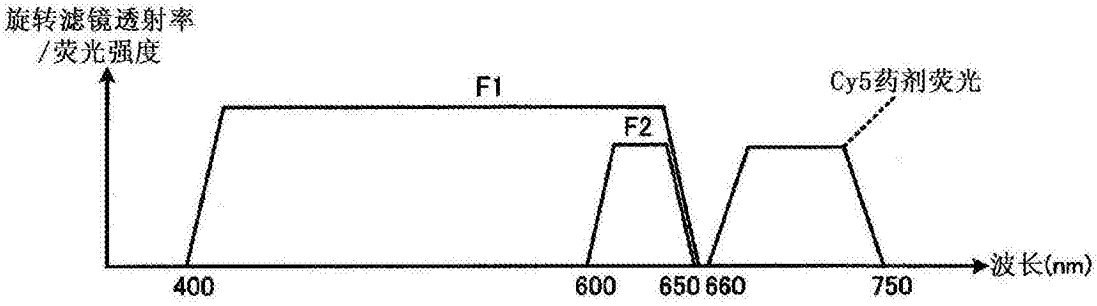

旋转滤镜透射率
/荧光强度
F1
F2
Cy5药剂荧光
波长(nm)
400
600
650
660
750

图 36

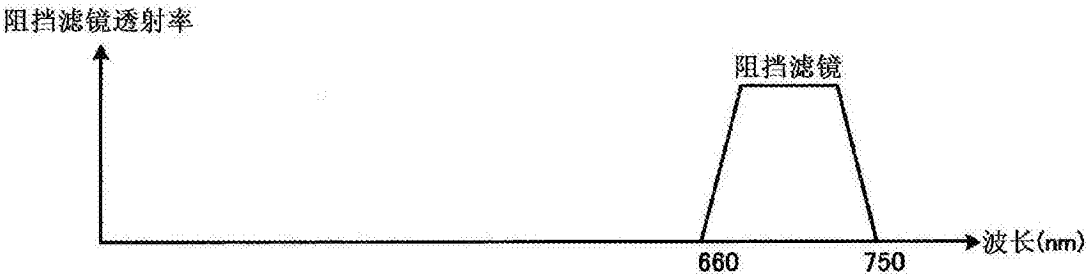

阻挡滤镜透射率
阻挡滤镜
波长(nm)
660
750

图 37

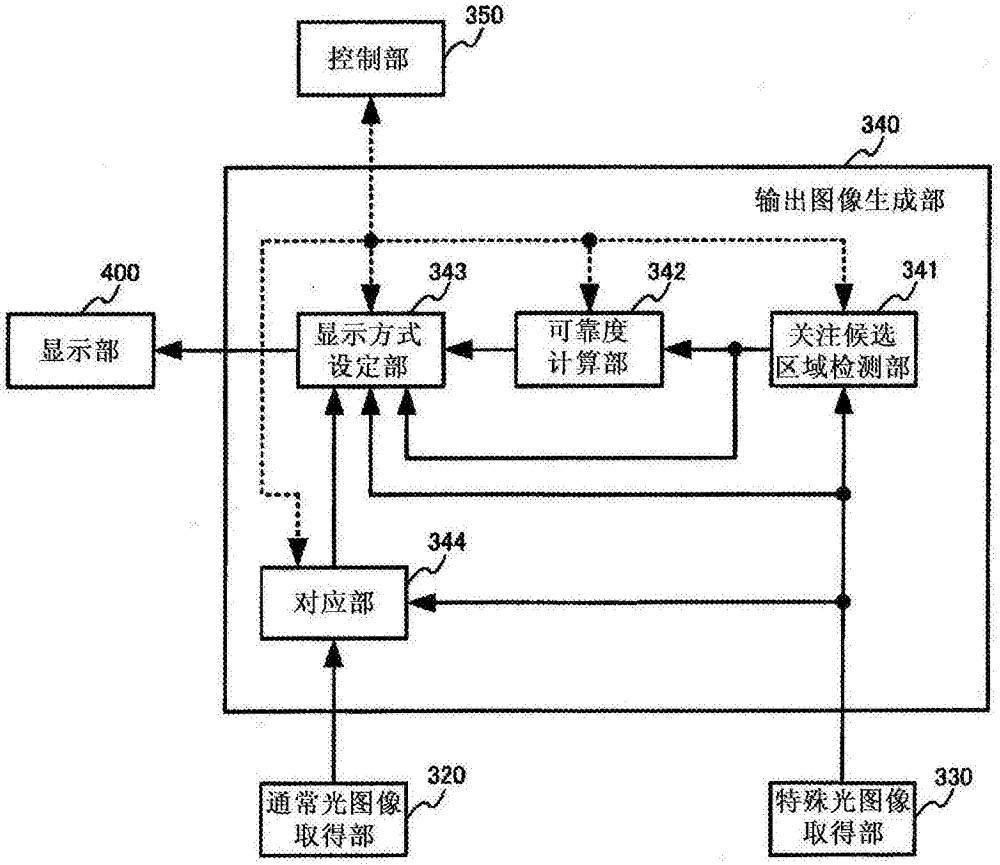

350
控制部
340
输出图像生成部
400
显示部
343
显示方式设定部
342
可靠度计算部
341
关注候选区域检测部
344
对应部
320
通常光图像取得部
330
特殊光图像取得部

图 38

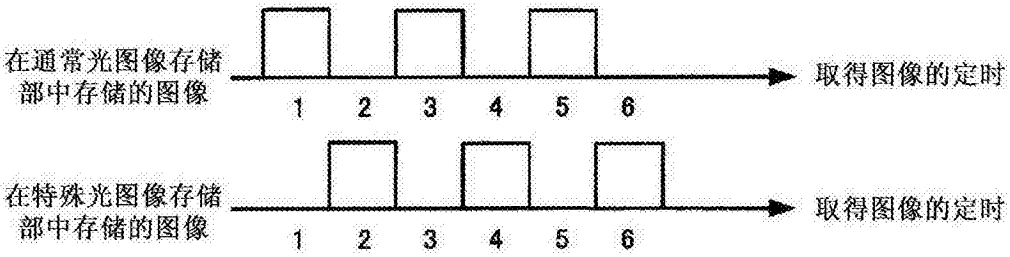

在通常光图像存储部中存储的图像
1 2 3 4 5 6
取得图像的定时
在特殊光图像存储部中存储的图像
1 2 3 4 5 6
取得图像的定时

图 39

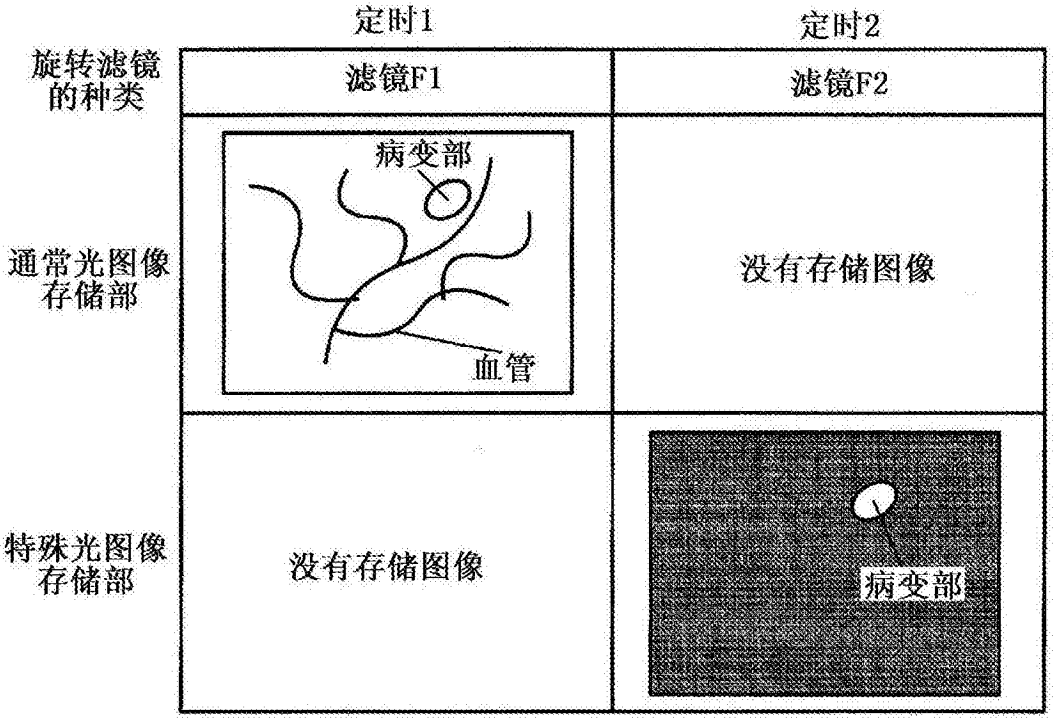

定时1
定时2
旋转滤镜的种类
滤镜F1
滤镜F2
通常光图像存储部
病变部
血管
没有存储图像
特殊光图像存储部
没有存储图像
病变部

图 40

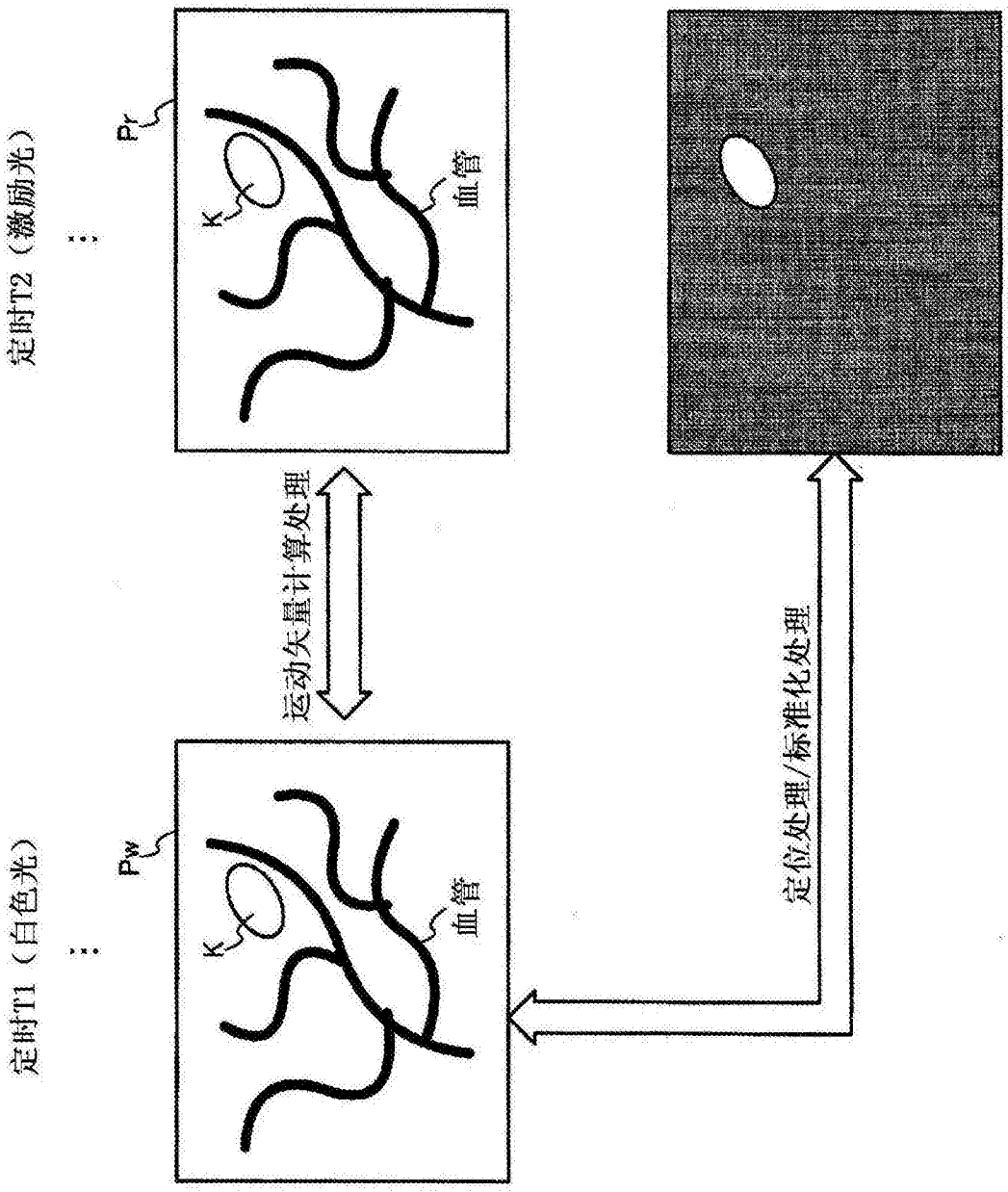


图 41

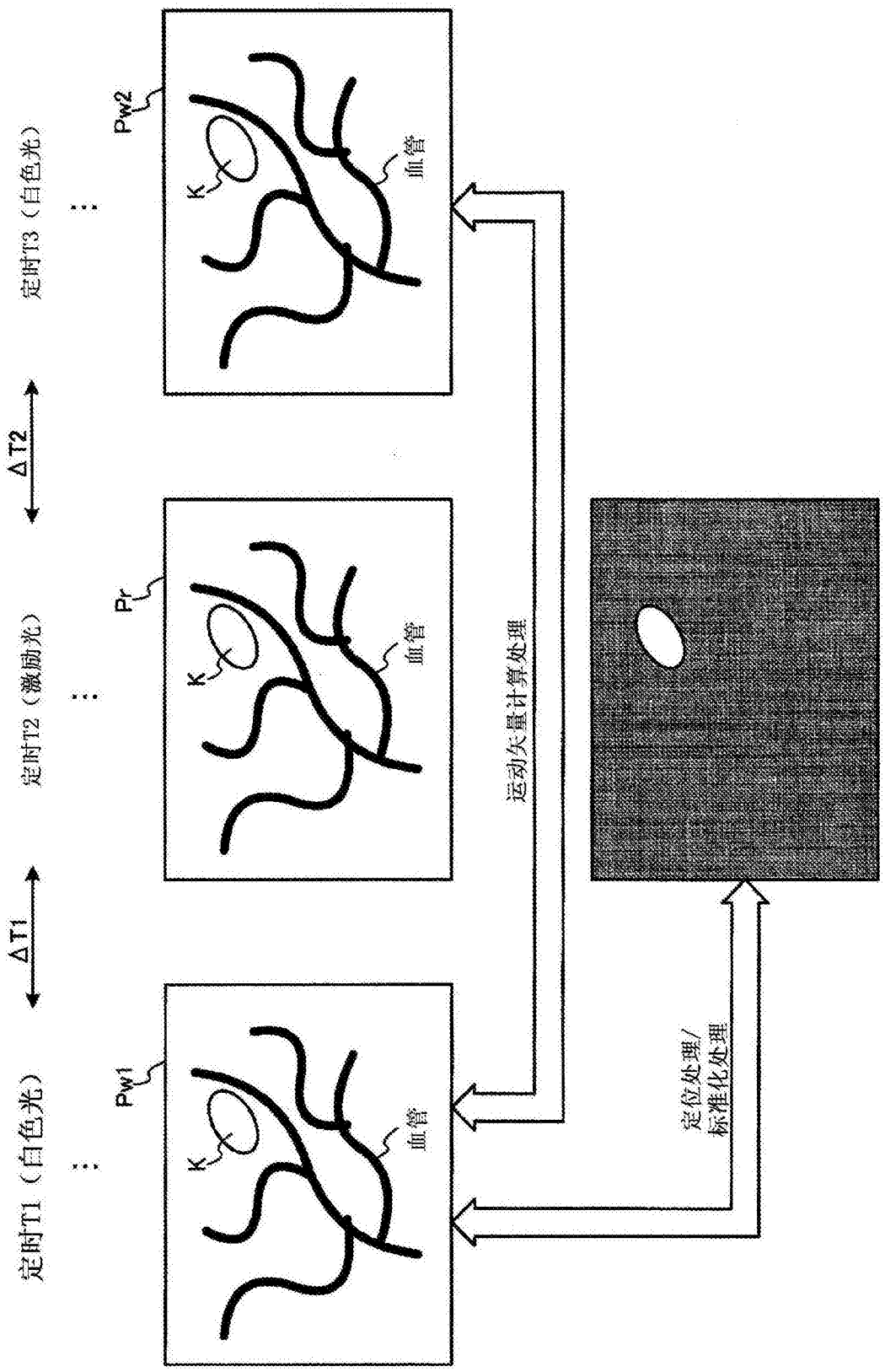

定时T1（白色光）
ΔT1
定时T2（激励光）
ΔT2
定时T3（白色光）
Pw1
Pr
Pw2
K
血管
运动矢量计算处理
定位处理/
标准化处理

图 42

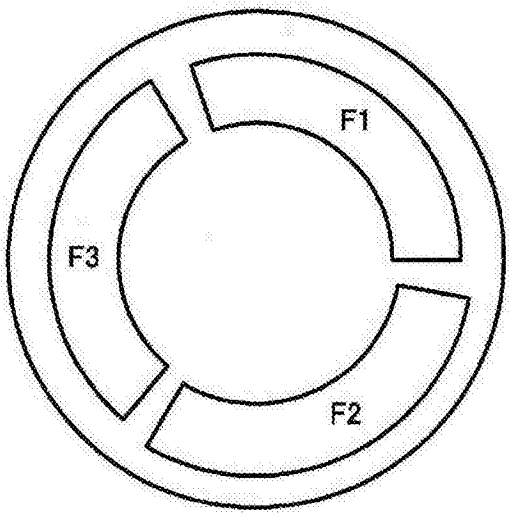

F1
F2
F3

图 43

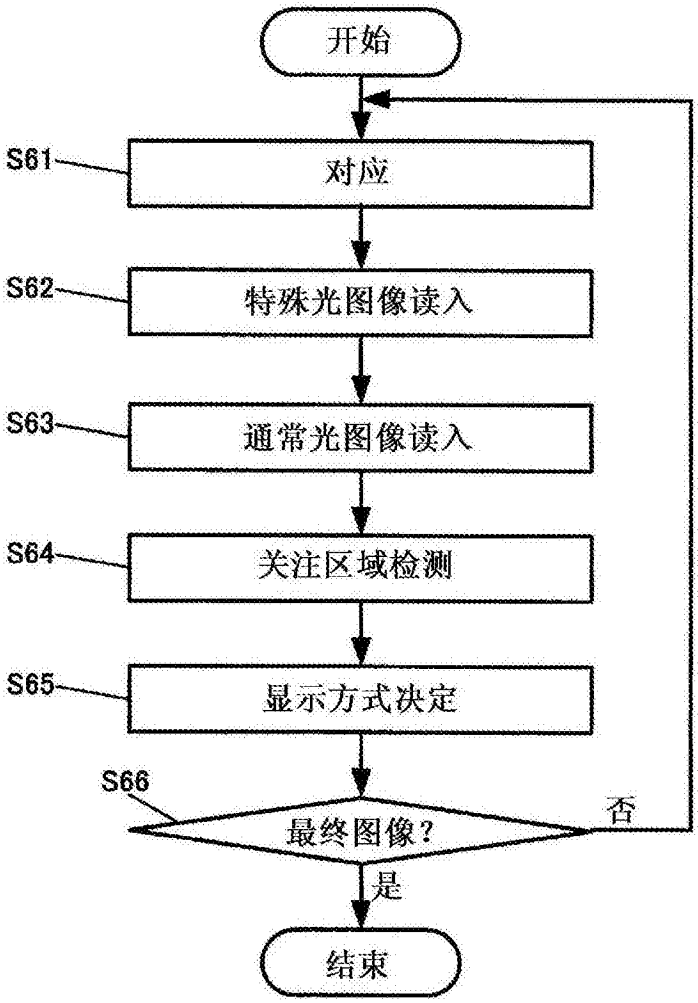
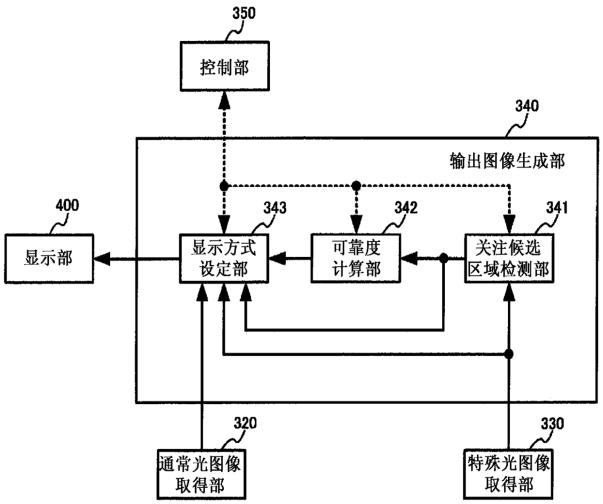

开始
S61
对应
S62
特殊光图像读入
S63
通常光图像读入
S64
关注区域检测
S65
显示方式决定
S66
最终图像？
否
是
结束

图 44

专利名称(译)	图像处理装置、电子设备、内窥镜系统和图像处理装置的控制方法		
公开(公告)号	CN102665526B	公开(公告)日	2016-02-10
申请号	CN201080051235.3	申请日	2010-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	森田惠仁 吉野浩一郎		
发明人	森田惠仁 吉野浩一郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 H04N7/18		
CPC分类号	H04N7/18 A61B1/00009 A61B1/043 A61B1/0638 A61B1/0646 A61B5/0084 G06T7/0012 G06T2207/10068 G06T2207/10152		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	何琛		
优先权	2009260388 2009-11-13 JP		
其他公开文献	CN102665526A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供如下的图像处理装置等：能够取得与白色光的波长区域对应的第1图像和与特定波长区域对应的第2图像，设定输出图像的适当的显示方式。图像处理装置包括：第1图像取得部（320），其取得包含具有白色光波段中的信息的被摄体像的图像，作为第1图像；第2图像取得部（330），其取得包含具有特定波段中的信息的被摄体像的图像，作为第2图像；关注候选区域检测部（341），其根据第2图像内的像素的特征量，检测应该关注的区域的候选即关注候选区域；可靠度计算部（342），其计算表示所检测到的关注候选区域是关注区域的确定程度的可靠度；以及显示方式设定部（343），其进行根据计算出的可靠度设定输出图像的显示方式的处理。