



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112770662 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 11

(21) 申请号 201980063730.7

(22) 申请日 2019.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112770662 A

(43) 申请公布日 2021.05.07

(30) 优先权数据
2018-185057 2018.09.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/037482 2019.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/067105 JA 2020.04.02

(73) 专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本国东京都

(72) 发明人 竹之内星矢

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
专利代理师 高颖

(51) Int.Cl.
A61B 1/045 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102740757 A, 2012.10.17
CN 104853666 A, 2015.08.19
CN 105050473 A, 2015.11.11
CN 108348145 A, 2018.07.31
JP 2006255021 A, 2006.09.28
JP 2010035756 A, 2010.02.18

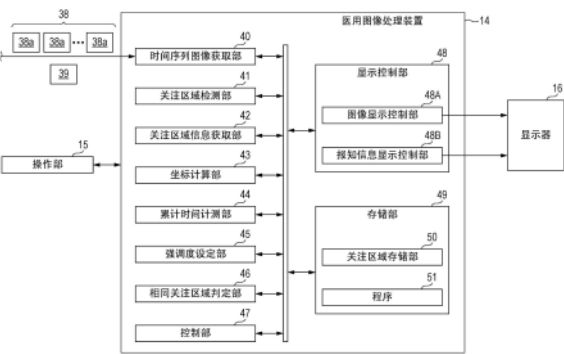
审查员 王金爽
权利要求书3页 说明书21页 附图17页

(54) 发明名称

医用图像处理装置、医用图像处理方法、及
程序、诊断辅助装置以及内窥镜系统

(57) 摘要

本发明提供一种以适当的强调度强调医用
图像的关注区域的医用图像处理装置、医用图像
处理方法、及程序、诊断辅助装置以及内窥镜系
统。通过医用图像处理装置来解决上述课题，该
医用图像处理装置具备：强调处理部，其以设定
的强调度强调时间序列的医用图像中包含的关
注区域；累计时间计测部，其计测关注区域被强
调的累计时间；以及强调度设定部，累计时间相
对越长，则将强调度设定为相对越大的值。



1. 一种医用图像处理装置,其中,具备:

图像获取部,其获取包含第一医用图像和在时间序列上比所述第一医用图像靠前的第二医用图像在内的时间序列的多个医用图像;

强调处理部,其以设定的强调度强调所述第一医用图像中包含的第一关注区域以及所述第二医用图像中包含的第二关注区域;

累计时间计测部,其计测所述第一关注区域以及所述第二关注区域被检出或被强调的累计时间;

强调度设定部,所述累计时间相对越长,则所述强调度设定部将所述强调度设定为相对越大的值;以及

相同关注区域判定部,其判定所述第一关注区域是否与所述第二关注区域相同,

在判定为所述第一关注区域与所述第二关注区域相同的情况下,所述累计时间计测部承接所述第二关注区域的累计时间来计测所述第一关注区域的累计时间。

2. 根据权利要求1所述的医用图像处理装置,其中,

所述累计时间计测部分别计测所述第一关注区域以及所述第二关注区域的累计时间,

所述强调度设定部根据所述第一关注区域以及所述第二关注区域各自的累计时间分别设定所述第一关注区域以及所述第二关注区域的强调度。

3. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置,其中,

所述图像获取部进一步获取在时间序列上比所述第二医用图像靠前的第三医用图像,

所述强调处理部进一步以设定的强调度强调所述第三医用图像中包含的第三关注区域,

所述累计时间计测部进一步计测所述第三关注区域被检出或被强调的累计时间,

所述相同关注区域判定部在判定为所述第一关注区域与所述第二关注区域不相同的情况下,根据所述第一关注区域与所述第三关注区域的相似度,进一步判定所述第一关注区域是否与所述第三关注区域相同,

在判定为所述第一关注区域与所述第三关注区域相同的情况下,所述累计时间计测部承接所述第三关注区域的累计时间来计测所述第一关注区域的累计时间。

4. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置,其中,

所述相同关注区域判定部基于所述第一关注区域与所述第二关注区域的相似度,判定所述第一关注区域是否与所述第二关注区域相同。

5. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置,其中,

所述强调处理部将表示所述第一关注区域的位置的图形重叠在所述第一医用图像上,

所述累计时间相对越长,则所述强调度设定部将所述图形的透明度设定为相对越小。

6. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置,其中,

所述强调处理部将表示所述第一关注区域的位置的图形重叠在所述第一医用图像上,

所述累计时间相对越长,则所述强调度设定部将所述图形的颜色设定为基于颜色强度指标的颜色强度相对越高的颜色。

7. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置,其中,

所述强调处理部将表示所述第一关注区域的位置的图形重叠在所述第一医用图像上,

所述累计时间相对越长,则所述强调度设定部将所述图形的大小设定为相对越大。

8. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述强调处理部将包围所述第一关注区域的框形状的图形重叠在所述第一医用图像上,

所述累计时间相对越长, 则所述强调度设定部将所述框形状的图形的线的粗细设定为相对越粗。

9. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
存在于一张所述医用图像中的关注区域的数量相对越多, 则所述强调度设定部使所述强调度的最小值、最大值以及所述强调度相对于所述累计时间的增加率中的至少一个相对越大。

10. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述强调度设定部基于所述第一关注区域在所述第一医用图像内的位置, 变更所述强调度的最小值、最大值以及所述强调度相对于所述累计时间的增加率中的至少一个。

11. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述强调度设定部基于所述第一关注区域的亮度值、或者所述第一关注区域的亮度值与所述第一关注区域外的亮度值的差分, 变更所述强调度的最小值、最大值以及所述强调度相对于所述累计时间的增加率中的至少一个。

12. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述强调度设定部基于所述第一关注区域的颜色信息、或者所述第一关注区域的颜色信息与所述第一关注区域外的颜色信息的差分, 变更所述强调度的最小值、最大值以及所述强调度相对于所述累计时间的增加率中的至少一个。

13. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述强调度设定部基于所述第一关注区域的移动量、或者所述第一关注区域的移动方向, 变更所述强调度的最小值、最大值以及所述强调度相对于所述累计时间的增加率中的至少一个。

14. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述相同关注区域判定部基于所述第一关注区域的位置和所述第二关注区域的位置的差是否处于规定的范围, 判定所述第一关注区域是否与所述第二关注区域相同。

15. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
所述医用图像是内窥镜图像、胶囊内窥镜图像以及超声波图像中的至少一个。

16. 根据权利要求1或2所述的医用图像处理装置, 其中,
具备显示控制部, 所述显示控制部使显示部依次显示强调了所述第一关注区域的所述时间序列的医用图像。

17. 根据权利要求16所述的医用图像处理装置, 其中,
所述显示控制部使多个显示部中的至少一个所述显示部依次显示强调了所述第一关注区域的所述时间序列的医用图像。

18. 一种诊断辅助装置, 其中, 具备:
权利要求17所述的医用图像处理装置; 以及
所述显示部。

19. 一种内窥镜系统, 其中, 具备:

权利要求1至17中任一项所述的医用图像处理装置;以及
内窥镜观测器,其拍摄所述时间序列的医用图像。

20.一种医用图像处理装置的工作方法,其中,包括:

图像获取工序,获取包含第一医用图像和在时间序列上比所述第一医用图像靠前的第二医用图像在内的时间序列的多个医用图像;

强调处理工序,以设定的强调度强调所述第一医用图像中包含的第一关注区域以及所述第二医用图像中包含的第二关注区域;

累计时间计测工序,计测所述第一关注区域以及所述第二关注区域被检出或被强调的累计时间;

强调度设定工序,所述累计时间越长,则将所述强调度设定为越大的值;以及

相同关注区域判定工序,判定所述第一关注区域是否与所述第二关注区域相同,

在所述累计时间计测工序中,在判定为所述第一关注区域与所述第二关注区域相同的情况下,承接所述第二关注区域的累计时间来计测所述第一关注区域的累计时间。

21.一种记录介质,其是非暂时性且计算机能读取的记录介质,在通过计算机读取了存储于所述记录介质的指令的情况下,使计算机执行权利要求20所述的医用图像处理装置的工作方法。

22.一种内窥镜系统的工作方法,其中,所述内窥镜系统具备医用图像处理装置和拍摄多个医用图像的内窥镜观测器,所述内窥镜系统的工作方法包括:

图像获取工序,获取包含第一医用图像和在时间序列上比所述第一医用图像靠前的第二医用图像在内的时间序列的多个医用图像;

强调处理工序,以设定的强调度强调所述第一医用图像中包含的第一关注区域以及所述第二医用图像中包含的第二关注区域;

累计时间计测工序,计测所述第一关注区域以及所述第二关注区域被检出或被强调的累计时间;

强调度设定工序,所述累计时间越长,则将所述强调度设定为越大的值;以及

相同关注区域判定工序,判定所述第一关注区域是否与所述第二关注区域相同,

在所述累计时间计测工序中,在判定为所述第一关注区域与所述第二关注区域相同的情况下,承接所述第二关注区域的累计时间来计测所述第一关注区域的累计时间。

23.一种记录介质,其是非暂时性且计算机能读取的记录介质,在通过计算机读取了存储于所述记录介质的指令的情况下,使计算机执行权利要求22所述的内窥镜系统的工作方法。

医用图像处理装置、医用图像处理方法、及程序、诊断辅助装置以及内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医用图像处理装置、医用图像处理方法、及程序、诊断辅助装置以及内窥镜系统,特别涉及报知时间序列的医用图像的关注区域的技术。

背景技术

[0002] 在医疗领域中,近年来,从由内窥镜观测器拍摄的内窥镜图像等医用图像中自动检出病变等关注区域的辅助功能被期待有助于防止病变漏看。

[0003] 在这种辅助功能中,作为向用户报知自动检出的结果的方法,已知有使检测结果重叠于图像中的关注区域的强调显示。

[0004] 在专利文献1中公开了一种内窥镜系统,其根据受检体的观察图像的特征量来检测病变候选区域,并进行病变候选区域的强调处理。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2017/073337号

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 专利文献1所记载的内窥镜系统在判定为病变候选区域的检测持续了规定时间时,结束强调处理。

[0010] 然而,终止增强处理可能不足以作为辅助功能。例如,内窥镜难以操作,当在用户想要观察的部位准确地停留的期间结束强调处理时,有时用户不能完全识别关注区域。

[0011] 另外,如果在检测关注区域时进行强调度相对较大的强调处理,则从没有进行强调处理的图像到进行了强调处理的图像的图像内的变化变大,存在妨碍图像观察的这样的问题点。

[0012] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种以适当的强调度强调医用图像的关注区域的医用图像处理装置、医用图像处理方法、及程序、诊断辅助装置以及内窥镜系统。

[0013] 用于解决技术课题的手段

[0014] 为了达到上述目的,医用图像处理装置的一个方面具备:强调处理部,其以设定的强调度强调时间序列的医用图像中包含的关注区域;累计时间计测部,其计测关注区域被强调的累计时间;以及强调度设定部,累计时间相对越长,则强调度设定部将强调度设定为相对越大的值。

[0015] 根据本方面,由于设为以设定的强调度强调时间序列的医用图像中包含的关注区域,并计测关注区域被强调的累计时间,且累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值,因此能够以适当的强调度强调医用图像的关注区域。

[0016] 优选的是,具备:图像获取部,其获取时间序列的医用图像;以及关注区域检测部,其从医用图像中检测关注区域。由此,能够从所获取的医用图像中检测关注区域。

[0017] 优选的是,累计时间计测部对多个关注区域分别计测各关注区域的累计时间,强调度设定部根据各关注区域的累计时间分别设定各关注区域的强调度。由此,能够对多个关注区域的各关注区域分别设定适当的强调度。

[0018] 优选的是,具备:特征量计算部,其计算关注区域的特征量;关注区域存储部,其将关注区域的特征量与累计时间相关联地进行存储;以及相同关注区域判定部,其根据第一医用图像中包含的第一关注区域的特征量与在时间序列上比存储于关注区域存储部的第一医用图像靠前的第二医用图像中被强调的第二关注区域的特征量的相似度,判定第一关注区域是否与第二关注区域相同,在判定为第一关注区域与第二关注区域相同的情况下,累计时间计测部承接并计测第二关注区域的累计时间作为第一关注区域的累计时间。由此,能够承接与第一关注区域相同的第二关注区域的强调度作为第一关注区域的强调度。

[0019] 优选的是,相同关注区域判定部在判定为第一关注区域与第二关注区域不相同的情况下,根据第一关注区域的特征量与在时间序列上比存储于关注区域存储部的第二医用图像靠前的第三医用图像中被强调的第三关注区域的特征量的相似度,进一步判定第一关注区域是否与第三关注区域相同,在判定为第一关注区域与第三关注区域相同的情况下,累计时间计测部承接并计测第三关注区域的累计时间作为第一关注区域的累计时间。由此,即使在第二医用图像中不包含与第一关注区域相同的关注区域的情况下,也能够承接与第一关注区域相同的第三关注区域的强调度作为第一关注区域的强调度。

[0020] 优选的是,相同关注区域判定部在判定为第一关注区域与第二关注区域不相同的情况下,判定第一关注区域是否存在于第一医用图像内的预先设定的范围内的位置,在判定为存在于预先设定的范围内的位置的情况下,累计时间计测部承接并计测第二关注区域的累计时间作为第一关注区域的累计时间。由此,即使第一关注区域和第二关注区域是不同的区域,在存在于预先设定的范围内的位置的情况下,也能够承接第二关注区域的强调度作为第一关注区域的强调度。

[0021] 优选的是,强调处理部将表示关注区域的位置的图形重叠在医用图像上,累计时间相对越长,则强调度设定部将图形的透明度设定为相对越小。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0022] 优选的是,强调处理部将表示关注区域的位置的图形重叠在医用图像上,累计时间相对越长,则强调度设定部将图形的颜色设定为基于颜色强度指标的颜色强度相对越高的颜色。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0023] 优选的是,强调处理部将表示关注区域的位置的图形重叠在医用图像上,累计时间相对越长,则强调度设定部将图形的大小设定为相对越大。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0024] 优选的是,强调处理部将包围关注区域的框形状的图形重叠在医用图像上,累计时间相对越长,则强调度设定部将框形状的图形的线的粗细设定为相对越粗。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0025] 优选的是,存在于一张医用图像中的关注区域的数量相对越多,则强调度设定部使强调度相对于累计时间的增加率相对越大。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0026] 优选的是,强调度设定部基于关注区域在医用图像内的位置,变更强调度的最小值、最大值以及强调度相对于累计时间的增加率中的至少一个。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0027] 优选的是,强调度设定部基于关注区域的亮度值、或者关注区域的亮度值与关注区域外的亮度值的差分,变更强调度的最小值、最大值以及强调度相对于累计时间的增加率中的至少一个。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0028] 优选的是,强调度设定部基于关注区域的颜色信息、或者关注区域的颜色信息与关注区域外的颜色信息的差分,变更强调度的最小值、最大值以及强调度相对于累计时间的增加率中的至少一个。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0029] 优选的是,强调度设定部基于关注区域的移动量、或者关注区域的移动方向,变更强调度的最小值、最大值以及强调度相对于累计时间的增加率中的至少一个。由此,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0030] 优选的是,具备显示控制部,显示控制部使显示部依次显示强调了关注区域的时间序列的医用图像。由此,能够在显示部上报知关注区域。

[0031] 优选的是,显示控制部使多个显示部中的至少一个显示部依次显示强调了关注区域的时间序列的医用图像。由此,能够在多个显示部中的至少一个显示部中报知关注区域。

[0032] 为了达到上述目的,诊断辅助装置的一个方面具备:上述所述的医用图像处理装置;以及显示部。根据本方面,能够以适当的强调度强调时间序列的医用图像的关注区域并显示在显示部上。

[0033] 为了达到上述目的,内窥镜系统的一个方面具备:上述所述的医用图像处理装置;以及内窥镜观测器,其拍摄时间序列的医用图像。根据本方面,能够以适当的强调度强调医用图像的关注区域。

[0034] 为了达到上述目的,医用图像处理方法的一个方面包括:强调处理工序,以设定的强调度强调时间序列的医用图像中包含的关注区域;累计时间计测工序,计测关注区域被强调的累计时间;以及强调度设定工序,累计时间越长,则将强调度设定为越大的值。

[0035] 根据本方面,能够以适当的强调度强调医用图像的关注区域。用于使计算机执行上述医用图像处理方法的程序也包含在本方面中。

[0036] 发明效果

[0037] 根据本发明,能够以适当的强调度强调医用图像的关注区域。

附图说明

[0038] 图1是表示内窥镜系统的整体结构的概略图。

[0039] 图2是表示医用图像处理装置的电结构的框图。

[0040] 图3是表示第一实施方式所涉及的医用图像处理方法的各处理的一例的流程图。

[0041] 图4是表示强调处理的一例的图。

[0042] 图5是表示强调处理的另一例的图。

[0043] 图6是表示关注区域的累计时间与强调度的关系的一例的曲线图。

[0044] 图7是表示与强调度相应的图形的变化的一例的图。

[0045] 图8是表示与强调度相应的图形的变化的另一例的图。

- [0046] 图9是表示与强调度相应的图形的变化的另一例的图。
- [0047] 图10是用于说明累计时间的图。
- [0048] 图11是用于说明累计时间的图。
- [0049] 图12是表示检出多个关注区域时的图形的变化的一例的图。
- [0050] 图13是表示图12所示的例子强调度的变更的曲线图。
- [0051] 图14是用于说明视觉特性的图。
- [0052] 图15是表示与关注区域的亮度值相应的强调度的变化的曲线图。
- [0053] 图16是用于说明虽然不相同但存在于周围的关注区域的图。
- [0054] 图17是表示具备多个显示部的医用图像处理装置的电结构的框图。
- [0055] 图18是用于说明对多个显示部的显示内容的图。
- [0056] 图19是用于说明对多个显示部的显示内容的图。
- [0057] 图20是用于说明对多个显示部的显示内容的图。
- [0058] 图21是表示第二实施方式所涉及的医用图像处理方法的各处理的一例的流程图。

具体实施方式

[0059] 以下,参照附图对本发明的优选实施方式进行详细说明。

[0060] (内窥镜系统的整体结构)

[0061] 图1是表示包括本实施方式所涉及的医用图像处理装置的内窥镜系统9的整体结构的概略图。如图1所示,内窥镜系统9具备作为电子内窥镜的内窥镜观测器10、光源装置11、内窥镜处理器装置12、显示装置13、医用图像处理装置14、操作部15以及显示器16。

[0062] 内窥镜观测器10用于拍摄时间序列图像的医用图像,例如是软性内窥镜。该内窥镜观测器10具有:插入部20,其插入受检体内且具有顶端和基端;手边操作部21,其连设于插入部20的基端侧且由施术者把持来进行各种操作;以及通用塞绳22,其连设于手边操作部21。

[0063] 插入部20整体细径且形成为长条状。插入部20从其基端侧朝向顶端侧依次由软性部25、弯曲部26、及顶端部27连设构成,软性部25具有挠性,弯曲部26通过手边操作部21的操作可弯曲,顶端部27中内置有未图示的摄像光学系统(物镜)及摄像元件28等。

[0064] 摄像元件28是CMOS(complementary metal oxide semiconductor)型或CCD(charge coupled device)型摄像元件。被观察部位的图像光经由在顶端部27的顶端面开口的未图示的观察窗、及配置于该观察窗后方的未图示的物镜入射到摄像元件28的摄像面。摄像元件28拍摄入射到该摄像面的被观察部位的图像光(转换为电信号),并输出摄像信号。

[0065] 在手边操作部21上设置有由用户操作的各种操作部件。具体而言,在手边操作部21上设置有用于弯曲部26的弯曲操作的两种弯曲操作钮29、用于操作供气供水的供气供水按钮30、以及用于吸引操作的吸引按钮31。另外,在手边操作部21上还设置有静止画面拍摄指示部32和处置器具导入口33,静止画面拍摄指示部32用于进行被观察部位的静止画面39的拍摄指示,从处置器具导入口33将处置器具(未图示)插入插通插入部20内的处置器具插通路(未图示)内。

[0066] 通用塞绳22是用于将内窥镜观测器10连接到光源装置11的连接塞绳。该通用塞绳

22内包括通插入部20内的光导35、信号电缆36、及流体管(未图示)。另外,在通用塞绳22的端部设置有连接到光源装置11的连接器37a、从该连接器37a分支且连接到内窥镜处理器装置12的连接器37b。

[0067] 通过将连接器37a连接到光源装置11,将光导35及流体管(未图示)插入光源装置11。由此,经由光导35及流体管(未图示),可从光源装置11向内窥镜观测器10供给所需照明光、水和气体。其结果是,可从顶端部27的顶端面的照明窗(未图示)向被观察部位照射照明光。另外,根据上述供气供水按钮30的按下操作,可从顶端部27的顶端面的供气供水喷嘴(未图示)向顶端面的观察窗(未图示)喷射气体或水。

[0068] 通过将连接器37b连接到内窥镜处理器装置12,可将信号电缆36与内窥镜处理器装置12电连接。由此,经由信号电缆36,可从内窥镜观测器10的摄像元件28向内窥镜处理器装置12输出被观察部位的摄像信号,并且可从内窥镜处理器装置12向内窥镜观测器10输出控制信号。

[0069] 光源装置11经由连接器37a向内窥镜观测器10的光导35供给照明光。照明光可选择白色光(白色波长频带的光或多个波长频带的光)、或者一个或多个特定波长频带的光、或者这些的组合等根据观察目的的各种波长频带的光。此外,特定波长频带是比白色波长频带窄的频带。

[0070] 特定波长频带的第一例例如是可见范围的蓝色频带或绿色频带。该第一例的波长频带包括390nm以上450nm以下或530nm以上550nm以下的波长频带,且第一例的光在390nm以上450nm以下或530nm以上550nm以下的波长频带内具有峰波长。

[0071] 特定波长频带的第二例例如是可见范围的红色频带。该第二例的波长频带包括585nm以上615nm以下或610nm以上730nm以下的波长频带,且第二例的光在585nm以上615nm以下或610nm以上730nm以下的波长频带内具有峰波长。

[0072] 特定波长频带的第三例包括氧合血红蛋白与还原血红蛋白中的吸光系数不同的波长频带,且第三例的光在氧合血红蛋白与还原血红蛋白中的吸光系数不同的波长频带具有峰波长。该第三例的波长频带包括 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 、或600nm以上750nm以下的波长频带,且第三例的光在上述 $400 \pm 10\text{nm}$ 、 $440 \pm 10\text{nm}$ 、 $470 \pm 10\text{nm}$ 、或600nm以上750nm以下的波长频带具有峰波长。

[0073] 特定波长频带的第四例为用于观察生物体内的荧光物质发出的荧光(荧光观察)且激励该荧光物质的激励光的波长频带(390nm至470nm)。

[0074] 特定波长频带的第五例是红外光的波长频带。该第五例的波长频带包括790nm以上820nm以下或905nm以上970nm以下的波长频带,且第五例的光在790nm以上820nm以下或905nm以上970nm以下的波长频带具有峰波长。

[0075] 内窥镜处理器装置12经由连接器37b及信号电缆36控制内窥镜观测器10的动作。另外,内窥镜处理器装置12基于经由连接器37b及信号电缆36从内窥镜观测器10的摄像元件28获取的摄像信号,生成由包括被摄体像的时间序列的帧图像38a(参照图2)构成的时间序列的医用图像即动态画面38。动态画面38的帧速率例如是30fps(frame per second)。

[0076] 而且,内窥镜处理器装置12在使用内窥镜观测器10的手边操作部21操作静止画面拍摄指示部32时,与动态画面38的生成并行地,根据拍摄指示的定时获取动态画面38中的一张帧图像38a作为静止画面39。

[0077] 动态画面38和静止画面39是拍摄受检体内、即生物体内而得的医用图像。而且,动态画面38和静止画面39在为通过上述特定波长频带的光(特殊光)获得的图像的情况下,两者皆为特殊光图像。接着,内窥镜处理器装置12将生成的动态画面38和静止画面39分别输出到显示装置13和医用图像处理装置14。

[0078] 此外,内窥镜处理器装置12也可以基于通过上述白色光获得的普通光图像,生成(获取)具有上述特定波长频带的信息的特殊光图像。在该情况下,内窥镜处理器装置12作为特殊光图像获取部发挥功能。接着,内窥镜处理器装置12通过进行基于包含在普通光图像中的红色(Red)、绿色(Green)及蓝色(Blue)的RGB颜色信息、或者蓝绿色(Cyan)、品红色(Magenta)及黄色(Yellow)的CMY颜色信息的运算,获取特定波长频带的信号。

[0079] 另外,内窥镜处理器装置12也可以例如基于通过上述白色光获得的普通光图像和通过上述特定波长频带的光(特殊光)获得的特殊光图像中的至少一方,生成公知的氧饱和度图像等特征量图像。在该情况下,内窥镜处理器装置12作为特征量图像生成部发挥功能。此外,包括上述生物体内图像、普通光图像、特殊光图像、及特征量图像的动态画面38或静止画面39中的每一个都是出于利用图像进行诊断和检查的目的来拍摄人体或将计测的结果图像化而得到的医用图像。

[0080] 显示装置13连接到内窥镜处理器装置12,显示从该内窥镜处理器装置12输入的动态画面38和静止画面39。用户在确认显示于显示装置13的动态画面38的同时,进行插入部20的插拔操作等,当在被观察部位发现病变等时,操作静止画面拍摄指示部32执行被观察部位的静止画面拍摄,另外,进行诊断、活检等。

[0081] (医用图像处理装置的结构)

[0082] 医用图像处理装置14是向用户报知在时间序列图像中包含的关注区域的装置,在本实施方式中,例如使用个人电脑。另外,操作部15使用有线连接或无线连接于个人电脑的键盘和鼠标等,显示器16(显示部的一例)使用可连接到个人电脑的液晶监视器等各种监视器。

[0083] 图2是表示医用图像处理装置14的电结构的框图。图2所示的医用图像处理装置14主要由时间序列图像获取部40、关注区域检测部41、关注区域信息获取部42、坐标计算部43、累计时间计测部44、强调度设定部45、相同关注区域判定部46、控制部47、显示控制部48以及存储部49构成。

[0084] 控制部47基于存储于存储部49的程序(医用图像处理程序)51,统一控制时间序列图像获取部40、关注区域检测部41、关注区域信息获取部42、坐标计算部43、累计时间计测部44、强调度设定部45、相同关注区域判定部46以及显示控制部48,另外,作为这些各部的一部分发挥功能。

[0085] 存储部49是存储关注区域检测部41的检测结果,另外,存储所拍摄的静止画面39,并且存储将关注区域的特征量与累计时间相关联地存储的关注区域存储部50、程序51以及医用图像处理装置14的各种控制所涉及的信息等的部分。

[0086] 时间序列图像获取部40使用有线连接或无线连接于内窥镜处理器装置12(图1)的未图示的图像输出输入接口,从内窥镜处理器装置12获取由包括被摄体像的时间序列的帧图像38a构成的动态画面38(在本例中,由内窥镜观测器10拍摄的动态画面38)。另外,当使用内窥镜观测器10在动态画面38的拍摄过程中进行如上所述的静止画面39的拍摄时,时间

序列图像获取部40从内窥镜处理器装置12获取动态画面38和静止画面39。

[0087] 此外,取代从内窥镜处理器装置12直接获取动态画面38,时间序列图像获取部40可以经由存储卡、硬盘装置等各种信息存储介质获取动态画面38。另外,时间序列图像获取部40也可以经由互联网获取上传到互联网上的服务器或数据库等的动态画面38。

[0088] 关注区域检测部41是从在受检体内的观察过程中拍摄到的动态画面38中检测关注区域的图像处理部。关注区域检测部41包括卷积神经网络(CNN:Convolutional Neural Network),该卷积神经网络计算动态画面38的各帧图像38a(或者被间隔剔除的一定间隔的帧图像38a)的特征量,并进行图像内的关注区域的识别处理。

[0089] 作为关注区域的例子,有息肉、癌、大肠憩室、炎症、EMR(Endoscopic Mucosal Resection)瘢痕、ESD(Endoscopic Submucosal Dissection)瘢痕、夹持部位、出血点、穿孔、血管异型性、处置器具等。

[0090] 关注区域检测部41也能够获取所检出的关注区域属于与“肿瘤性”、“非肿瘤性”、“其他”之类的病变相关的多个类别中的哪一类别的类别分类等的识别结果。

[0091] 此外,关注区域检测部41不限于利用CNN检测关注区域,也可以利用图像处理分析图像内的颜色、像素值梯度、形状、大小等特征量来检测关注区域。

[0092] 关注区域信息获取部42(特征量计算部的一例)获取由关注区域检测部41检出的关注区域的关注区域信息。关注区域信息可设为例如关注区域的轮廓在图像内的坐标信息以及关注区域的特征量。也可以在特征量中包含坐标信息。

[0093] 坐标计算部43计算表示由关注区域检测部41检出的关注区域在图像内的位置的坐标信息。坐标计算部43计算例如包围关注区域的多边形或圆的轮廓线上的一个以上的坐标信息。可以计算多边形的顶点的坐标或多边形的边的中点的坐标作为坐标信息,也可以计算将圆的圆周多等分的点的坐标作为坐标信息。

[0094] 累计时间计测部44计测通过关注区域检测部41检出关注区域的累计检测时间作为累计时间。累计时间相对越长,则强调度设定部45将强调度设定为相对越大的值。强调度预先设定有最小值、最大值以及强调度相对于累计时间的增加率。因此,能够根据累计时间计算出强调度。强调度设定部45根据累计时间计测部44计测出的累计时间计算并设定与关注区域相应的强调度。

[0095] 在通过关注区域检测部41检出多个关注区域的情况下,累计时间计测部44对多个关注区域分别计测各关注区域的累计时间,强调度设定部45根据各关注区域的累计时间分别设定各关注区域的强调度。

[0096] 此外,如后所述,以由强调度设定部45设定的强调度来强调关注区域。累计时间计测部44也可以计测强调了关注区域的累计时间。

[0097] 相同关注区域判定部46判定动态画面38中的医用图像中包含的关注区域是否与在时间序列上比该医用图像靠前的医用图像中被强调的关注区域相同。相同关注区域判定部46也可以判定动态画面38中的医用图像中包含的关注区域是否与在时间序列上比该医用图像靠前的医用图像中由关注区域检测部41检出的关注区域相同。该判定使用由关注区域信息获取部42获取的关注区域的特征量来进行。

[0098] 显示控制部48具备图像显示控制部48A和报知信息显示控制部48B。图像显示控制部48A将时间序列图像获取部40获取的动态画面38输出到显示器16,使显示器16显示动态

画面38。即,在显示器16上依次显示多个帧图像38a。

[0099] 报知信息显示控制部48B基于由坐标计算部43计算出的坐标信息,并且基于由强调度设定部45设定的强调度,向显示器16输出报知关注区域的报知信息。在此,作为报知信息,使表示关注区域的位置的图形与关注区域的位置重叠。由此,在显示于显示器16的动态画面38的关注区域的位置,重叠与关注区域的累计时间相应的图形。因此,以利用重叠的图形设定的强调度强调关注区域。

[0100] 这样,通过医用图像处理装置14和显示器16,作为诊断辅助装置发挥功能。

[0101] (医用图像处理方法:第一实施方式)

[0102] 对使用了内窥镜系统9的医用图像处理方法进行说明。医用图像处理方法通过控制部47执行存储在存储部49中的程序51来实施。

[0103] 图3是表示第一实施方式所涉及的医用图像处理方法的各处理的一例的流程图。医用图像处理方法包括图像获取工序(步骤S1)、关注区域检测工序(步骤S2)、相同关注区域判定工序(步骤S3)、累计时间计测工序(步骤S4)、强调度设定工序(步骤S5)、强调处理工序(步骤S6)。

[0104] 在步骤S1中,时间序列图像获取部40获取由内窥镜观测器10拍摄的动态画面38的帧图像38a。将该帧图像38a设为第一医用图像。

[0105] 在步骤S2中,关注区域检测部41从在步骤S1中获取的第一医用图像中检测关注区域。将从第一医用图像中检出的关注区域设为第一关注区域。

[0106] 在步骤S3中,关注区域信息获取部42从第一医用图像中获取第一关注区域的特征量。另外,关注区域信息获取部42从关注区域存储部50读出在动态画面38的第一医用图像的前一帧的帧图像38a即第二医用图像中被强调(检出)的第二关注区域的特征量。

[0107] 进而,相同关注区域判定部46根据第一关注区域的特征量与第二关注区域的特征量的相似度,判定第一关注区域是否与第二关注区域相同。

[0108] 在步骤S4中,累计时间计测部44计测第一关注区域的累计时间。累计时间是指从关注区域被强调的定时开始计时的时间。另外,作为累计时间,也可以是从检出关注区域的定时开始计时的时间。累计时间也可以作为从关注区域被强调的定时或检出关注区域的定时起的时间序列图像的帧数来进行计数。

[0109] 当在步骤S3中判定为第一关注区域与第二关注区域不相同时,累计时间计测部44判断为第一关注区域是新检出的关注区域,重新开始累计时间的计测。

[0110] 另一方面,在步骤S3中判定为第一关注区域与第二关注区域相同的情况下,累计时间计测部44承接并计测第二关注区域的累计时间作为第一关注区域的累计时间。即,累计时间计测部44从关注区域存储部50读出第二关注区域的累计时间,对读出的累计时间加上从第二医用图像到第一医用图像的1帧量的时间。

[0111] 在步骤S5中,强调度设定部45设定第一关注区域的强调度。

[0112] 在步骤S3中判定为第一关注区域与第二关注区域不相同的情况下,由于刚刚重新开始了累计时间的计测,因此强调度设定部45将第一关注区域的强调度设定为预先设定的最小值。

[0113] 另一方面,在步骤S3中判定为第一关注区域与第二关注区域相同的情况下,强调度设定部45根据承接第二关注区域的累计时间而计测的累计时间来设定第一关注区域的

强调度。

[0114] 此外,强调度设定部45也可以从关注区域存储部50读出第二关注区域的强调度,并根据读出的第二关注区域的强调度、从第二医用图像到第一医用图像的经过时间以及预先设定的强调度的增加率,计算第一关注区域的强调度。

[0115] 最后,在步骤S6中,显示控制部48(强调处理部的一例)以设定的强调度强调第一医用图像中包含的第一关注区域。在此,图像显示控制部48A将第一医用图像输出到显示器16,使显示器16显示第一医用图像。另外,报知信息显示控制部48B基于由坐标计算部43计算出的坐标信息,并且基于由强调度设定部45设定的强调度,向显示器16输出报知第一关注区域的报知信息。由此,在第一医用图像的第一关注区域的位置,重叠与第一关注区域的累计时间相应的图形。因此,以利用重叠的图形设定的强调度强调第一关注区域。

[0116] 另外,在步骤S6中,控制部47将第一关注区域的特征量、累计时间以及强调度与第一关注区域相关联地存储在关注区域存储部50中。

[0117] 如上所述,根据医用图像处理方法,能够适当地报知医用图像的关注区域。

[0118] (强调处理)

[0119] 图4是表示在显示控制部48中进行的强调处理的一例的图。图4所示的F4A是表示检出关注区域R1的帧图像38a的图。另外,图4所示的F4B是表示在F4A所示的帧图像38a中包围关注区域R1的框形状的图形E1重叠在关注区域R1的位置上的帧图像38a的图。这样,通过显示控制部48使图形重叠在关注区域R1的位置上,能够强调关注区域R1。

[0120] 重叠在图像上的框形状的图形的形状不限于矩形,也可以是圆形、椭圆形、多边形。另外,重叠在图像上的图形也可以是指示关注区域的箭头等。

[0121] 另外,图5是表示强调处理的另一例的图。图5所示的F5A是表示检出关注区域R2的帧图像38a的图。另外,图5所示的F5B是表示在F5A所示的帧图像38a中使与关注区域R2大致相同形状但像素值的明度与关注区域R2不同的图形E11重叠于关注区域R2的帧图像38a的图。这样,显示控制部48也可以在关注区域的位置上重叠使像素值发生了变化的图形。

[0122] 使重叠在关注区域的位置上的图形的像素值与关注区域的像素值不同的处理不限于使明度变化的处理,也可以是色相变化处理、彩度变化处理、对比度处理、正负反转处理、滤波处理以及频率处理等。这些处理优选是关注区域比关注区域外的区域显眼那样的处理。

[0123] (强调度的增加率)

[0124] 图6是表示关注区域的累计时间与设定的强调度的关系的一例的曲线图,横轴表示时间,纵轴表示强调度。图6中示出了F6A~F6E五个例子。

[0125] 在F6A~F6E中,时间t1是检出关注区域的定时。如F6A~F6E所示,强调度在时间t1被设定为最小值,在时间t1之后的定时即时间t2被设定为最大值。另外,从时间t1到时间t2累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值。此外,在强调度为0的情况下,直接显示帧图像38a。

[0126] 强调度可以如F6A所示与累计时间成比例地增大,也可以如F6B所示相对于累计时间呈指数函数地增大。另外,也可以如F6C所示阶段性地增大。即,强调度相对于累计时间的增加率(以下,记为增加率)并不限定于固定值,也可以是利用相对于累计时间的函数求出的值。

[0127] 强调度的最小值、最大值以及增加率作为预先设定的固定值存储在存储部49中。另外,强调度的最小值、最大值以及增加率可以根据从图像得到的特征量适当地变更,也可以构成为用户能够设定期望的值。

[0128] 在强调度达到最大值后,也可以如F6A~F6C所示原样维持最大值。通过将强调度强调为最大值直至经过一定时间,用户容易识别关注区域。

[0129] 另外,如F6D所示,也可以在强调度达到最大值之后再次从最小值开始重复强调度的增加。在该情况下,由于重复强调度的增加的闪烁位置容易引起注意,因此可防止用户漏看关注区域。

[0130] 而且,如F6E所示,也可以在强调度达到最大值之后结束强调处理,即将强调度设定为0。在该情况下,能够防止进行强调处理的时间过长而妨碍用户观察关注区域。

[0131] 这些强调度达到最大值后的方式可以根据关注区域适当地选择,也可以构成为用户能够设定希望的方式。

[0132] (报知信息的变化)

[0133] 图7是表示与强调度相应的图形的变化的一例的图。图7所示的F7A是表示重叠了包围关注区域R3的框形状的图形、即强调度为最小值的图形E21的帧图像38a的图。另外,图7所示的F7B是表示重叠了包围关注区域R3的框形状的图形、即强调度为最大值的图形E22的帧图像38a的图。F7B所示的帧图像38a是在时间序列上比F7A所示的帧图像38a靠后的帧图像。

[0134] 图形E21和图形E22是线的粗细和颜色相同的图形,各自的透明度不同。在此,通过累计时间相对越长,则强调度设定部45将图形的透明度设定为相对越小,从而累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值。因此,图形E22的透明度相对小于图形E21的透明度。

[0135] 图8是表示与强调度相应的图形的变化的另一例的图。图8所示的F8A是表示重叠了包围关注区域R4的框形状的图形、即强调度为最小值的图形E31的帧图像38a的图。另外,图8所示的F8B是表示重叠了包围关注区域R4的框形状的图形、即强调度为最大值的图形E32的帧图像38a的图。F8B所示的帧图像38a是在时间序列上比F8A所示的帧图像38a靠后的帧图像。

[0136] 图形E31和图形E32是透明度和颜色相同的图形,各自的线的粗细不同。在此,通过累计时间相对越长,则强调度设定部45将图形的线的粗细设定为相对越粗,从而累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值。因此,图形E32的线相对粗于图形E31的线。

[0137] 图9是表示与强调度相应的图形的变化的另一例的图。图9所示的F9A是表示重叠了包围关注区域R5的框形状的图形、即强调度为最小值的图形E41的帧图像38a的图。另外,图9所示的F9B是表示重叠了包围关注区域R5的框形状的图形、即强调度为最大值的图形E42的帧图像38a的图。F9B所示的帧图像38a是在时间序列上比F9A所示的帧图像38a靠后的帧图像。

[0138] 图形E41和图形E42是透明度及线的粗细相同的图形,各自的颜色(色温)不同。在此,通过累计时间相对越长,则强调度设定部45将图形的颜色设定为基于任意的颜色强度指标的颜色强度越高的颜色,从而累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值。因此,与图形E41的颜色相比,图形E42的颜色基于任意的颜色强度指标的颜色强度相对较高。

[0139] 图9所示的F9C是表示从图形E41的颜色向图形E42的颜色的转变的图。也可以将图形E41的颜色和图形E42的颜色的中间色设为可改变各自的配色的等比、等差或比率来进行计算。

[0140] 强调度设定部45也可以通过获取帧图像38a的颜色,且累计时间相对越长,则将图形的颜色设定为与帧图像38a的颜色的对比度相对越高的颜色,从而累计时间相对越长,则将强调度设定为相对越大的值。帧图像38a的颜色根据受检体内的颜色以及从光源装置11供给的照明光的波长而不同。因此,根据所获取的帧图像38a的颜色,适当确定图形E41的颜色和图形E42的颜色。

[0141] 另外,也可以不变更图形的颜色,而变更图形的明度和彩度中的至少一个。优选以累计时间越长,越明显地看到关注区域的方式进行变化。这样,通过变更图形的颜色、明度和彩度中的至少一个,能够进行考虑了与周围的色差、光源等的强调处理。

[0142] 此外,也可以改变图形的尺寸和形状中的至少一个。在该情况下,也优选以累计时间越长,越明显地看到关注区域的方式进行变化。

[0143] (累计时间)

[0144] 累计时间计测部44计测的累计时间例如表示从最初检出关注区域的定时起持续继续检出关注区域的时间。

[0145] 图10是用于说明累计时间的图。图10表示时间 $t-1$ 、时间 t 、时间 $t+1$ 、时间 $t+2$ 及时间 $t+3$ 的各个帧图像38a的一例。在此,在时间 $t-1$ 的帧图像38a中未检出关注区域。另外,在时间 t 、时间 $t+1$ 、时间 $t+2$ 的帧图像38a中检出相同的关注区域R6。与此相伴,在时间 t 、时间 $t+1$ 、时间 $t+2$ 的帧图像38a上分别重叠有包围关注区域R6的框形状的图形E51、图形E52以及图形E53。

[0146] 在图10所示的例子中,时间 t 的帧图像38a中的关注区域R6的累计时间为0。另外,时间 $t+1$ 的帧图像38a中的关注区域R6的累计时间为 $(t+1)-t=1$,时间 $t+2$ 的帧图像38a中的关注区域R6的累计时间为 $(t+2)-t=2$ 。

[0147] 因此,图形E51被设定为与累计时间0相应的强调度(最小值),图形E52被设定为与累计时间1相应的强调度,图形E53被设定为与累计时间2相应的强调度。

[0148] 另外,如图1()所示,在时间 $t+3$ 的帧图像38a中未检出关注区域。因此,在时间 $t+3$,关注区域R6的累计时间重置为0,强调处理被重置。

[0149] 此外,累计时间和强调处理并不限定于在关注区域的检测中断的情况下立即重置。

[0150] 在由内窥镜观测器10拍摄的动态画面38中,存在关注区域被肠的褶皱等遮挡而仅在某一定时未摄于图像中的情况。此时,如果尽管是相同的关注区域但被遮挡前后的关注区域分别被判断为不同的关注区域而重置强调度,则有可能不会停留在用户的意识中。

[0151] 另外,内窥镜观测器10的操作困难,难以使关注区域始终停留在观察图像中。因此,如果每当关注区域离开画面时进行识别为不同的关注区域的辅助,则有可能阻碍用户思考。

[0152] 而且,由于在顶端部27的顶端面的观察窗(未图示)上附着污垢等,因此存在关注区域检测部41无法检出关注区域的情况。

[0153] 因此,即使在检测中断的情况下,也可以在某一定时间 T_k 保持关注区域的信息,之

后在检出相同关注区域的情况下承接强调度。

[0154] 图11是用于说明累计时间的图。图11表示时间 t 、时间 $t+1$ 、时间 $t+2$ 及时间 $t+3$ 的各个帧图像38a的一例。如图11所示,在时间 t 的帧图像38a中检出关注区域R7。与此相伴,在时间 t 的帧图像38a上重叠有包围关注区域R7的框形状的图形E61。在时间 t ,设为关注区域R7的累计时间为 T_c 。因此,图形E61是与累计时间 T_c 相应的强调度的图形。控制部47将关注区域R7的特征量、累计时间以及强调度与关注区域R7相关联地存储在关注区域存储部50中。

[0155] 之后,如图11所示,在时间 $t+1$ 和时间 $t+2$ 的帧图像38a中未检出关注区域。

[0156] 时间进一步经过,如图11所示,关注区域检测部41在时间 $t+3$ 的帧图像38a中检出关注区域。在此,设为从最后检出关注区域R7的时间 t 到时间 $t+3$ 的经过时间 $T_p = (t+3) - t = 3$ 小于一定时间 T_k 。

[0157] 相同关注区域判定部46对存储在关注区域存储部50中的关注区域R7的特征量和在时间 $t+3$ 的帧图像38a中检出的关注区域的特征量进行比较,判定两个关注区域是否是相同关注区域。在此,判定为相同。

[0158] 强调度设定部45针对在时间 $t+3$ 的帧图像38a中检出的关注区域R7,承接存储在关注区域存储部50中的关注区域R7的累计时间以及强调度,并对累计时间加上从时间 t 到时间 $t+3$ 的经过时间 T_p 。即,作为累计时间,设为从关注区域被强调的定时开始计时、且也包括未强调关注区域的时间在内进行计时的时间。

[0159] 因此,关注区域R7的累计时间为 $T_c + T_p$,强调度为与累计时间 $T_c + T_p$ 相应的强调度。如图11所示,在时间 $t+3$ 的帧图像38a上重叠有包围关注区域R7的框形状的图形、即与 $T_c + T_p$ 相应的强调度的图形E62。

[0160] 在未检出关注区域的时间超过一定时间 T_k 的情况下,重置(删除)存储在关注区域存储部50中的关注区域的特征量、累计时间以及强调度。持续保持关注区域的信息的一定时间 T_k 可以是预先设定的固定值,也可以根据检出的关注区域与其周围的凹凸的量、检出的关注区域与其周围的色差等来进行判断。另外,用户也可以设定期望的值。

[0161] 在此,与承接的累计时间 T_c 相加的经过时间 T_p 包括关注区域的检测中断的时间,但也可以仅加上实际检出关注区域的时间。即,作为累计时间,也可以设为从关注区域被强调的定时开始计时、并排除未强调关注区域的时间而计时的时间。例如,时间 $t+3$ 的累计时间也可以排除未检出关注区域R7的时间 $t+1$ 及时间 $t+2$ 而设为 $T_c + 1$ 。在该情况下,通过在关注区域存储部50中预先存储最后检出关注区域R7的时间,能够识别未检出关注区域R7的时间。

[0162] 另外,在此,在时间 $t+3$ 的帧图像38a中检出关注区域时,判定是否是最后检出的时间 t 的帧图像38a的关注区域R7相同的关注区域,但当在该判定中判定为不是与关注区域R7相同的关注区域时,也可以进一步判定是否是和在时间序列上比时间 t 的帧图像38a靠前(例如时间 $t-1$)的帧图像38a(第三医用图像的一例)的关注区域即第三关注区域相同的关注区域。

[0163] 其结果,在判定为两关注区域相同的情况下,强调度设定部45针对在时间 $t+3$ 的帧图像38a中检出的关注区域,承接存储在关注区域存储部50中的第三关注区域的累计时间以及强调度,并对累计时间加上例如从时间 $t-1$ 到时间 $t+3$ 的经过时间 T_p 即可。

[0164] [多个关注区域的强调]

[0165] 当在观察中的动态画面中检出多个关注区域时,如果用户过于关注一个关注区域,则可能意识不到其他关注区域的存在。特别是在各个关注区域分离、或者各个关注区域存在于画面端部等情况下,用户意识不到的可能性高,会导致漏看。另外,在迅速操作内窥镜观测器10的情况下,即使检出多个关注区域,在强调度变高之前也会偏离到画面外,有可能用户意识不到。因此,在检出多个关注区域的情况下,也可以通过增大强调度或者增大强调度的增加率等来避免该问题。

[0166] 图12是表示在一张医用图像中检出多个关注区域时的图形的变化的一例的图。图12所示的F12A是表示重叠了包围关注区域R8的图形E71以及包围关注区域R9的图形E81的帧图像38a的图。另外,图12所示的F12B是表示重叠了包围关注区域R8的图形E72以及包围关注区域R9的图形E82的帧图像38a的图。F12B所示的帧图像38a是在时间序列上比F12A所示的帧图像38a靠后的帧图像。

[0167] 与此前同样,将图形E72的强调度设定为相对大于图形E71的强调度的值。此外,将图形E82的强调度设定为相对大于图形E81的强调度的值。另外,在此,关注区域的数量越多,则将强调度的最小值、最大值以及增加率设定为越大的值。

[0168] 图13是表示检出两个关注区域时的强调度的变更的一例的曲线图,横轴表示时间,纵轴表示强调度。如图13所示,用最小值 $\min \alpha$ 、最大值 $\max \alpha$ 及增加率 R_{d1} 强调第一个关注区域。另外,用最小值 $\min \beta$ 、最大值 $\max \beta$ 及增加率 R_{d2} 强调第二个关注区域。在此,具有 $\min \alpha < \min \beta$ 、 $\max \alpha < \max \beta$ 、 $R_{d1} < R_{d2}$ 的关系。这些最小值、最大值以及增加率预先存储在存储部49中。

[0169] 对于图12所示的关注区域,设为如图13所示那样强调度发生变化。在此,设为在时间 t_1 检出第一个关注区域R8,在时间 t_1 之后的时间 t_2 检出关注区域R9。在该情况下,强调度设定部45针对关注区域R8,在时间 t_1 设定最小值 $\min \alpha$ 的强调度,然后,将强调度设定为相对于累计时间以增加率 R_{d1} 增大的值。

[0170] 接着,在时间 t_2 检测第二个关注区域R9。强调度设定部45针对关注区域R9,在时间 t_2 设定最小值 $\min \beta$ 的强调度,然后,将强调度设定为相对于累计时间以增加率 R_{d2} 增大的值。另外,强调度设定部45从时间 t_2 起将关注区域R8的强调度设定为以增加率 R_{d2} 增大的值。增加率 R_{d2} 具有 $R_{d1} < R_{d2} < R_{d3}$ 的关系。

[0171] 当时间进一步经过时,强调度设定部45在时间 t_3 将关注区域R9的强调度设定为最大值 $\max \beta$ 。然后,结束关注区域R9的强调。此外,也可以以最大值 $\max \beta$ 的强调度维持强调。另外,强调度设定部45在时间 t_4 将关注区域R8的强调度设定为最大值 $\max \alpha$ 。然后,与关注区域R9同样,结束关注区域R8的强调。此外,也可以以最大值 $\max \alpha$ 的强调度维持强调。

[0172] 在此,关注区域的数量越多,则将强调度的最小值、最大值以及增加率设定为越大的值,但只要将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为大的值即可。这样,通过关注区域的数量越多,则将强调度的最小值和最大值中的至少一个设定为越大的值来提高强调度,能够使用户意识到关注区域,防止用户漏看关注区域。另外,通过关注区域的数量越多,则将强调度的增加率设定为越大的值来更早地提高强调度,能够使用户意识到关注区域,防止用户遗漏关注区域。

[0173] (与图像内的位置相应的强调度的设定)

[0174] 为了减轻对患者的负担,需要不花时间地迅速进行内窥镜检查。另外,内窥镜观测

器10的操作复杂。因此,有时会使插入部20过快地移动。

[0175] 在插入部20的移动较快的情况下,当在用户未意识到的位置检出关注区域时,用户有可能漏看关注区域。特别是在图像的端部检出关注区域的情况下,用户漏看关注区域的可能性变高。

[0176] 为了防止这种漏看,也可以根据距图像的中心的距离来设定最小值、最大值以及增加率。

[0177] 图14是用于说明人的视觉特性的图。图14所示的区域A1是包含注视点的区域,是视力最佳的区域。另外,区域A2是从注视点仅通过眼球运动就能够瞬间接受信息的区域。区域A3是从注视点通过眼球和头部运动毫无困难地接收信息的区域。

[0178] 在人的视觉特性上,视力在注视点最高并随着远离而急剧下降,成为看起来模糊的状态。通常用户大多注视图像的中心,因此优选提高图像的端部的辅助功能。由于上述的倾向在上下左右不同,因此可以根据方向改变增加率。例如,由于上方向比其他方向更需要辅助,因此优选使最小值、最大值、增加率中的至少一个相对较大。

[0179] (与明亮度相应的强调度的设定)

[0180] 也可以基于关注区域的亮度值、或者关注区域的亮度值与关注区域外的亮度值的差分,设定强调度的最小值、最大值以及增加率。关注区域越暗或者与周围的明亮度的差分越小,用户漏看关注区域的可能性越高。因此,在该情况下,将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较大的值。

[0181] 相反,关注区域越亮或者与周围的明亮度的差分越大,用户漏看关注区域的可能性越低。因此,为了使图像的可视性优先,将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较小的值。

[0182] 图15是表示与关注区域的明亮度相应的强调度的变更的一例的曲线图,横轴表示时间,纵轴表示强调度。在关注区域的明亮度为标准的情况下,强调度的最小值为 $\min 0$,最大值为 $\max 0$ 。另外,如图15所示,增加率 $Ri0$ 为 $Ri0 = (\max 0 - \min 0) / (t3 - t1)$ 。

[0183] 在关注区域的明亮度相对较暗的情况下,强调度的最小值为 $\min 1$,最大值为 $\max 1$ 。另外,如图15所示,增加率 $Ri1$ 为 $Ri1 = (\max 1 - \min 1) / (t2 - t1)$ 。在此,具有 $\min 0 < \min 1$ 、 $\max 0 < \max 1$ 、 $Ri0 < Ri1$ 的关系。

[0184] 在关注区域的明亮度相对较亮的情况下,强调度的最小值为 $\min 2$,最大值为 $\max 2$ 。另外,如图15所示,增加率 $Ri2$ 为 $Ri2 = (\max 2 - \min 2) / (t4 - t1)$ 。在此,具有 $\min 0 > \min 2$ 、 $\max 0 > \max 2$ 、 $Ri0 > Ri2$ 的关系。这些最小值、最大值以及增加率预先存储在存储部49中。

[0185] 在此,关注区域的明亮度可以根据关注区域的亮度值来获取。在此,示出了与关注区域的亮度值相应的强调度的变更,但在使用关注区域的亮度值与关注区域外的亮度值的差分的情况下也是同样的。

[0186] (与颜色信息相应的强调度的设定)

[0187] 跟与明亮度相应的强调度的设定的情况同样,也可以基于关注区域的颜色信息、或者关注区域的颜色信息与关注区域外的颜色信息的差分,设定强调度的最小值、最大值以及增加率。

[0188] 在关注区域的彩度低、或者与周围的色差小、与作为报知信息使用的图形的颜色的色差小的情况下,用户漏看关注区域的可能性高。因此,与明亮度的情况同样,将强调度

的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较大的值。例如,如图15所示,将强调度的最小值设为min1,将最大值设为max1,将增加率设为Ri1。

[0189] 相反,在关注区域的彩度高、或者与周围的色差大、与图形的颜色的色差大的情况下,用户漏看关注区域的可能性低。因此,为了使图像的可视性优先,将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较小的值。例如,如图15所示,将强调度的最小值设为min2,将最大值设为max2。将增加率设为Ri2。

[0190] 颜色信息不限于RGB (Red、Green、Blue) 颜色空间。例如,也可以是与设备无关的L*a*b*表色系的Lab颜色空间、适于印刷处理的表色系的YMCK (Cyan、Magenta、Yellow、black) 颜色空间、HLS (Hue-Luminance-Saturation) 颜色空间、由亮度和色差构成的所谓YCbCr (Y: 亮度,CbCr: 色差) 颜色空间等。

[0191] 另外,关于色差,也可以通过是否在人能够识别的容许范围(J帽标准、或者在各种工业协会中通常使用的容许范围) 内来进行判定。

[0192] (与移动信息相应的强调度的设定)

[0193] 与明亮度和颜色信息的情况同样,也可以基于关注区域的移动量、移动方向等移动信息,设定强调度的最小值、最大值以及增加率。

[0194] 有必要使用户意识到,关注区域的移动量越大则越早检出。另外,在关注区域的移动方向是朝向图像的端部的方向的情况下,用户漏看关注区域的可能性高。因此,将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较大的值。

[0195] 相反,在关注区域的移动量较小的情况下,没有必要使其尽早意识到。另外,在关注区域的移动方向是朝向图像的中心的方向的情况下,用户漏看关注区域的可能性低。因此,将强调度的最小值、最大值以及增加率中的至少一个设定为相对较小的值。

[0196] (不相同但存在于周围的关注区域)

[0197] 即使是相同的关注区域,也存在形状因插入部20的插入角度等而不同的情况。另外,在关注区域检测部41中,存在无法以100%的精度检测为相同关注区域的情况。基于这样的理由,在尽管是相同关注区域但未判断为相同关注区域的情况下,在各帧图像中继续进行基于最小值的强调度的强调处理。这种状况会妨碍用户的注意力,不优选。

[0198] 因此,即使在检出的关注区域未被判断为与此前检出的关注区域相同的关注区域的情况下,在检出的关注区域存在于某一定范围内的情况下,也可以承接此前检出的关注区域的累计时间和强调度。即使形状等不同,关注区域检测部41也进行反应,这表示其周边的关注区域的可能性高,通过使用户注视而有助于防止漏看。

[0199] 图16是用于说明虽然不相同但存在于周围的关注区域的图。图16表示时间t-1、时间t及时间t+1的各个帧图像38a的一例。这些是在动态画面38中连续的帧图像。

[0200] 在时间t-1的帧图像38a中,检出关注区域R10。与该关注区域R10的累计时间相应的强调度的图形E91重叠于帧图像38a的关注区域R10的位置。另外,关注区域R10的特征量、累计时间以及强调度与关注区域R10相关联地存储在关注区域存储部50中。

[0201] 在此,关注区域检测部41对关注区域R10设定以关注区域R10为中心的一定的范围B1。在图16中,为了说明,在各帧图像38a中图示了表示范围B1的框形状,但在显示器16中未显示表示该范围B1的框形状。

[0202] 然后,当向关注区域检测部41输入时间t的帧图像38a时,关注区域检测部41从该

帧图像38a中检测关注区域R11。另外,关注区域信息获取部42获取关注区域R11的特征量。

[0203] 接下来,相同关注区域判定部46对存储在关注区域存储部50中的关注区域R10的特征量和关注区域信息获取部42计算出的关注区域R11的特征量进行比较,判定关注区域R10和关注区域R11是否是相同关注区域。在此,特征量分别不同,相同关注区域判定部46判定为两关注区域不相同。

[0204] 当判定为两个关注区域不相同,相同关注区域判定部46进一步判定关注区域R11在帧图像38a内的位置是否是在关注区域R10中设定的范围B1内的位置。在此,相同关注区域判定部46判定为关注区域R11的位置是范围B1内的位置。

[0205] 当判定为关注区域R11的位置是范围B1内的位置时,累计时间计测部44承接并计测存储在关注区域存储部50中的关注区域R10的累计时间作为关注区域R11的累计时间。

[0206] 另外,强调度设定部45根据承接关注区域R10的累计时间而计测的累计时间来设定关注区域R11的强调度。强调度设定部45也可以根据存储在关注区域存储部50中的关注区域R10的强调度、从时间 $t-1$ 到时间 t 的经过时间以及预先设定的强调度的增加率,计算并设定关注区域R11的强调度。

[0207] 其结果,如图16所示,在时间 t 的帧图像38a中,强调关注区域R11的框形状的图形E92重叠于关注区域R11的位置。图形E92是强调度比图形E91相对大一帧时间的图形。这样,关注区域R11能够承接关注区域R10的强调度。

[0208] 另外,控制部47将关注区域R11的特征量、累计时间以及强调度与关注区域R11相关联地存储在关注区域存储部50中。

[0209] 接着,当向关注区域检测部41输入时间 $t+1$ 的帧图像38a时,关注区域检测部41从该帧图像38a中检测关注区域R12。另外,关注区域信息获取部42计算关注区域R12的特征量。

[0210] 接下来,相同关注区域判定部46对存储在关注区域存储部50中的关注区域R11的特征量和关注区域信息获取部42计算出的关注区域R12的特征量进行比较,判定关注区域R11和关注区域R12是否是相同关注区域。在此,特征量分别不同,相同关注区域判定部46判定为两关注区域不相同。

[0211] 相同关注区域判定部46进一步判定关注区域R12在帧图像38a内的位置是否是在关注区域R10中设定的范围B1内的位置。在此,相同关注区域判定部46判定为关注区域R12的位置是范围B1内的位置。

[0212] 当判定为关注区域R12的位置是范围B1内的位置时,累计时间计测部44承接并计测存储在关注区域存储部50中的关注区域R11的累计时间作为关注区域R12的累计时间。

[0213] 另外,强调度设定部45根据承接关注区域R11的累计时间而计测的累计时间来设定关注区域R12的强调度。

[0214] 其结果,如图16所示,在时间 $t+1$ 的帧图像38a中,强调关注区域R12的框形状的图形E93重叠于关注区域R12的位置。图形E93是强调度比图形E92相对大一帧的时间的图形。这样,关注区域R12能够承接关注区域R11的强调度。

[0215] 此外,在判定为关注区域R12的位置不是范围B1内的位置的情况下,将关注区域R12作为新检出的关注区域来处理。即,累计时间计测部44重新开始关注区域R12的累计时间的计测,强调度设定部45将关注区域R12的强调度设定为预先设定的最小值。

[0216] 在此,相同关注区域判定部46判定了关注区域R12在帧图像38a内的位置是否是对最初检出的关注区域R10设定的范围B1内的位置,但也可以对关注区域R11设定新的范围,并判定关注区域R12是否是对关注区域R11设定的范围内的位置。

[0217] 另外,相同关注区域判定部46设定了以关注区域R10为中心的一定的范围B1,但为了承接强调度,相同关注区域判定部46所判定的范围也可以是预先设定的固定的范围。

[0218] 如上所述,即使在检出的关注区域未被判断为与此前检出的关注区域相同的关注区域的情况下,在检出的关注区域存在于某一定范围内的情况下,通过承接此前检出的关注区域的强调度,能够以适当的强调度强调关注区域。

[0219] (存在多个显示部的情况)

[0220] 至此说明了在单一的显示部上显示动态画面38的例子,但医用图像处理装置14也可以具备多个显示部。有时一些用户不想将报知信息重叠在观察中的图像上。因此,也可以在与显示观察中的图像的显示部不同的显示部上显示重叠了报知信息的图像。

[0221] 图17是表示具备多个显示部的医用图像处理装置14的电结构的框图。显示器16具备第一显示器16A和第二显示器16B。第一显示器16A和第二显示器16B可以是分别不同的两个监视器,也可以是一个监视器的分别不同的区域。

[0222] 图像显示控制部48A将时间序列图像获取部40获取的动态画面38输出到第一显示器16A和第二显示器16B中的至少一方。另外,报知信息显示控制部48B将报知关注区域的报知信息输出到第一显示器16A和第二显示器16B中的至少一方。

[0223] 图18~图20分别是用于说明对多个显示部的显示内容的图。图18~图20在上段表示第一显示器16A的、在下段表示第二显示器16B的、时间t、时间t+1、时间t+2以及时间t+3的显示内容的一例。

[0224] 如图18~图20所示,在第一显示器16A上,分别在时间t、时间t+1、时间t+2以及时间t+3显示作为动态画面38的连续的帧图像的时间t、时间t+1、时间t+2以及时间t+3的帧图像38a。时间t、时间t+1以及时间t+2的帧图像38a包含相同的关注区域R13。另外,在时间t+3的帧图像38a中不包含关注区域。

[0225] 在图18所示的例子中,在第二显示器16B上,与第一显示器16A同样地分别在时间t、时间t+1、时间t+2以及时间t+3显示时间t、时间t+1、时间t+2以及时间t+3的帧图像38a。

[0226] 另外,在显示于第二显示器16B的时间t、时间t+1以及时间t+2的帧图像38a中,分别与关注区域R13的累计时间相应的强调度的图形E101、图形E102以及图形E103重叠于关注区域R13的位置。图形E101、图形E102以及图形E103是包围关注区域R13的位置的框形状的图形,各自的线的透明度不同。

[0227] 通过如此显示动态画面38,用户能够通过第一显示器16A进行图像的观察,并根据需要通过第二显示器16B确认关注区域的报知。

[0228] 另外,在图19所示的例子中,在第二显示器16B上不显示帧图像38a,而仅显示作为报知信息的图形。在第二显示器16B上,在时间t、时间t+1以及时间t+2,分别与关注区域R13的累计时间相应的强调度的图形E101、图形E102以及图形E103显示于与各帧图像38a的关注区域R13的位置相当的位置。另外,在时间t+3不显示图形。

[0229] 另外,在图20所示的例子中,也在第二显示器16B上仅显示作为报知信息的图形。在第二显示器16B上,在时间t、时间t+1以及时间t+2,分别与关注区域R13的累计时间相应

的强调度的图形E111、图形E112以及图形E113显示于与各帧图像38a的关注区域R13的位置相当的位置。图形E111、图形E112以及图形E113是与关注区域R13大致相同形状的图形,各自的透明度不同。另外,在时间 $t+3$ 不显示图形。

[0230] 即使在如此显示的情况下,用户也能够通过第一显示器16A进行图像的观察,并根据需要通过第二显示器16B确认关注区域的报知。

[0231] (医用图像处理方法:第二实施方式)

[0232] 对第二实施方式所涉及的医用图像处理方法的另一例进行说明。图21是表示第二实施方式所涉及的医用图像处理方法的各处理的一例的流程图。

[0233] 在步骤S11中,时间序列图像获取部40获取由内窥镜观测器10拍摄到的动态画面38的帧图像38a作为数据D1。关注区域检测部41根据数据D1检测关注区域。

[0234] 在步骤S12中,控制部47判定关注区域检测部41是否已检出关注区域。

[0235] 在关注区域检测部41未检出关注区域的情况下,转移到步骤S13。在步骤S13中,控制部47进一步判定未检出关注区域的连续未检出时间是否小于阈值时间 T_h 。在此,判定连续未检出时间,但也可以判定连续未检出帧数。另外,也可以判定总计未检出时间或总计未检出帧数。

[0236] 在连续未检出时间为阈值时间 T_h 以上的情况下,转移到步骤S14,控制部47重置作为数据库的关注区域存储部50。即,删除存储在关注区域存储部50中的关注区域的特征量、累计时间、强调度。通过预先删除关注区域的特征量、累计时间、强调度,在接下来检出关注区域的情况下,能够判断为是新检出的关注区域。

[0237] 在连续未检出时间小于阈值时间 T_h 的情况下,转移到步骤S15,控制部47更新作为数据库的关注区域存储部50。即,将存储在关注区域存储部50中的关注区域的特征量、累计时间、强调度更新为最新的状态。另外,更新连续未检出时间。通过如此预先更新关注区域存储部50,即使在关注区域的检测中断的情况下,也能够再次检出相同关注区域的情况下承接强调度等。另外,能够适当地进行连续未检出时间的判定。

[0238] 如果步骤S14中的关注区域存储部50的重置或步骤S15中的更新结束,则结束本流程图的处理。

[0239] 另一方面,在步骤S12中,在判断为关注区域检测部41已检出关注区域的情况下,转移到步骤S16。

[0240] 在步骤S16中,相同关注区域判定部46判定关注区域检测部41所检出的关注区域是否与在过去的帧图像中检出的关注区域相同。该判定通过比较存储在关注区域存储部50中的过去的关注区域的特征量和关注区域信息获取部42针对在步骤S11中检出的关注区域计算出的特征量来进行。

[0241] 当在步骤S16中判定为两关注区域相同时,转移到步骤S17。另外,当在步骤S16中判定为两关注区域不相同,转移到步骤S18。

[0242] 在步骤S18中,相同关注区域判定部46进一步判定在步骤S11中检出的关注区域在图像内的位置是否是过去检出的关注区域的周边位置。周边位置例如是以过去检出的关注区域为中心的一定范围内的位置。

[0243] 在步骤S18中,在判定为关注区域存在于过去检出的关注区域的周边位置的情况下,转移到步骤S17。

[0244] 在步骤S17中,累计时间计测部44承接并计测存储在关注区域存储部50中的关注区域的累计时间作为在步骤S11中检出的关注区域的累计时间。由此,能够承接与累计时间相应的强调度。然后,转移到步骤S19。

[0245] 另外,在步骤S18中,在判定为未存在于过去检出的关注区域的周边位置的情况下,也转移到步骤S19。

[0246] 在步骤S19中,关注区域信息获取部42获取比动态画面38的数据D1更靠过去的帧图像38a作为数据D2,并从数据D2中提取关注区域以及关注区域外的亮度值、颜色以及移动信息等特征量。该特征量的提取可以在全部帧中实施,也可以以某一定间隔或用户希望的定时等实施。在不实施的情况下,从步骤S17转移到步骤S20即可。

[0247] 此外,关注区域信息获取部42也可以获取比动态画面38的数据D1更处于未来的帧图像38a作为数据D2。当获取未来的帧图像38a时会发生延迟,但在提取移动信息作为特征量的情况下,通过参照过去的帧图像38a和未来的帧图像38a,能够高精度地进行提取。

[0248] 顺便说一下,在获取移动信息时参照的帧图像38a不仅可以使使用紧接在当前的帧图像38a之前和之后的帧图像38a,也可以使用以当前的帧图像38a为中心的任意数量的帧图像38a全部或从中选择的帧图像38a。这是因为关注区域并非必须在时间序列上连续地被检出。另外,关于过去的帧图像38a,也可以仅将承接了强调度的帧图像38a设为对象。

[0249] 在步骤S20中,强调度设定部45设定在步骤S11中检出的关注区域的强调度。强调度设定部45可以直接设定在步骤S17中承接的强调度,也可以根据在步骤S19中提取的特征量改变所承接的强调度来进行设定。

[0250] 另外,在步骤S21中,针对作为数据库的关注区域存储部50,更新关注区域的特征量、累计时间、强调度。

[0251] 接下来,在步骤S22中,图像显示控制部48A将作为数据D1的帧图像38a输出到显示器16。另外,报知信息显示控制部48B基于由强调度设定部45设定的强调度,向显示器16输出报知关注区域的报知信息。

[0252] 由此,在显示器16上显示强调了关注区域的帧图像38a。

[0253] 这样,在检出的关注区域与过去的关注区域相同的情况下,通过承接强调度,被强调的累计时间越长则能够以越大的值的强调度来强调关注区域。另外,即使在检出的关注区域与过去的关注区域不相同的情况下,在检出的关注区域的位置存在于过去的关注区域的位置周边的情况下,通过与是相同关注区域的情况同样地承接强调度,被强调的累计时间越长则能够以越大的值的强调度来强调关注区域。另外,即使在未检出关注区域的情况下,也能够通过在未检出时间小于阈值时间 T_h 的情况下预先更新数据库,在经过阈值时间 T_h 之前再次检出相同关注区域的情况下承接过去的关注区域的强调度等。

[0254] 如上所述,能够适当地报知医用图像的关注区域。

[0255] 在此,作为医用图像以内窥镜图像为例进行了说明,但本实施方式所涉及的医用图像处理装置不限于内窥镜图像,能够适用于胶囊内窥镜图像、超声波图像等时间序列的医用图像。

[0256] (其他)

[0257] 也可构成存储有用于使计算机执行上述图像处理方法的程序51的CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory)等非暂时性记录介质。

[0258] 在至此说明的实施方式中,说明了内窥镜处理器装置12和医用图像处理装置14分别为不同的装置,但也可以将内窥镜处理器装置12和医用图像处理装置14构成为一体的装置,作为具有医用图像处理装置14的功能的内窥镜处理器装置12。

[0259] 另外,执行内窥镜处理器装置12和医用图像处理装置14的各种处理的处理部(processing unit)的硬件结构是如下所示的各种处理器(processor)。在各种处理器中,包括执行软件(程序)并作为各种处理部发挥功能的通用处理器即CPU(Central Processing Unit)、专门用于图像处理的处理器即GPU(Graphics Processing Unit)、制造FPGA(Field Programmable Gate Array)等后可改变电路结构的处理器即可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)、以及具有为了执行ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等特定处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电路等。

[0260] 一个处理部可以由这些各种处理器中的一个构成,也可以由同种或异种的两个以上的处理器(例如,多个FPGA、或CPU与FPGA的组合、或CPU与GPU的组合)构成。另外,还可以用一个处理器构成多个处理部。作为用一个处理器构成多个处理部的例子,首先,有诸如以服务器及客户端等计算机为代表,使用一个以上的CPU与软件的组合构成一个处理器、并将该处理器作为多个处理部发挥功能的形态。其次,有诸如以片上系统(System On Chip:SoC)等为代表,使用以一个IC(Integrated Circuit)芯片实现包括多个处理部的系统整体的功能的处理器的形态。像这样,使用一个以上的各种处理器作为硬件结构来构成各种处理部。

[0261] 而且,更具体而言,这些各种处理器的硬件结构是组合了半导体元件等电路元件的电路(circuitry)。

[0262] 本发明的技术范围不限于上述实施方式中记载的范围。各实施方式中的结构等在不脱离本发明的主旨的范围内可以在各实施方式之间适当组合。

[0263] 符号说明

[0264] 9 内窥镜系统

[0265] 10 内窥镜观测器

[0266] 11 光源装置

[0267] 12 内窥镜处理器装置

[0268] 13 显示装置

[0269] 14 医用图像处理装置

[0270] 15 操作部

[0271] 16 显示器

[0272] 16A 第一显示器

[0273] 16B 第二显示器

[0274] 20 插入部

[0275] 21 手边操作部

[0276] 22 通用塞绳

[0277] 25 软性部

[0278] 26 弯曲部

[0279] 27 顶端部

- [0280] 28 摄像元件
- [0281] 29 弯曲操作钮
- [0282] 30 供气供水按钮
- [0283] 31 吸引按钮
- [0284] 32 静止画面拍摄指示部
- [0285] 33 处置器具导入口
- [0286] 35 光导
- [0287] 36 信号电缆
- [0288] 37a 连接器
- [0289] 37b 连接器
- [0290] 38 动态画面
- [0291] 38a 帧图像
- [0292] 39 静止画面
- [0293] 40 时间序列图像获取部
- [0294] 41 关注区域检测部
- [0295] 42 关注区域信息获取部
- [0296] 43 坐标计算部
- [0297] 44 累计时间计测部
- [0298] 45 强调度设定部
- [0299] 46 相同关注区域判定部
- [0300] 47 控制部
- [0301] 48 显示控制部
- [0302] 48A 图像显示控制部
- [0303] 48B 报知信息显示控制部
- [0304] 49 存储部
- [0305] 50 关注区域存储部
- [0306] 51 程序
- [0307] D1、D2 数据
- [0308] E1 ~ E113 图形
- [0309] R1 ~ R13 关注区域
- [0310] S1 ~ S22 医用图像处理方法的各步骤

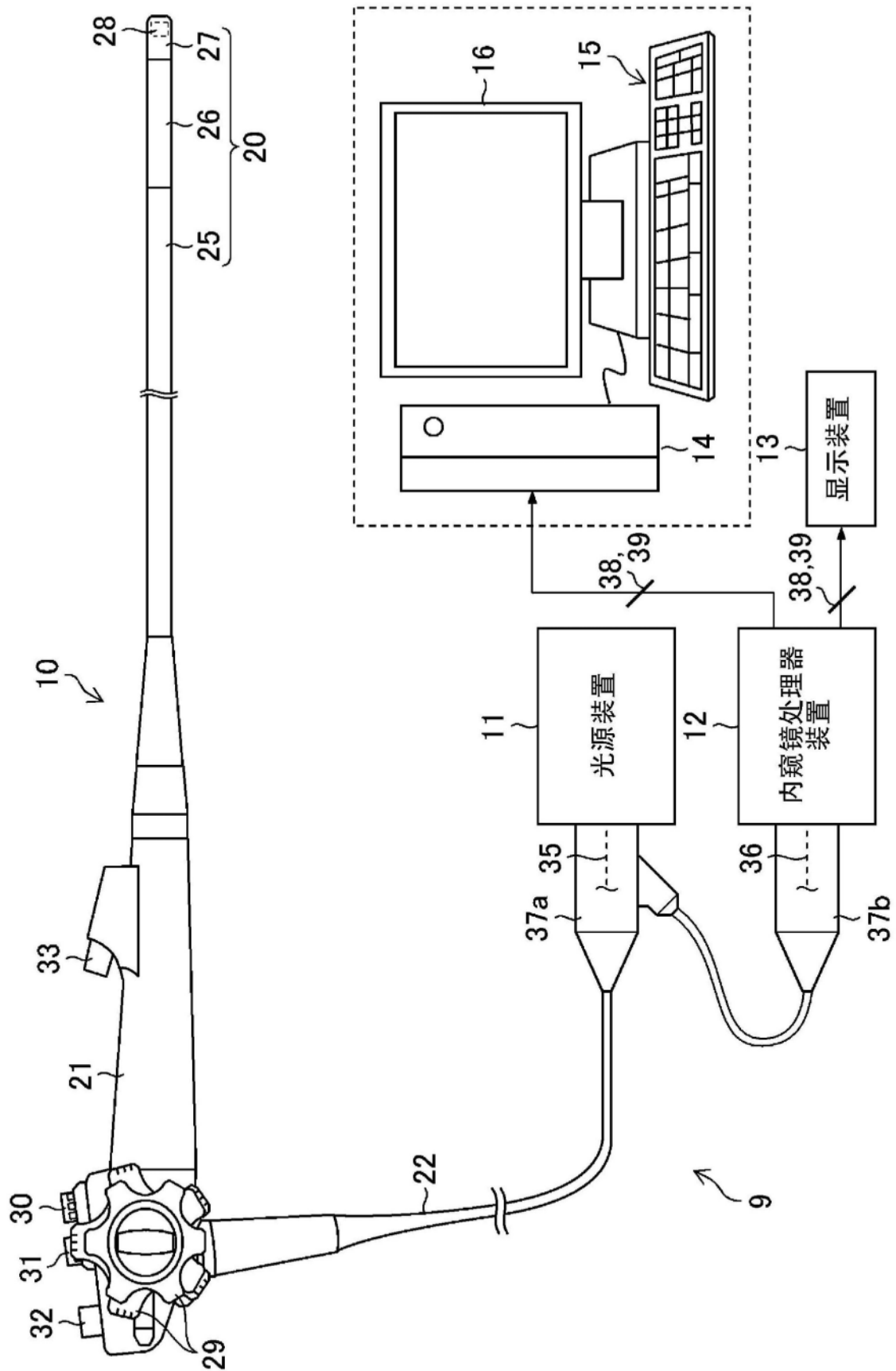


图1

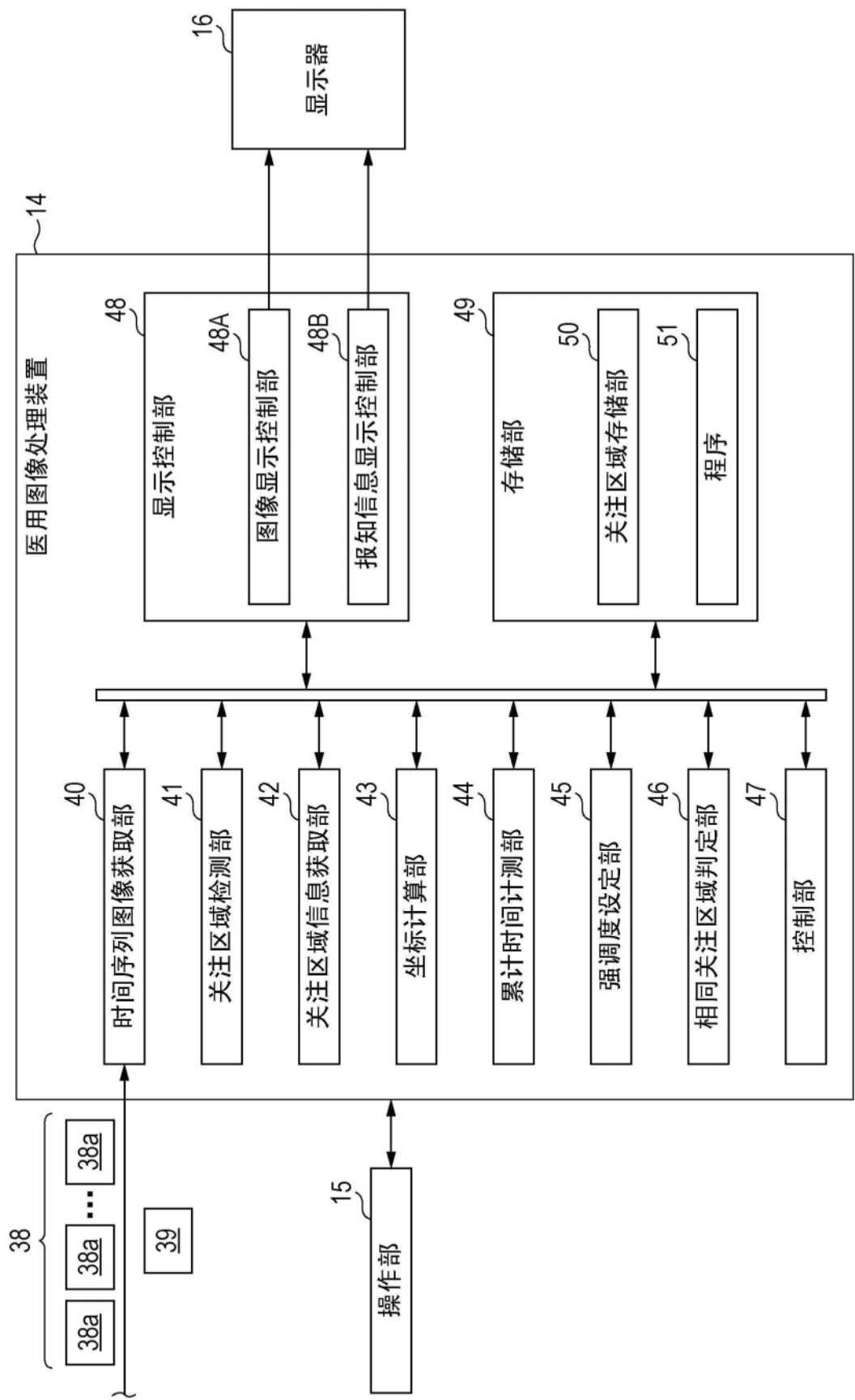


图2

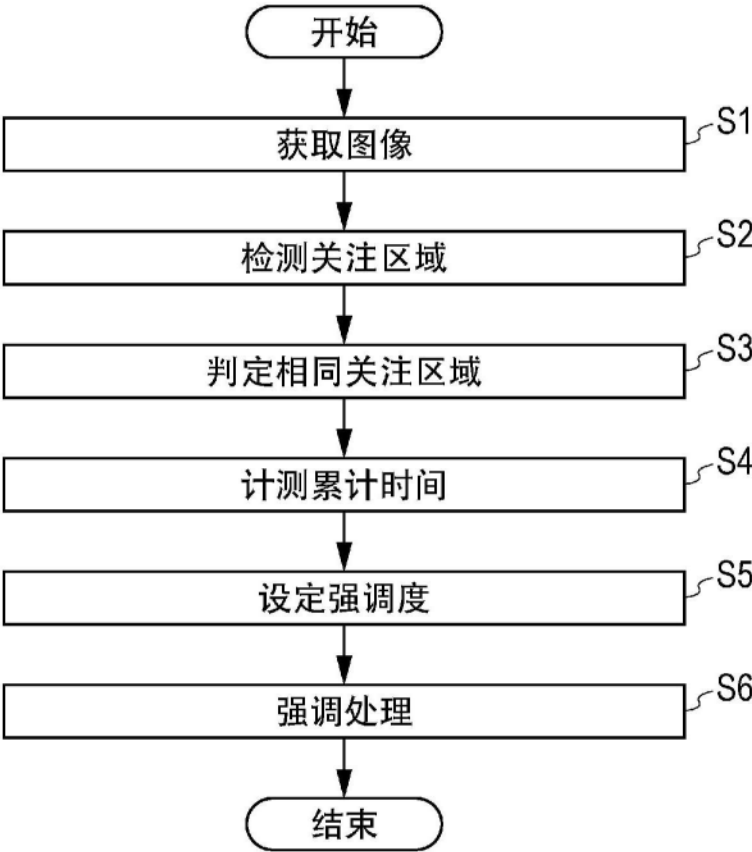


图3

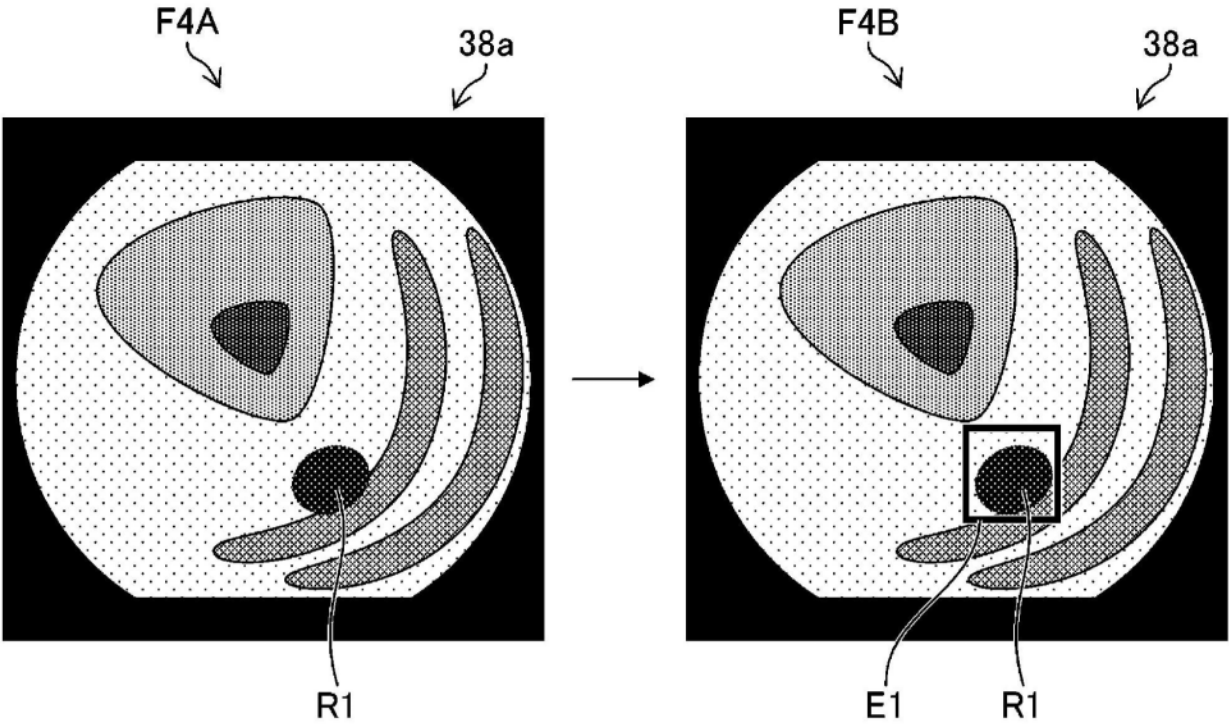


图4

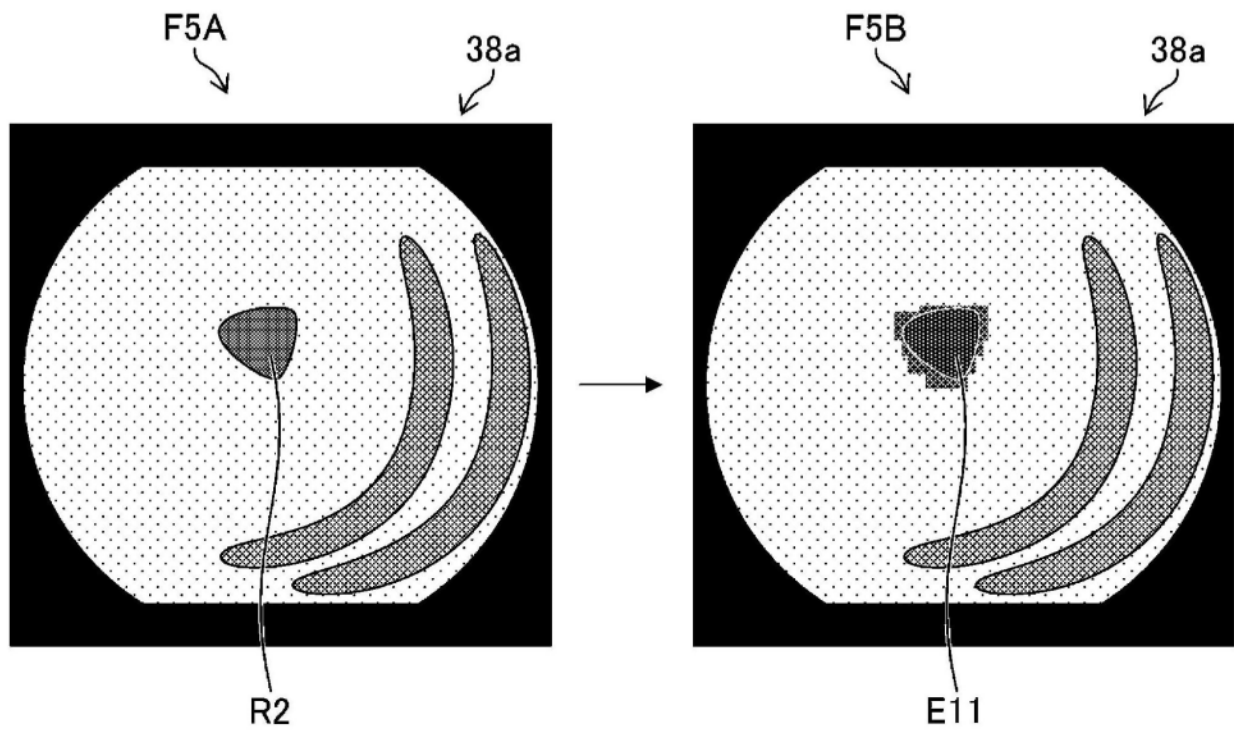


图5

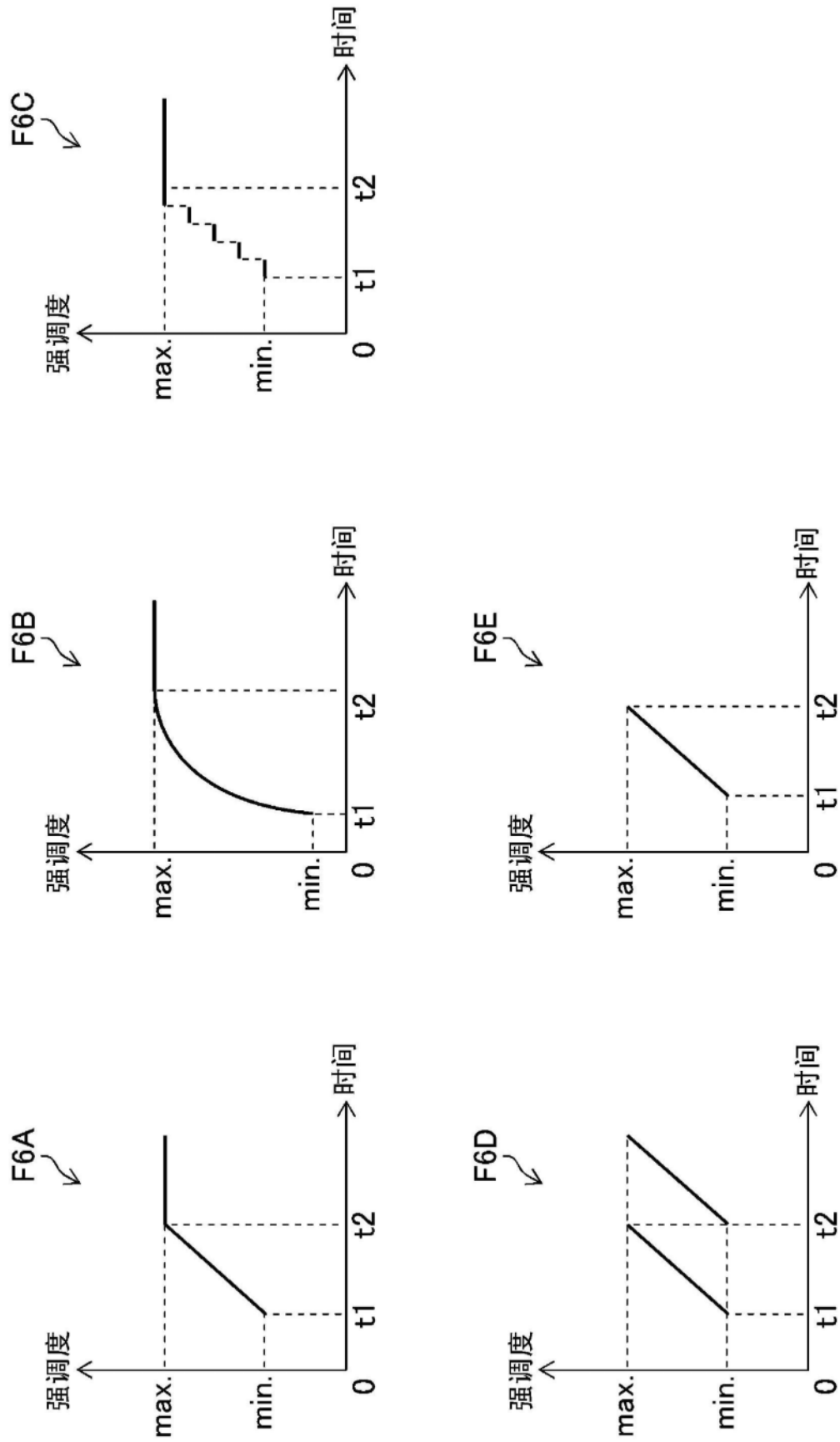


图6

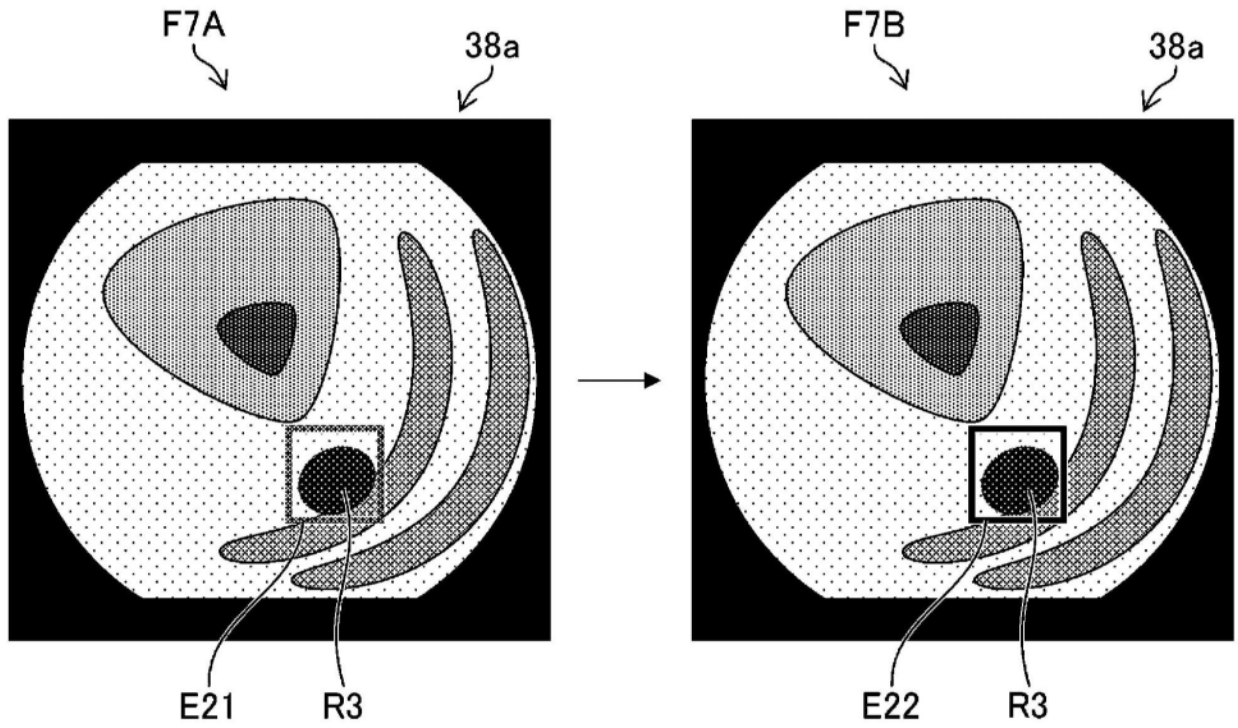


图7

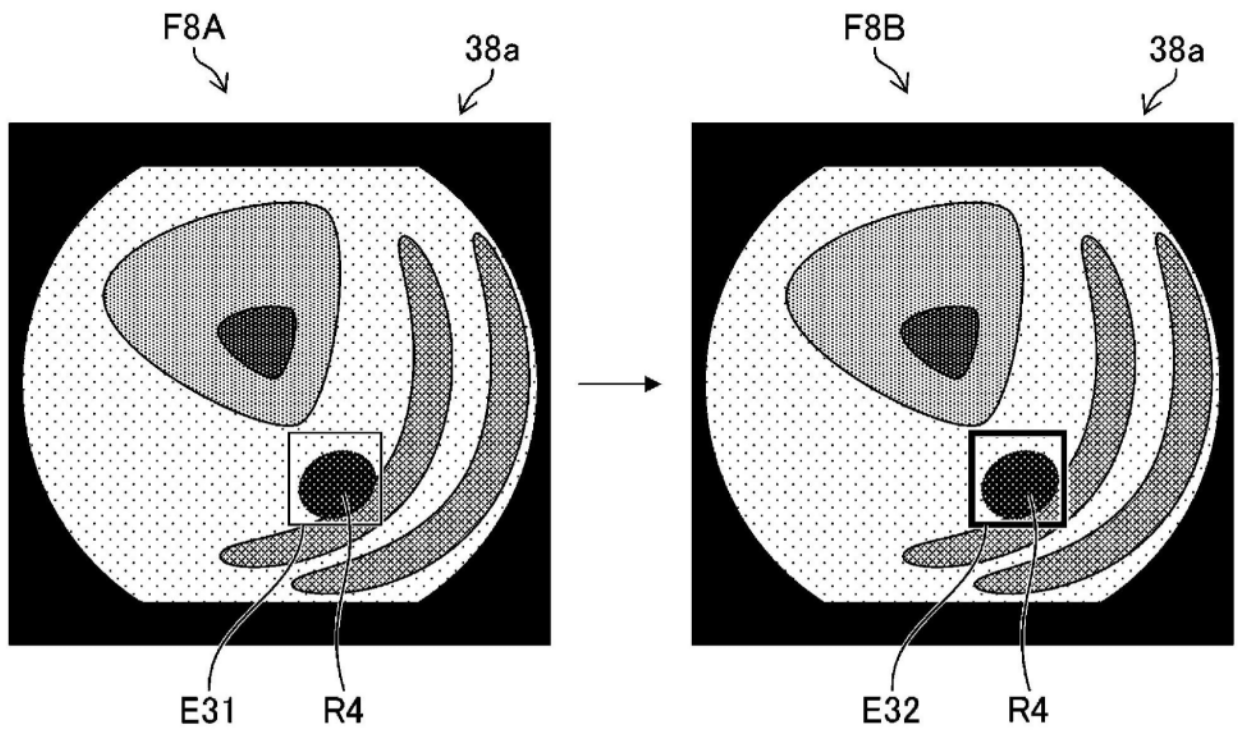


图8

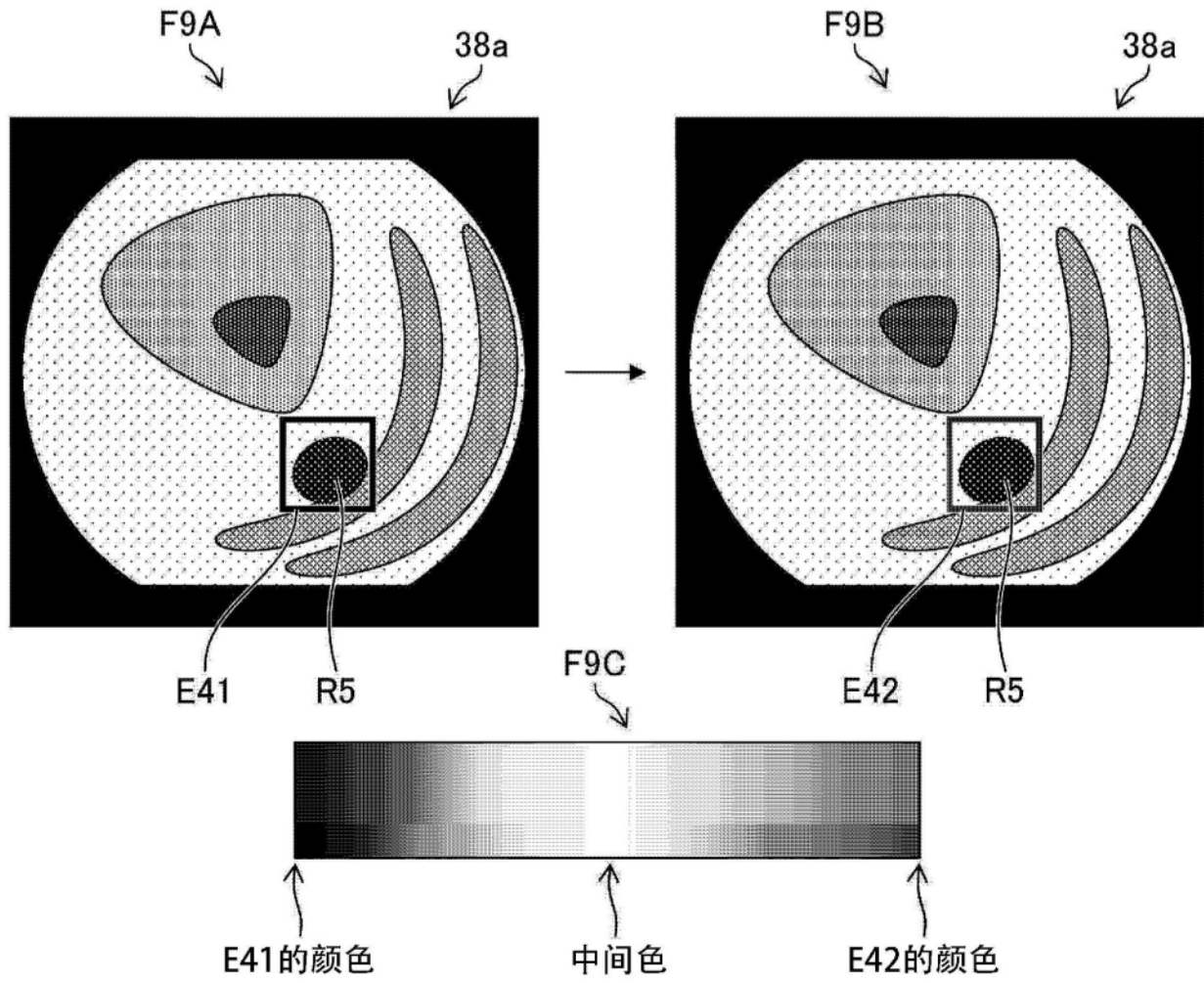


图9

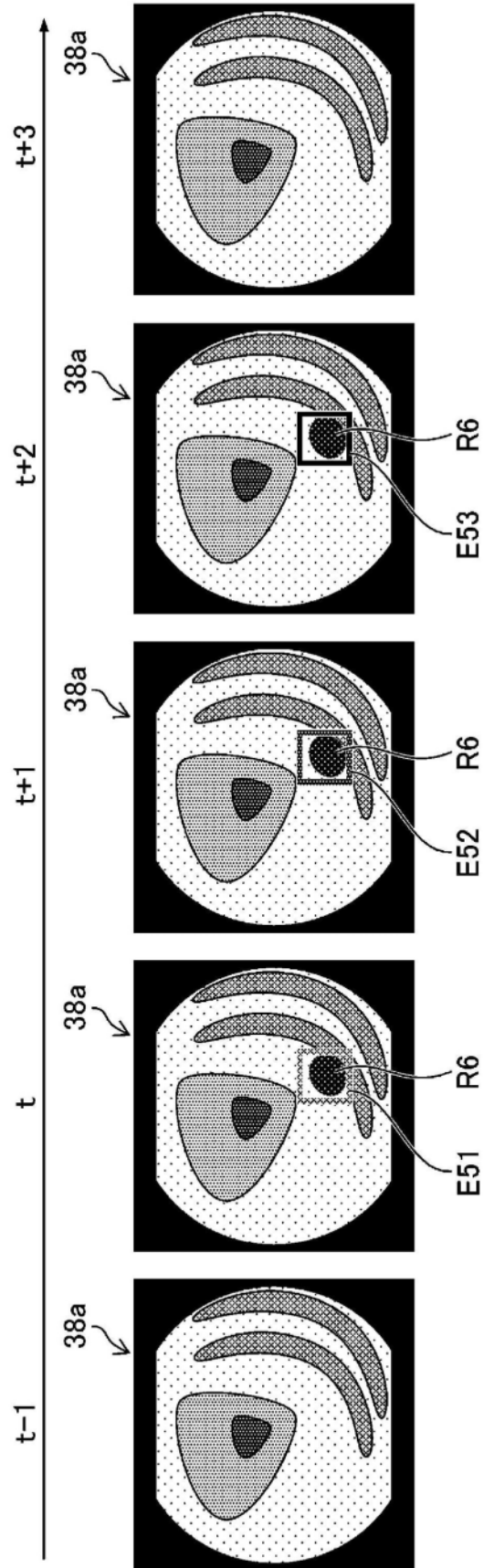


图10

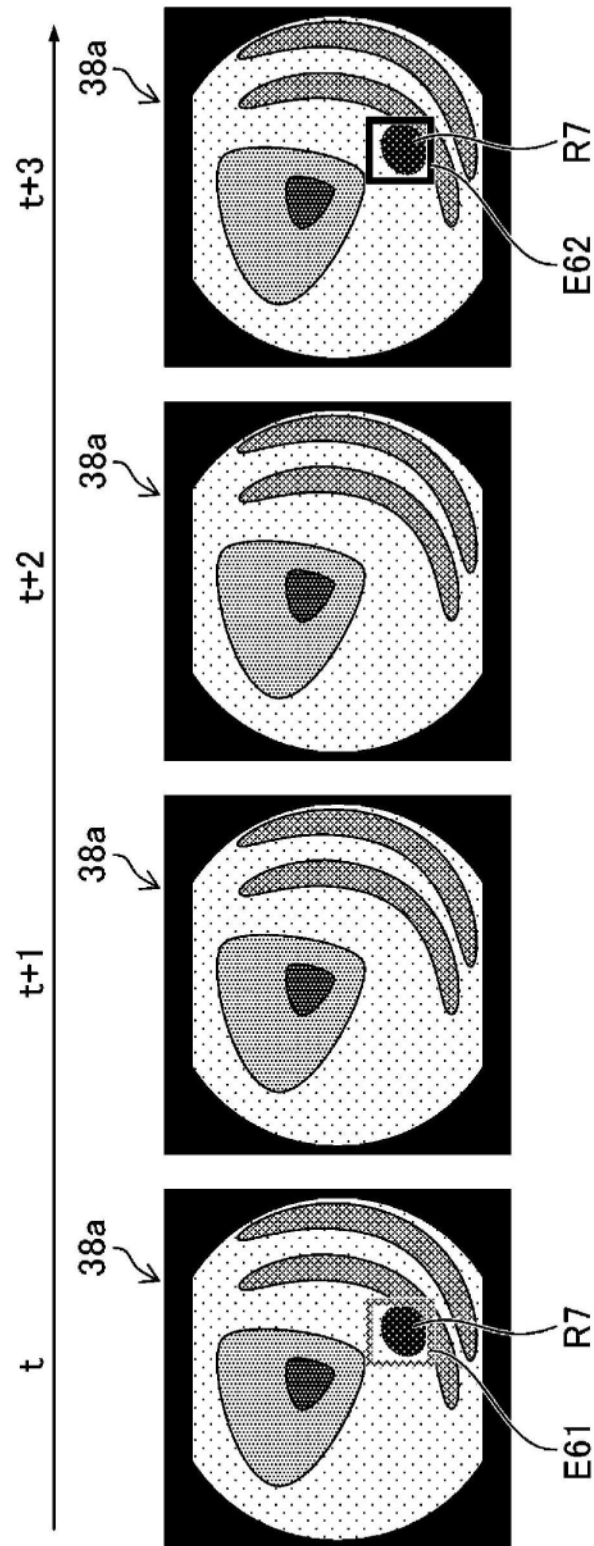


图11

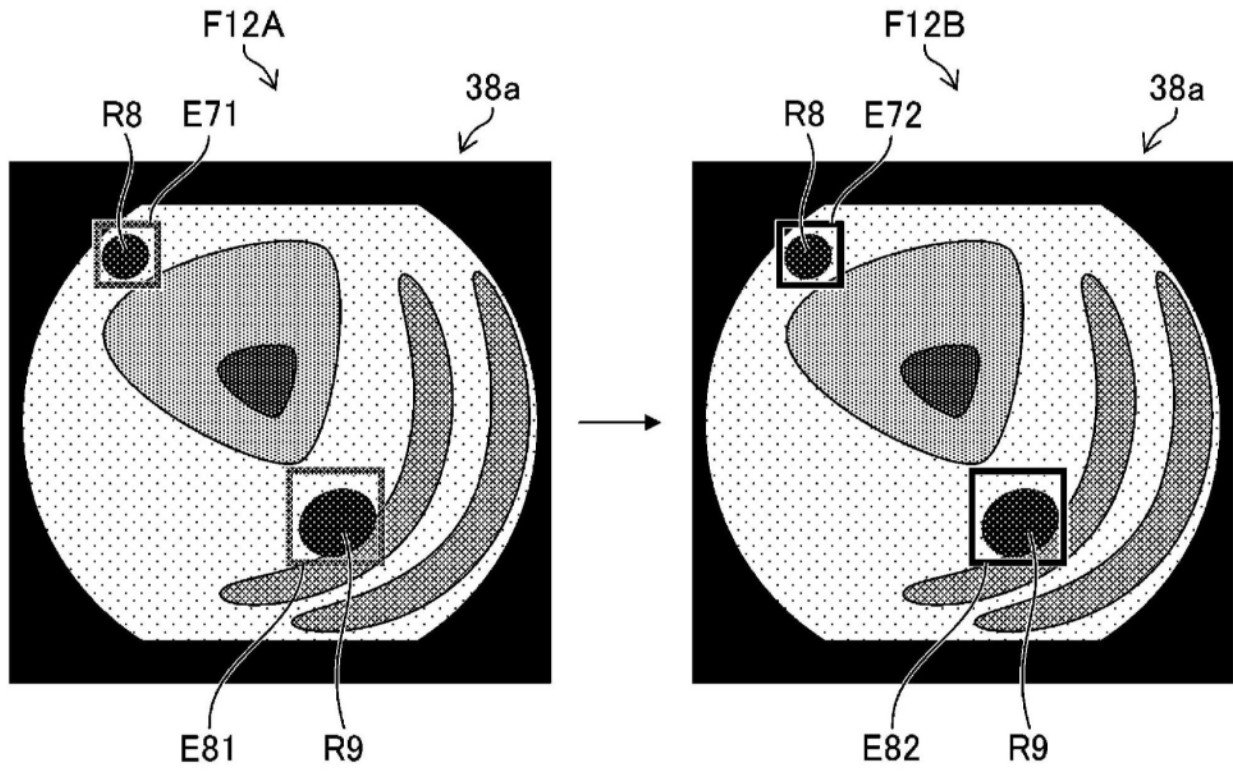


图12

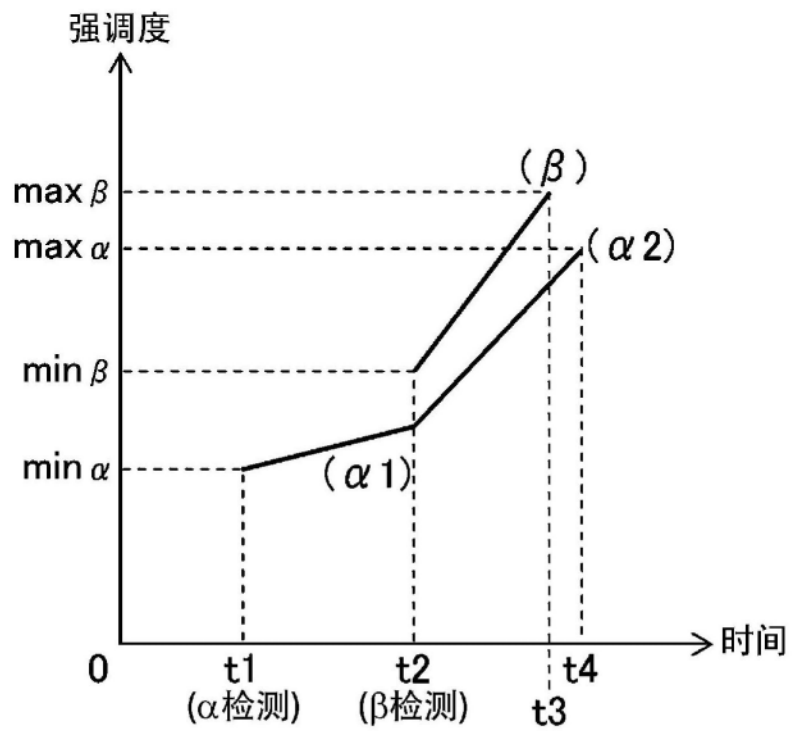


图13

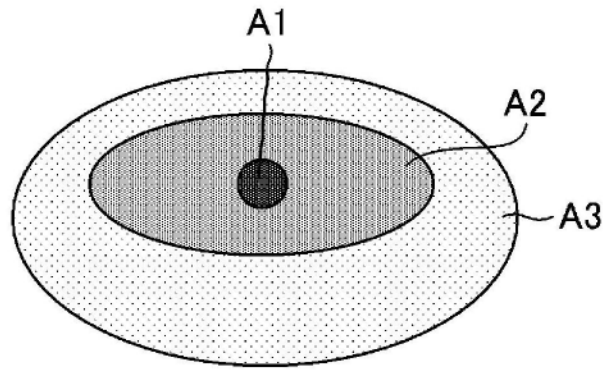


图14

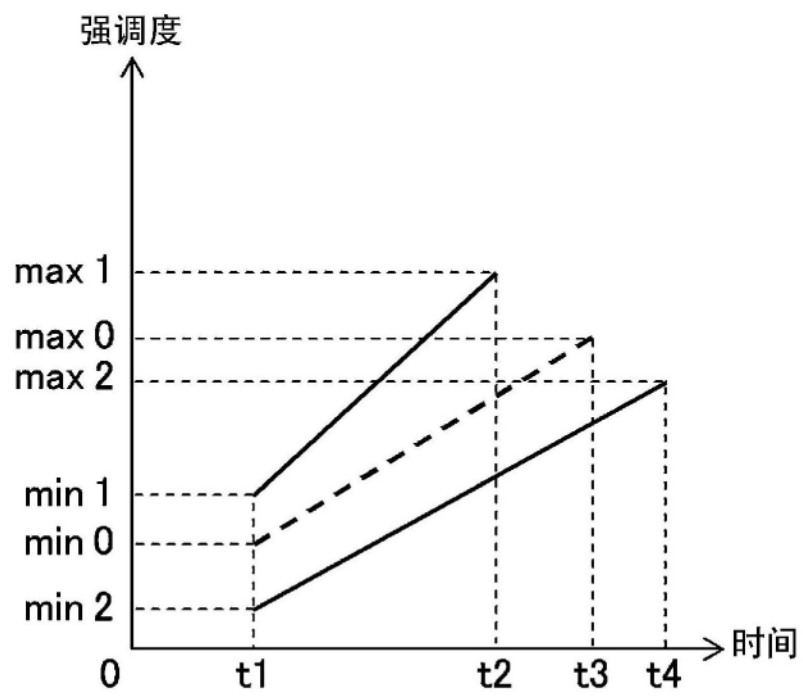


图15

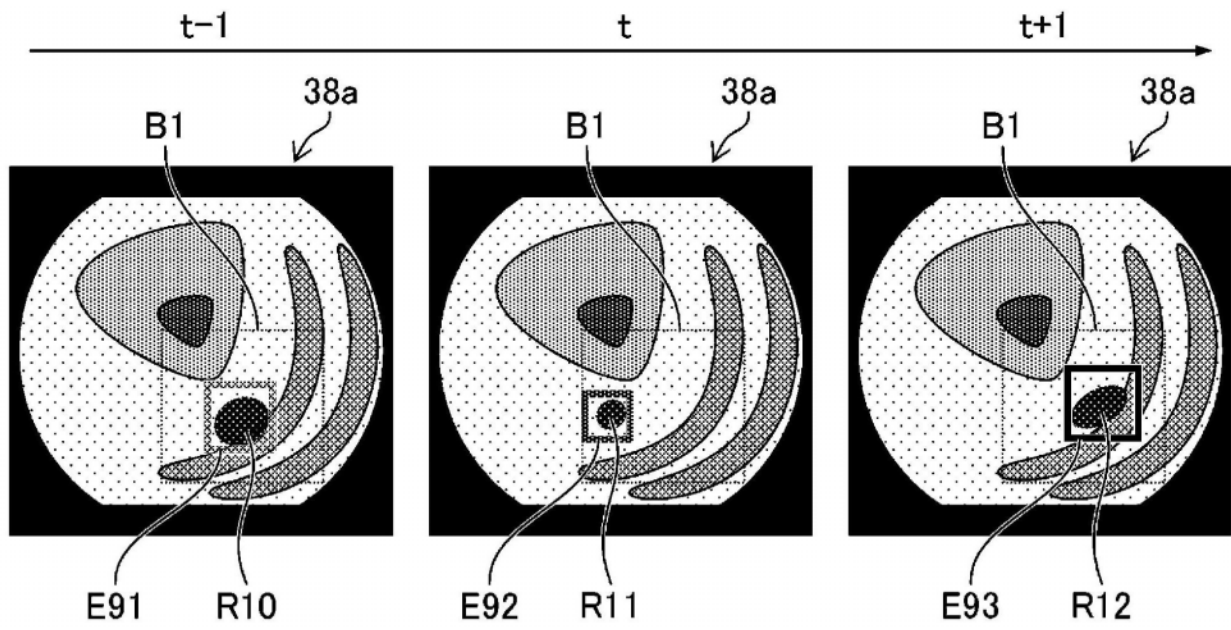


图16

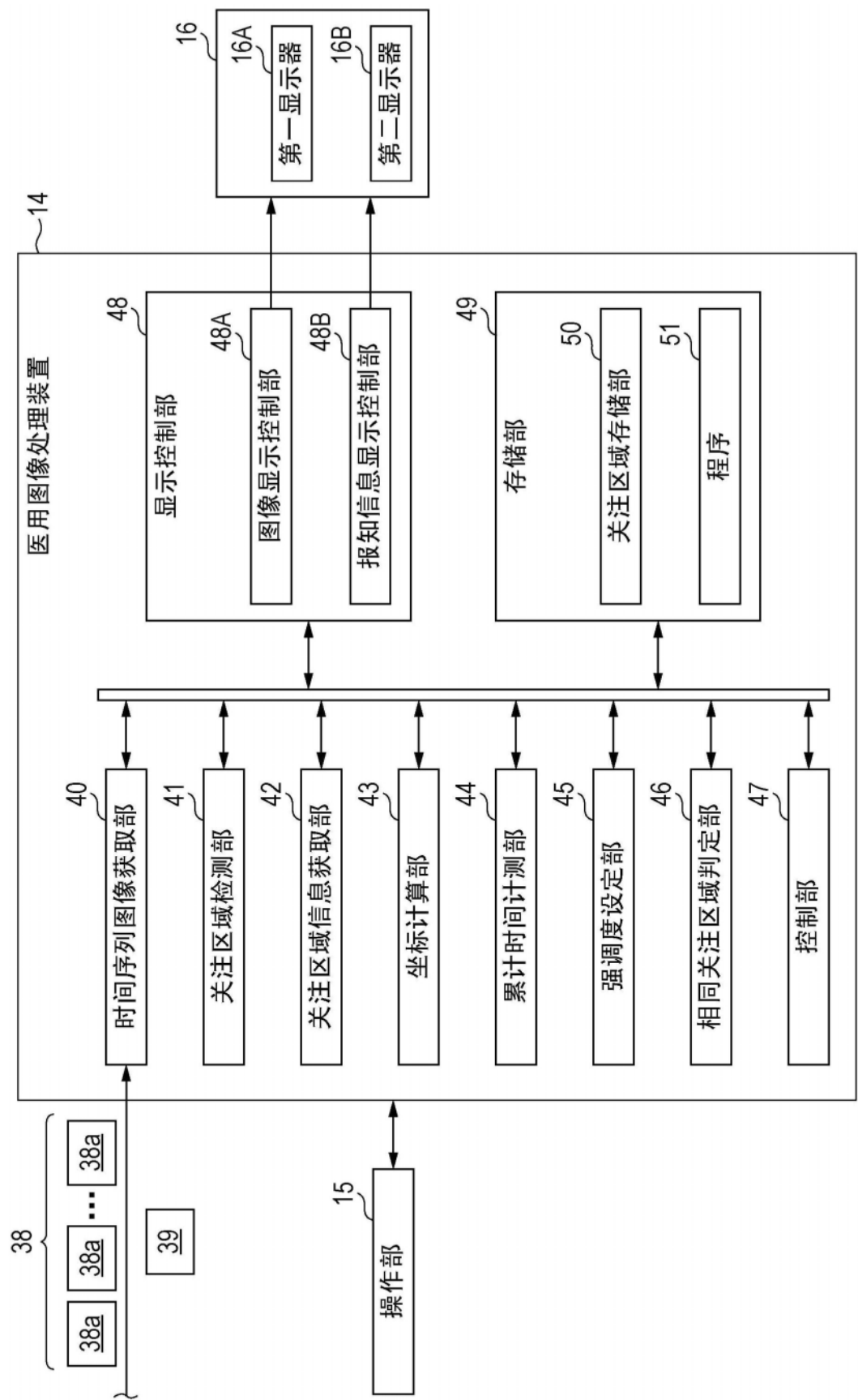


图17

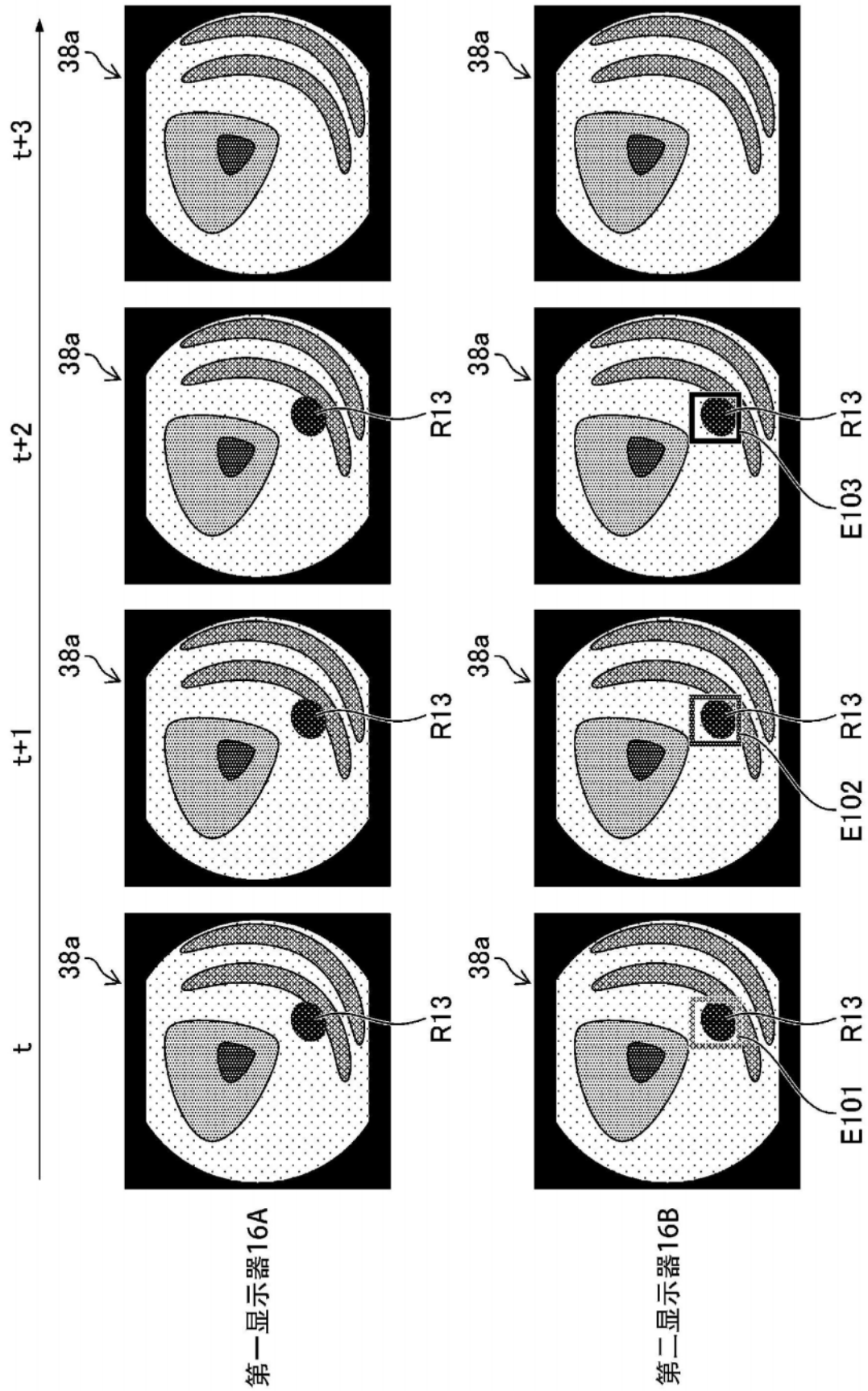


图18

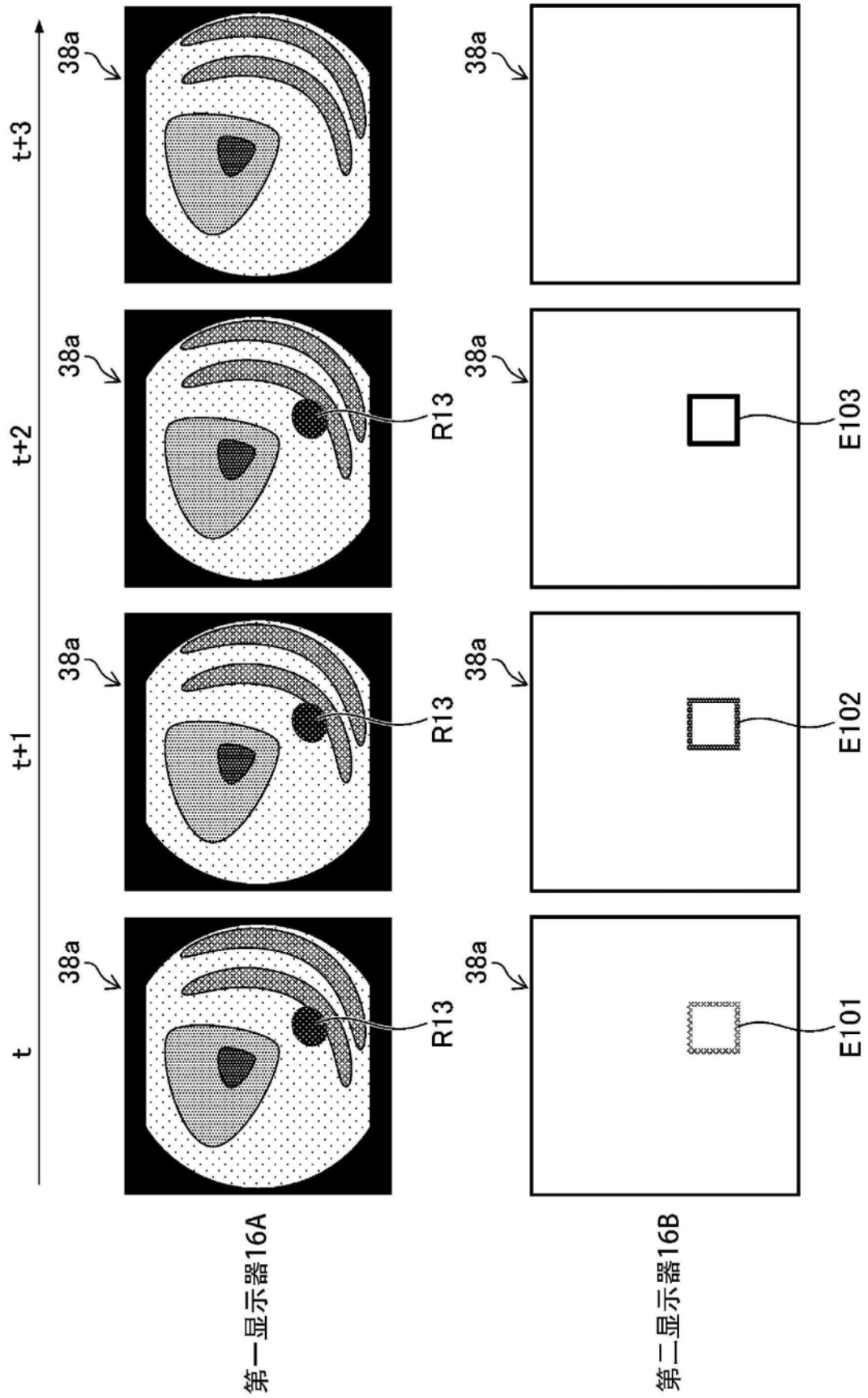


图19

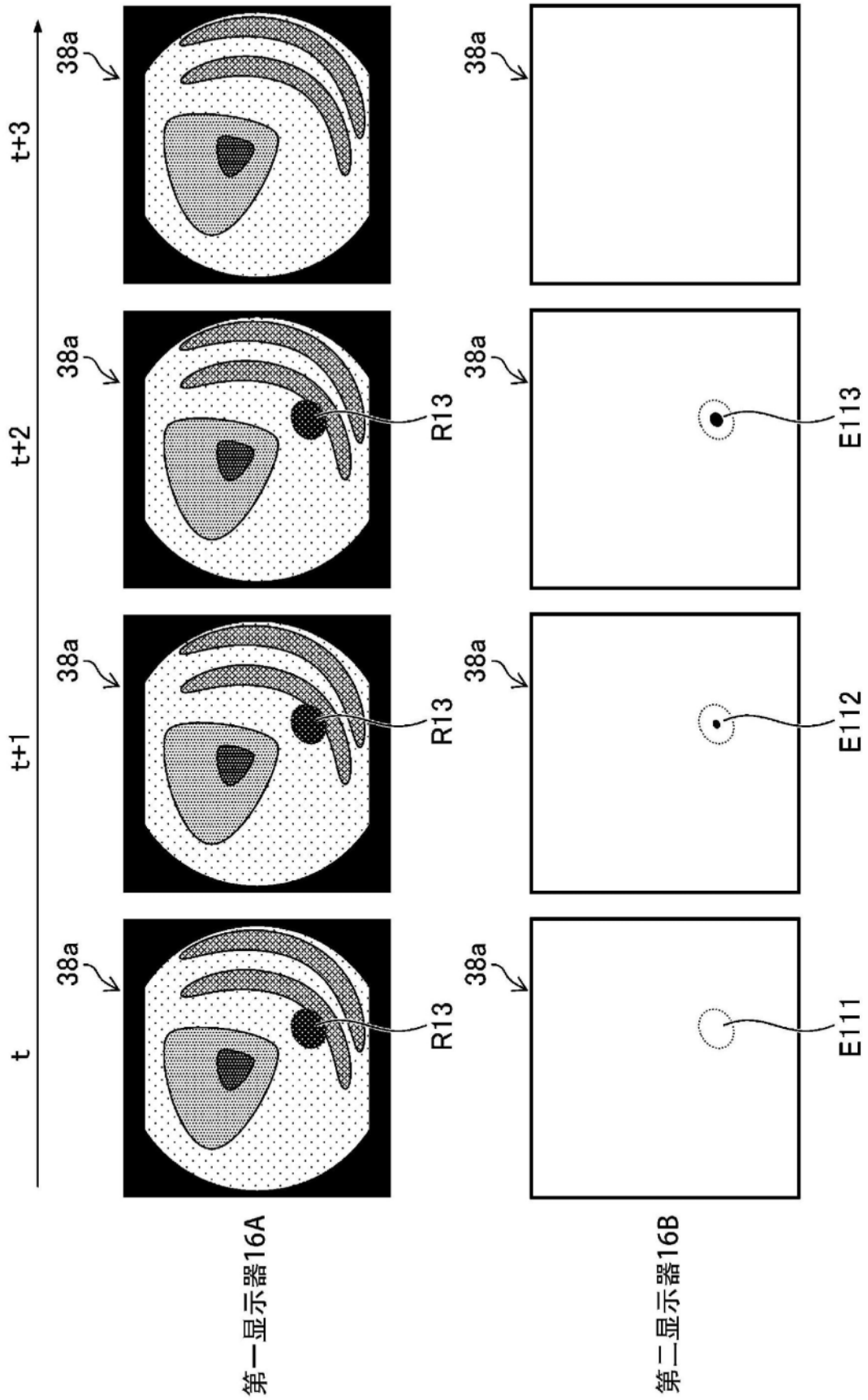


图20

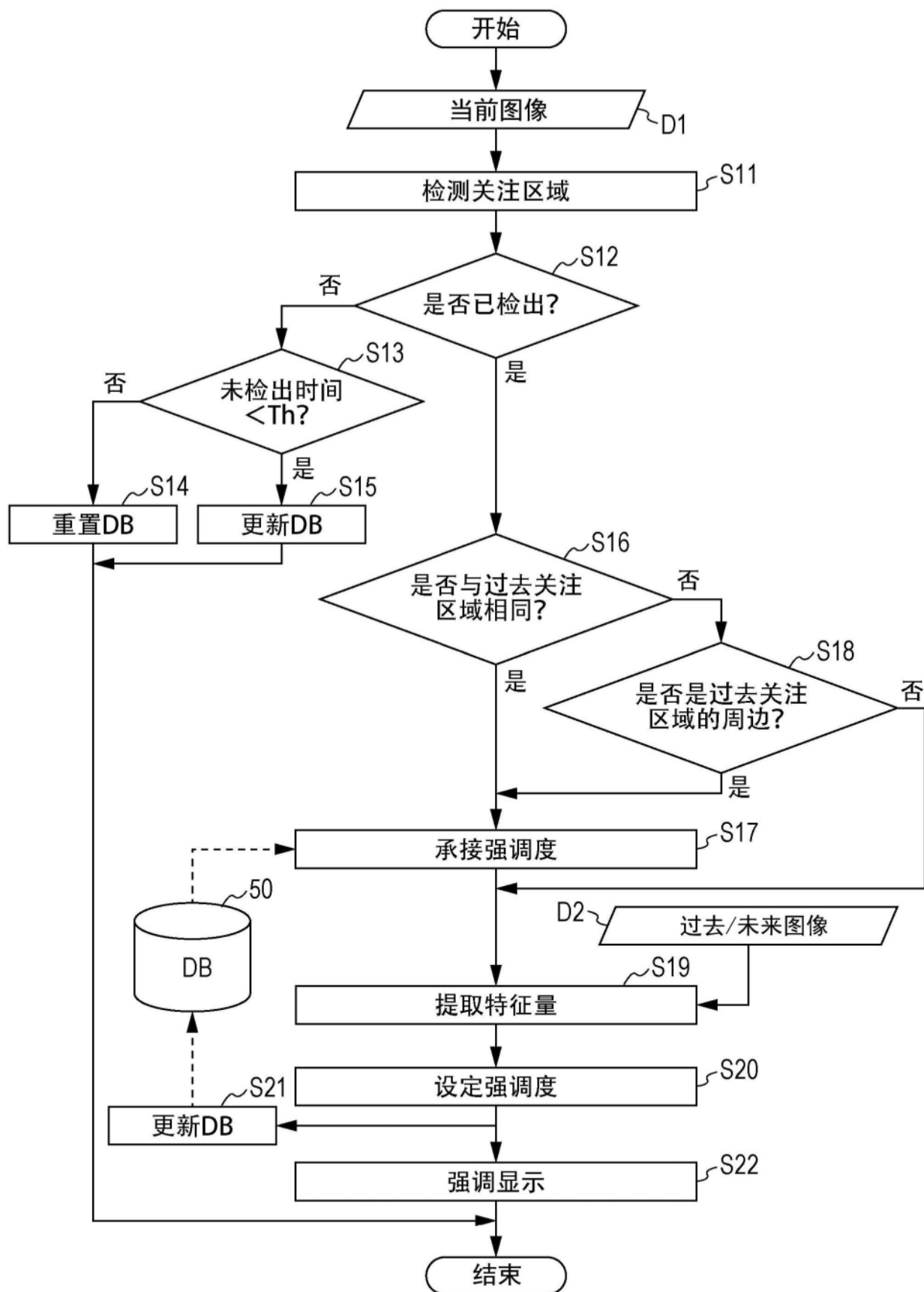


图21