(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118042977 A
(43)申请公布日 2024.05.14

(21)申请号 202280066538.5
(22)申请日 2022.09.15
(30)优先权数据
2021-162022 2021.09.30 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/034597 2022.09.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/053991 JA 2023.04.06
(71)申请人 富士胶片株式会社
地址 日本国东京都
(72)发明人 岩根弘亮
(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 柯瑞京
(51)Int.Cl.
A61B 1/045(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

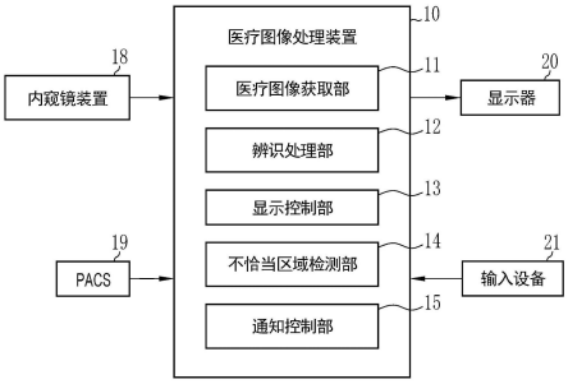
权利要求书3页 说明书23页 附图26页

(54)发明名称

医疗图像处理装置、医疗图像处理装置的工作方法及医疗图像处理装置用程序

(57)摘要

本发明提供一种能够获得可靠性或精度更高的图像辨识处理结果的医疗图像处理装置、医疗图像处理装置的工作方法及医疗图像处理用程序。医疗图像处理装置(10)进行基于获取到的医疗图像进行图像辨识处理并在显示器(20)上显示医疗图像和图像辨识处理的结果的控制,进行基于医疗图像检测不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理,进行基于不恰当区域检测处理的检测结果通知检测结果的控制。



CN 118042977 A

1.一种医疗图像处理装置,

其具备处理器,

所述处理器

获取包括受检体图像的医疗图像,

基于所述医疗图像进行图像辨识处理,

进行在显示器上显示所述医疗图像和所述图像辨识处理的结果的控制,

进行基于所述医疗图像检测不适合所述图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理,

进行基于所述不恰当区域检测处理的检测结果通知所述检测结果的控制。

2.根据权利要求1所述的医疗图像处理装置,其中,

所述不恰当区域检测处理特定所述医疗图像中的所述不恰当区域的位置,

所述检测结果包括所述医疗图像中的所述不恰当区域的位置。

3.根据权利要求1或2所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器进行如下控制中的至少一种控制:对所述显示器,通过图像通知所述检测结果;对振动发生单元,通过振动通知所述检测结果;以及对声音发出单元,通过声音的发出通知所述检测结果。

4.根据权利要求1或2所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器对具备主区域和子区域的所述显示器进行如下控制:在所述主区域显示所述医疗图像,在所述子区域显示所述检测结果。

5.根据权利要求1或2所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器对所述显示器进行如下控制:显示在所述医疗图像上重叠有所述检测结果的重叠图像。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器进行不恰当因素识别处理,在所述不恰当因素识别处理中,基于所述医疗图像识别所述不恰当区域不适合所述图像辨识处理的不恰当因素,

基于所述不恰当因素识别处理的识别结果,进行通知所述识别结果的控制。

7.根据权利要求6所述的医疗图像处理装置,其中,

所述识别结果包括多个所述不恰当因素,

所述处理器进行如下控制:按每个所述不恰当因素,通过互不相同的方式通知所述识别结果。

8.根据权利要求6所述的医疗图像处理装置,其中,

所述识别结果包括多个所述不恰当因素,

所述处理器进行如下控制:基于组合多个所述不恰当因素中的至少两个而得的组合不恰当因素,通知所述识别结果。

9.根据权利要求6至8中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述不恰当因素是所述医疗图像上的抖动或模糊、水、血液、残渣、或镜头的污垢的图像、或者暗部或光晕部的图像。

10.根据权利要求6至8中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述不恰当因素是基于所述图像辨识处理的结果计算出的正确诊断率为预先设定的

值以下。

11.根据权利要求6至10中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

具备所述不恰当因素和所述不恰当因素的回避方法相关联的回避信息,

所述不恰当因素识别处理通过参照所述不恰当因素和所述回避信息而获取所述不恰当区域中的所述不恰当因素的回避方法,

所述识别结果包括所述不恰当区域中的所述不恰当因素的回避方法。

12.根据权利要求11所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器控制拍摄所述受检体并生成所述医疗图像的摄影装置,

进行使所述摄影装置执行所述不恰当因素的回避方法的控制。

13.根据权利要求6至12中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述不恰当区域检测处理按每个所述不恰当因素识别表示不适合所述图像辨识处理的程度的不恰当度,

所述处理器进行基于所述不恰当度使所述检测结果的通知的方式不同的控制。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器进行如下控制:在进行通知所述检测结果的控制时,预先设定与所述通知有关的阈值,基于与所述通知有关的阈值,使所述检测结果的通知的方式不同。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器与图像保存部连接,

进行将所述医疗图像和在所述医疗图像上重叠有所述图像辨识处理的结果、所述检测结果及所述识别结果中的至少一个的信息重叠图像保存至所述图像保存部的控制。

16.根据权利要求1至14中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器与图像保存部连接,

进行将在所述医疗图像的附属信息中附加所述图像辨识处理的结果、所述检测结果、及所述识别结果中的至少一个而获得的信息赋予图像保存至所述图像保存部的控制。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的医疗图像处理装置,其中,

所述处理器基于所述医疗图像所具有的所述不恰当区域计算所述医疗图像的品质指标,

对所述显示器进行显示所述品质指标的控制。

18.根据权利要求17所述的医疗图像处理装置,其中,

所述医疗图像是在所述受检体的检查中获得的图像,

所述处理器对所述显示器进行显示检查整体评分的控制,所述检查整体评分是基于在所述检查中获得的多个所述医疗图像的所述品质指标而算出的。

19.一种医疗图像处理装置的工作方法,其具备:

获取包括受检体图像的医疗图像的步骤;

基于所述医疗图像进行图像辨识处理的步骤;

进行在显示器上显示所述医疗图像和所述图像辨识处理的结果的控制的步骤;

进行基于所述医疗图像检测不适合所述图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理的步骤;以及

进行基于所述不恰当区域检测处理的检测结果通知所述检测结果的控制的步骤。

20.一种医疗图像处理装置用程序,其中,

所述程序使计算机执行:

获取包括受检体图像的医疗图像的处理;

基于所述医疗图像进行图像辨识处理的处理;

进行在显示器上显示所述医疗图像和所述图像辨识处理的结果的控制的处理:

进行基于所述医疗图像检测不适合所述图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理的处理;以及

进行基于所述不恰当区域检测处理的检测结果通知所述检测结果的控制的处理。

医疗图像处理装置、医疗图像处理装置的工作方法及医疗图像处理装置用程序

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗图像处理装置、医疗图像处理装置的工作方法及医疗图像处理装置用程序。

背景技术

[0002] 在医疗领域中,通过使用由内窥镜或CT(Computed Tomography:计算机断层摄影装置)或者MRI(Magnetic Resonance Imaging:磁共振图像)等各种仪器获得的医疗图像进行图像辨识处理,获得用于辅助医生的诊断的诊断辅助信息。近年来,开发了各种通过使用机器学习技术的图像辨识处理获得期望的信息的方法。

[0003] 已知有一种基于医疗图像检测病变的图像辨识处理。在内窥镜系统中,已知有基于用户漏诊病变的漏诊风险的程度来控制通知单元等进行病变部的通知的内窥镜系统等(专利文献1)。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2020/110214号

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 当进行基于医疗图像的图像辨识处理时,通过图像辨识处理本身被有效地实施,能够提高图像辨识处理的可靠性或精度,还可以根据病变等减少将其漏诊的风险。

[0009] 本发明的目的在于提供一种能够获得可靠性或精度更高的图像辨识处理结果的医疗图像处理装置、医疗图像处理装置的工作方法及医疗图像处理装置用程序。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 本发明的医疗图像处理装置具备处理器。处理器获取包括受检体图像的医疗图像,基于医疗图像进行图像辨识处理,进行在显示器上显示医疗图像和图像辨识处理的结果的控制,进行基于医疗图像检测不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理,进行基于不恰当区域检测处理的检测结果通知检测结果的控制。

[0012] 优选的是,不恰当区域检测处理特定医疗图像中的不恰当区域的位置,检测结果包括医疗图像中的不恰当区域的位置。

[0013] 优选的是,处理器进行如下控制中的至少一种控制:对显示器,通过图像通知检测结果;对振动发生单元,通过振动通知检测结果;以及对声音发出单元,通过声音的发出通知检测结果。

[0014] 优选的是,处理器对具备主区域和子区域的显示器进行如下控制:在主区域显示医疗图像,在子区域显示检测结果。

[0015] 优选的是,处理器对显示器进行如下控制:显示在医疗图像上重叠有检测结果的

重叠图像。

[0016] 优选的是,处理器进行不恰当因素识别处理,在所述不恰当因素识别处理中,基于医疗图像识别不恰当区域不适合图像辨识处理的不恰当因素,基于不恰当因素识别处理的识别结果,进行通知识别结果的控制。

[0017] 优选的是,识别结果包括多个不恰当因素,处理器进行如下控制:按每个不恰当因素,通过互不相同的方式通知识别结果。

[0018] 优选的是,识别结果包括多个不恰当因素,处理器进行如下控制:基于组合多个不恰当因素中的至少两个而得的组合不恰当因素,通知识别结果。

[0019] 优选的是,不恰当因素是医疗图像上的抖动或模糊、水、血液、残渣、或镜头的污垢的图像、或者暗部或光晕部的图像。

[0020] 优选的是,不恰当因素是基于图像辨识处理的结果计算出的正确诊断率为预先设定的值以下。

[0021] 优选的是,具备不恰当因素和不恰当因素的回避方法相关联的回避信息,不恰当因素识别处理通过参照不恰当因素和回避信息而获取不恰当区域中的不恰当因素的回避方法,识别结果包括不恰当区域中的不恰当因素的回避方法。

[0022] 优选的是,处理器控制拍摄拍摄受检体并生成医疗图像的摄影装置,进行使摄影装置执行不恰当因素的回避方法的控制。

[0023] 优选的是,不恰当区域检测处理按每个不恰当因素识别表示不适合图像辨识处理的程度的不恰当度,处理器进行基于不恰当度使检测结果的通知的方式不同的控制。

[0024] 优选的是,处理器进行如下控制:在进行通知检测结果的控制时,预先设定与通知有关的阈值,基于与通知有关的阈值,使检测结果的通知的方式不同。

[0025] 优选的是,处理器与图像保存部连接,进行将医疗图像和在医疗图像上重叠有图像辨识处理的结果、检测结果及识别结果中的至少一个的信息重叠图像保存至图像保存部的控制。

[0026] 优选的是,处理器与图像保存部连接,进行将在医疗图像的附属信息中附加图像辨识处理的结果、检测结果、及识别结果中的至少一个而获得的信息赋予图像保存至图像保存部的控制。

[0027] 优选的是,处理器基于医疗图像所具有的不恰当区域计算医疗图像的品质指标,对显示器进行显示品质指标的控制。

[0028] 优选的是,医疗图像是在受检体的检查中获得的图像,处理器对显示器进行显示检查整体评分的控制,所述检查整体评分是基于在检查中获得的多个医疗图像的品质指标而算出的。

[0029] 另外,本发明医疗图像处理装置的工作方法具备:获取包括受检体图像的医疗图像的步骤;基于医疗图像进行图像辨识处理的步骤;进行在显示器上显示医疗图像和图像辨识处理的结果的控制的步骤;进行基于医疗图像检测不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理的步骤;以及进行基于不恰当区域检测处理的检测结果通知检测结果的控制的步骤。

[0030] 另外,本发明医疗图像处理装置用程序使计算机执行:获取包括受检体图像的医疗图像的处理;基于医疗图像进行图像辨识处理的处理;进行在显示器上显示医疗图像和

图像辨识处理的结果的控制的处理;进行基于医疗图像检测不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理的处理;以及进行基于不恰当区域检测处理的检测结果通知检测结果的控制的处理。

[0031] 发明效果

[0032] 根据本发明,能够获得可靠性或精度更高的图像辨识处理结果。

附图说明

[0033] 图1是表示医疗图像处理装置的功能的框图。

[0034] 图2是说明医疗图像处理装置的结构的框图。

[0035] 图3是表示辨识处理部的功能的框图。

[0036] 图4(a)是说明利用关注区域的形状显示关注区域检测器检测出的关注区域的处理的说明图,图4(b)是说明利用矩形形状显示关注区域检测器检测出的关注区域的处理的说明图。

[0037] 图5是显示内窥镜图像及作为检测处理的辨识处理的结果的图像图。

[0038] 图6是显示内窥镜图像及作为分类处理的辨识处理的结果的图像图。

[0039] 图7是显示内窥镜图像及作为部位辨识处理的辨识处理的结果的图像图。

[0040] 图8是表示不恰当区域检测部的功能的框图。

[0041] 图9(a)是说明基于不恰当区域检测器所检测出的光晕部的不恰当区域的说明图,图9(b)是说明基于不恰当区域检测器所检测出的暗部的不恰当区域的说明图。

[0042] 图10是在子区域显示内窥镜图像、检测处理的结果及不恰当区域检测处理的结果的图像图。

[0043] 图11是在主区域显示内窥镜图像、检测处理的结果及不恰当区域检测处理的结果的图像图。

[0044] 图12是表示具备不恰当因素识别器的不恰当区域检测部的功能的框图。

[0045] 图13(a)是说明不恰当因素识别器所检测出的光晕部即不恰当因素的说明图,图13(b)是说明不恰当因素识别器所检测出的暗部即不恰当因素的说明图。

[0046] 图14是通知不恰当因素识别器的不恰当因素识别结果的图像的图像图。

[0047] 图15是表示具备各种检测部的不恰当区域检测部的功能的框图。

[0048] 图16是通知各检测部的不恰当因素识别结果的图像的图像图。

[0049] 图17是表示具备回避信息的不恰当区域检测部的功能的框图。

[0050] 图18是说明回避信息的说明图。

[0051] 图19是通知回避方法和不恰当因素识别结果的图像图。

[0052] 图20是表示具备摄影装置控制部的不恰当区域检测部的功能的框图。

[0053] 图21是通知回避执行信息和不恰当因素识别结果的图像图。

[0054] 图22是表示具备不恰当度阈值信息的不恰当区域检测部的功能的框图。

[0055] 图23是说明不恰当度阈值信息的说明图。

[0056] 图24是说明信息赋予图像的说明图。

[0057] 图25是表示具备品质指标计算部的医疗图像处理装置的功能的框图。

[0058] 图26是显示品质指标的图像图。

[0059] 图27是说明整体图的图像图。

[0060] 图28是说明整体检验单的图像图。

[0061] 图29是说明医疗图像处理装置的处理的流程的流程图。

具体实施方式

[0062] 对本发明的基本结构的一例进行说明。如图1所示,医疗图像处理装置10具备医疗图像获取部11、辨识处理部12、显示控制部13、不恰当区域检测部14及通知控制部15。医疗图像处理装置10与内窥镜装置18、X射线检查等的各种仪器(未图示)、RIS(放射线科信息系统、Radiology Information Systems)或内窥镜信息系统等检查信息系统(未图示)、及PACS(医疗用图像管理系统、Picture Archiving and Communication System)19等可输出医疗图像的装置、显示器20等显示装置、及键盘等输入设备21等连接。

[0063] 医疗图像处理装置10基于从内窥镜装置18等获取的医疗图像进行图像辨识处理,进行在显示器20上显示医疗图像和医疗图像的图像辨识处理结果的控制。作为用户的医生将显示在显示器20上的医疗图像和图像辨识处理结果用于诊断。另外,医疗图像处理装置10进行基于医疗图像检测不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理,并进行将不恰当区域检测处理的检测结果通知给医生的控制。在检测结果中,在存在检测出了不恰当区域的通知的情况下,医生能够辨识出图像辨识处理所用的医疗图像存在不适合图像辨识处理的区域。另一方面,在没有检测出不恰当区域的通知的情况下,医生能够辨识出图像辨识处理所用的医疗图像没有不适合图像辨识处理的区域。

[0064] 医疗图像主要是通过检查获得的检查动态画面或静止画面,例如是PACS19处理的医疗图像。具体而言,可举出基于X射线检查的X射线图像、基于MR检查的MRI图像、基于CT检查的CT图像、基于内窥镜检查的内窥镜图像、或基于超声波检查的超声波图像等。

[0065] 医疗图像处理装置10在检查中或检查后工作。因此,医疗图像处理装置10在检查中实时地获取医疗图像,或者在检查后获取被保存在保存各种医疗图像的装置中的医疗图像。然后,基于所获取的医疗图像,继续进行之后的动作。

[0066] 图像辨识处理是利用医疗图像进行的各种辨识处理,例如,可举出检测病变等关注区域的关注区域检测处理、针对病变进行病种分类的分类处理、或辨识所拍摄的部位的部位辨识处理等。这些处理也可以分别像关注区域检测处理兼作分类处理等兼备两个以上种类的处理。

[0067] 图像辨识处理通过对机器学习算法实施学习而构建的图像辨识用学习模型来实施。该图像辨识用学习模型是对每个处理进行学习及调整等以便通过输入医疗图像来输出目标结果的学习模型。具体而言,在为关注区域检测处理中的学习的情况下,学习数据集由医疗图像和医疗图像所具有的关注区域的正解数据构成。医疗图像和图像辨识处理的结果显示在显示器20上。用户根据显示器20的显示确认辨识处理的结果,并作为诊断辅助信息用于诊断。

[0068] 不恰当区域检测处理是检测医疗图像中的不恰当区域的处理,与图像辨识处理并行进行。不恰当区域检测处理通过对机器学习算法实施学习而构建的不恰当区域检测用学习模型等来实施。该不恰当区域检测用学习模型是进行学习及调整等以便通过输入医疗图像来输出不恰当区域的学习模型。具体而言,学习数据集由医疗图像和医疗图像中的不恰

当区域的正解数据构成。

[0069] 表示医疗图像中的不恰当区域的不恰当区域的正解数据例如由医生基于医疗图像进行判定并赋予医疗图像中。另外,在基于医疗图像进行图像辨识处理时,也可以将正确诊断率低的区域或输出目标结果失败的区域作为不恰当区域而赋予医疗图像中。图像辨识处理在输出目标结果时是否失败,是根据医生通过目视医疗图像进行诊断的结果、或活检等检查的结果等和辨识处理的结果来判定的。

[0070] 在此,正确诊断率表示基于对医疗图像进行的图像辨识处理等各种学习模型的辨识处理的结果与医生诊断的结果相同的程度。例如,针对包括活检等检查结果在内的医生对医疗图像上映现的受检体的实际状况进行诊断的结果,可设为对医疗图像进行的关注区域检测处理的图像辨识处理的结果与医生诊断的关注区域的结果相同的比例。因此,正确诊断率低的区域是指针对医疗图像,图像辨识处理的结果与医生的诊断结果一致的比例小的区域。

[0071] 不恰当区域的正解数据也可以包括与成为不恰当区域的原因即不恰当因素有关的正解数据。与不恰当因素有关的正解数据也可以通过医生目视医疗图像而赋予不恰当因素的正解数据,也可以根据由识别不恰当因素的不恰当因素识别用学习模型进行识别而得的不恰当因素,对医疗图像赋予不恰当区域及不恰当因素的正解数据。

[0072] 在由医生赋予与不恰当因素有关的正解数据时,能够通过医生目视医疗图像进行判定来赋予。医生所判定的不恰当因素例如可举出:医疗图像中的抖动或模糊等不当焦点的图像、水、血液、残渣、或镜头的污垢或晕浊等受检体以外的图像、或者暗部或光晕部等不当曝光的图像等。

[0073] 不恰当因素也可以是基于图像辨识处理的结果计算出的正确诊断率为预先设定的阈值以下的区域。另外,在图像辨识处理的正确诊断率低的区域或图像辨识处理失败的区域等中,可能存在医生也无法判定其原因的因素的情况。根据不恰当因素识别器91(参照图12),在图像辨识处理的正确诊断率低的区域或图像辨识处理失败的区域等中,即使是医生也无法判定其原因的因素,也能够识别不恰当因素。关于不恰当因素识别器91等,将在后文进行叙述。

[0074] 在通过不恰当区域检测处理检测出不恰当区域的情况下进行的通知,可通过能够使医生辨识在医疗图像中检测出不恰当区域的方法来进行。例如,通过在显示所获取的医疗图像的显示器20上显示已检测出不恰当区域,医生能够辨识到通过不恰当区域检测处理检测出了在医疗图像中存在不适合图像辨识处理的区域。另外,在没有通知的情况下,医生能够辨识到在医疗图像中通过不恰当区域检测处理未检测出不适合辨识图像辨识处理的区域。

[0075] 在进行图像辨识处理时,如果存在医疗图像的不恰当区域,则有可能无法进行恰当的图像解析处理。例如,在医疗图像上映现的受检体包括病变等关注区域的情况下,由于不恰当区域的存在,检测关注区域的图像辨识处理有可能无法正确地检测关注区域。

[0076] 另外,无论在医疗图像中有无病变等关注区域的存在,不恰当区域中的不恰当因素都会产生。即,在医疗图像上映现的受检体中仅包括不存在病变等的正常区域的情况下,由于不恰当区域的存在,检测关注区域的图像辨识处理有可能检测到关注区域。如上所述,在将图像解析处理的结果作为诊断辅助信息进行诊断的情况下,有可能不能成为恰当的诊

断。

[0077] 无论是否存在病变等,医疗图像处理装置10在对医疗图像进行图像辨识处理时都要检测不恰当的不恰当区域并通知给医生。因此,例如,医生观察显示器20上显示的医疗图像和通过显示所通知的不恰当区域,可辨识成为不恰当区域的因素,如果能够回避不恰当的因素,则医生在检查中能够做出改变医疗图像的摄影环境等的应对。因此,医生能够回避不恰当的因素,获得可靠性或精度更高的图像辨识处理的结果。

[0078] 另外,在通过医疗图像处理装置10向医生通知了不恰当区域的检测的情况下,即使医生不能辨识成为不恰当区域的因素,也能够在显示在显示器20上的图像辨识处理的结果中,辨识由于不恰当区域的存在而存在不可靠的地方的可能性。因此,与无法获得不恰当区域的检测结果的情况相比,能够对图像辨识处理的结果引起注意。这样,即使在不能辨识成为不恰当区域的因素的情况下,不恰当区域的检测的通知也成为与图像辨识处理的结果的可靠性或精度有关的有用信息,医生能够自动地获得这些信息。另一方面,在进行不恰当区域检测处理的情况下,在没有不恰当区域的通知的情况下,医生针对图像辨识处理的结果能够辨识出其有一定的可靠性或精度。

[0079] 如上所述,通过医疗图像处理装置10,不管是对于存在不恰当区域的医疗图像,还是对于不存在不恰当区域的医疗图像,另外,不仅对于检测出关注区域的区域,而且对于不存在病变等关注区域的正常区域,医生均能够通过不恰当区域的通知,获得可靠性或精度高的图像辨识处理结果。

[0080] 对于本发明的医疗图像处理装置10,说明实施方式的一例。如图2所示,本实施方式的医疗图像处理装置10是作为硬件结构经由数据总线34将作为输入装置的输入设备21、作为输出装置的显示器20、控制部31、通信部32及存储部33相互电连接的计算机。

[0081] 输入设备21是键盘、鼠标、或显示器20的触摸屏等输入装置。显示器20是输出装置的一种。显示器20显示与鼠标或键盘等输入设备21的操作对应的各种操作画面。操作画面具备基于GUI(Graphical User Interface:图形用户界面)的操作功能。构成医疗图像处理装置10的计算机能够通过操作画面接受来自输入设备21的操作指示的输入。

[0082] 控制部31包括作为处理器的CPU(Central Processing Unit:中央处理器)41、RAM(Random Access Memory:随机存储器)42、及ROM(Read Only Memory:只读存储器)43等。CPU41通过将存储在存储部33等中的程序下载至RAM42或ROM43,并执行遵循程序的处理,统一控制计算机的各部。通信部32是进行经由网络35的各种信息的传送控制的网络接口。此外,RAM42或ROM43也可以具备存储部33的功能。

[0083] 存储部33是存储器的一例,例如,是内置于构成医疗图像处理装置10的计算机中或者通过电缆或网络连接的硬盘驱动器、固态硬盘或将多台硬盘驱动器等联装的磁盘阵列。在存储部33中,存储有控制程序、各种应用程序、在这些程序中使用的各种数据、及这些程序所附带的各种操作画面的显示数据等。

[0084] 本实施方式的存储部33存储医疗图像处理装置用程序44、医疗图像处理装置用数据45等各种数据。医疗图像处理装置用程序44或医疗图像处理装置用数据45是用于实施医疗图像处理装置10的各种功能的程序或数据。医疗图像处理装置10的功能通过医疗图像处理装置用程序44和医疗图像处理装置用数据45来实现。另外,医疗图像处理装置用数据45包括用于暂时保存或保存由医疗图像处理装置用程序44生成的各种数据的暂时保存部16

及数据保存部17,存储各种数据。

[0085] 构成医疗图像处理装置10的计算机除了专门设计的装置以外,还能够设为通用的服务器装置或PC(Personal Computer:个人计算机)等。另外,只要能够发挥医疗图像处理装置10的功能即可,既可以设为单独的计算机,也可以与发挥其他功能的装置共用计算机。例如,可以与内窥镜用处理器装置等实现其他功能的装置共用计算机,也可以在内窥镜管理系统等中组装医疗图像处理装置10的功能或计算机。在本实施方式中,构成医疗图像处理装置10的计算机与进行医疗图像的图像辨识处理的PC设为共用。

[0086] 本实施方式的医疗图像处理装置10是具备处理器的处理器装置,在医疗图像处理装置10中,与医疗图像处理有关的程序存储于作为程序用存储器的存储部33。在医疗图像处理装置10中,程序用存储器内的程序利用由处理器等构成的控制部31而动作,从而实现医疗图像获取部11、辨识处理部12、显示控制部13、不恰当区域检测部14以及通知控制部15的功能(参照图1)。

[0087] 医疗图像获取部11从能够输出医疗图像的装置获取医疗图像。作为医疗图像,主要获取通过检查获得的检查动态画面。在本实施方式中,在检查中实时获取在使用内窥镜装置18的内窥镜检查中获得的内窥镜图像。内窥镜图像是医疗图像的一种,是由内窥镜装置18所具备的内窥镜拍摄受检体而得到的图像。以下,对使用内窥镜图像作为医疗图像的情况进行说明。此外,在称为内窥镜图像的情况下,设为动态画面和/或静止画面。另外,在动态画面中包含内窥镜装置18以预先设定的帧数拍摄的各个帧图像。

[0088] 辨识处理部12进行对医疗图像获取部11获取的内窥镜图像的图像辨识处理。作为图像辨识处理的内容,在本实施方式中,对医疗图像获取部11获取的内窥镜图像,在检查中实时检测病变等关注区域。因此,在本实施方式中,图像辨识处理为关注区域检测处理。除了关注区域检测处理以外,还能够进行对病变进行病种分类的分类处理、辨识与摄影中的部位有关的信息的部位辨识处理、或将这些多个处理组合来进行的处理。

[0089] 如图3所示,辨识处理部12包括关注区域检测器51。关注区域检测器51进行基于获取的内窥镜图像61来检测映现在内窥镜图像61上的受检体所包含的关注区域的关注区域检测处理。

[0090] 关注区域检测处理使用关注区域检测器51来进行。如图4(a)所示,关注区域检测器51在通过被输入内窥镜图像61而映入内窥镜图像61的受检体包含关注区域62的情况下,输出包括关注区域62的有无或关注区域62的部位的辨识处理的结果63。就辨识处理的结果63的输出而言,例如,将通过辨识处理而检测出的关注区域62即检测关注区域64的区域本身显示为图像的方式。另外,如图4(b)所示,辨识处理的结果63的输出也可以不是检测关注区域64的区域本身的输出,而是表示检测关注区域64的位置的输出。例如,辨识处理的结果63的输出显示为表示检测关注区域64的矩形的图形的方式。辨识处理的结果63通过以图像、图形或文本等各种方式输出来通知给医生。

[0091] 关注区域检测器51可以通过图像处理来检测关注区域,也可以通过基于机器学习的学习模型来检测关注区域。在本实施方式中,关注区域检测器51是使用机器学习算法构建的关注区域检测用学习模型,是在将内窥镜图像61输入到关注区域检测器51的情况下,能够将内窥镜图像61中的关注区域的有无作为目标变量进行输出的学习模型。关注区域检测用学习模型是图像辨识用学习模型的一例。关注区域检测器51为了能够将内窥镜图像61

中的关注区域的有无作为目标变量进行输出,预先使用机器学习算法,通过由内窥镜图像61和关注区域的正解数据构成的关注区域检测器51用的初始图像数据集来学习,进行参数等的调整。

[0092] 作为在关注区域检测器51中使用的机器学习算法,能够使用各种算法,只要是用于监督学习的算法即可,但优选使用在图像辨识中输出良好的推论结果的算法。例如,优选使用多层神经网络、或卷积神经网络,优选使用被称为所谓的深度学习的方法。另外,在关注区域检测器51中,也可以使用为了提高关注区域的检测精度或提高检测速度等为了提高学习模型的性能而通常进行的、针对作为输入图像的内窥镜图像61的加工、多个学习模型的使用等技术。

[0093] 在辨识处理的结果63即关注区域的检测结果中,包括在内窥镜图像61中检测出的关注区域的位置、大小或面积、形状、或者个数等,也包括关注区域的位置或大小等为0的、即未检测到关注区域这样的内容。

[0094] 显示控制部13进行在显示器20上显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63的控制。作为内窥镜图像61和辨识处理的结果63的显示方法,可采用医生能够确认内窥镜图像61和辨识处理的结果63的方法,例如,可设为在内窥镜图像61上重叠显示辨识处理的结果63、在显示器20的主区域显示内窥镜图像61且在子区域显示辨识处理的结果63、或者用文本表示辨识处理的结果63等。内窥镜图像61和辨识处理的结果63的显示方法可以对照辨识处理部12所进行的辨识处理的内容、或辨识处理的结果63的内容等设为恰当的显示方式。

[0095] 如图5所示,在本实施方式中,辨识处理部12为了进行关注区域检测处理,在基于内窥镜装置18的检查中使用的显示器20的主区域71显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63即关注区域检测处理的结果。在内窥镜图像61包括关注区域62的情况下,通过显示内窥镜图像61,医生能够确认受检体具有的关注区域62。

[0096] 而且,就辨识处理的结果63而言,例如,在主区域71,作为关注区域检测显示框72,能够从通常的框改变靠近检测出的关注区域62的内窥镜图像61的框的形状及颜色来显示。另外,在显示器20的子区域74显示表示检测出的关注区域62的位置的图形,作为关注区域检测显示图形73,由此能够表示检测出的关注区域62的位置。

[0097] 医生通过观察显示器20的主区域71或子区域74,可确认由辨识处理部12检测出关注区域62。医生能够通过表示辨识处理的结果63的关注区域检测显示框72或关注区域检测显示图形73,将辨识处理的结果63用于诊断。此外,检查中的包括内窥镜图像61的检查动态画面、及认知处理的结果63等数据保存于暂时保存部16。

[0098] 此外,例如,在辨识处理部12进行对病变进行病种分类的分类处理时,即在基于内窥镜装置18的检查中使用的显示器20上显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63即分类处理的结果时,如图6所示,在检查中使用的显示器20的主区域71显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63,另外,在显示器20的子区域74也显示辨识处理的结果63。此外,在分类处理中,检测内窥镜图像61中的病变的位置,并对该病变的种类进行分类。在主区域71显示的辨识处理的结果63中,通过分类结果显示文本75显示辨识处理的结果63。具体而言,通过“HYPERPLASTIC”等文本来显示。另外,在子区域74,作为辨识处理的结果63,还利用分类结果颜色区分显示76,通过表示病变的种类的颜色显示该病变的位置和该病变的种类。在图6中,利用分类结果颜色区分显示76,示出病变为增生(hyperplastic)。

[0099] 另外,例如,在辨识处理部12进行辨识与部位有关的信息的部位辨识处理等时,即在基于内窥镜装置18的检查结束以后,在检查通知制作用的显示器20的检查通知制作软件中的主区域71,显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63即部位辨识处理的结果时,如图7所示,例如,在主区域71显示内窥镜图像61和部位名称显示文本77,另外,在子区域74,也通过部位名称的区块的突出显示78来显示辨识处理的结果63。

[0100] 不恰当区域检测部14基于内窥镜图像61进行不恰当区域检测处理。在不恰当区域检测处理中,输出不适合图像辨识处理的区域即不恰当区域,作为不恰当区域检测结果82。在本实施方式中,检测对于关注区域检测处理来说不恰当的区域即不恰当区域,作为不恰当区域检测结果82。具体而言,不恰当区域是内窥镜图像61上的区域,是由于内窥镜图像61而有可能无法恰当地进行关注区域检测处理的区域。不恰当区域检测处理特定内窥镜图像61中的不恰当区域的位置。因此,不恰当区域检测结果82包括内窥镜图像61中的不恰当区域的位置。

[0101] 在不恰当区域检测处理中,只要能够在内窥镜图像61中检测有可能无法恰当地进行关注区域检测处理的区域即可,例如,能够采用利用基于机器学习的学习模型的方法、或对于成为不恰当区域的因素即不恰当因素,通过利用图像处理识别不恰当因素来检测不恰当区域的方法等。在本实施方式中,利用基于机器学习的学习模型。关于通过图像处理来识别不恰当因素的情况,将在后文叙述。

[0102] 如图8所示,不恰当区域检测部14包括不恰当区域检测器81。不恰当区域检测器81是基于所获取的内窥镜图像61来检测针对关注区域检测处理的不恰当区域的不恰当区域检测用学习模型。

[0103] 如图9(a)所示,通过输入内窥镜图像61,在内窥镜图像61上映现的受检体包含针对关注区域检测处理的不恰当区域的情况下,不恰当区域检测器81输出不恰当区域检测结果82。在图9(a)中,内窥镜图像61包括光晕区域65。在内窥镜图像61中,光晕区域65的像素值处于饱和状态或接近饱和的状态,因此辨识处理部12不能通过像素的特征量来进行图像辨识处理,在基于光晕区域65的情况下不能恰当地进行关注区域检测处理。不恰当区域检测器81在通过包括光晕区域65的内窥镜图像61的输入来检测光晕区域65的情况下,输出包括光晕区域65的检测不恰当区域83的不恰当区域检测结果82。在不恰当区域检测结果82中,存在包括通过关注区域检测处理检测出的检测不恰当区域83的情况和不包括检测不恰当区域83的情况。

[0104] 另外,如图9(b)所示,内窥镜图像61包括对内窥镜的照明光无法到达的管腔的深处进行拍摄而得到的暗部区域66。因为暗部区域66反而在内窥镜图像61中处于像素值为0或接近0的状态,所以辨识处理部12不能通过像素的特征量来进行图像辨识处理,在基于暗部区域66的情况下不能恰当地进行关注区域检测处理。因此,不恰当区域检测器81通过包括暗部区域66的内窥镜图像61的输入,来输出包括暗部区域66的检测不恰当区域83的不恰当区域检测结果82。

[0105] 不恰当区域检测器81具体而言是使用机器学习算法构建的不恰当区域检测用学习模型,是在将内窥镜图像61输入至不恰当区域检测器81的情况下,能够将内窥镜图像61中的不恰当区域的有无作为目标变量来输出的学习模型。不恰当区域检测器81为了能够将内窥镜图像61中的不恰当区域的有无作为目标变量来输出,预先使用机器学习算法,通过

由内窥镜图像61和不恰当区域的正解数据构成的不恰当区域检测器81用的初始图像数据集来学习,并进行参数等的调整。

[0106] 作为在不恰当区域检测器81中使用的机器学习算法,能够使用各种算法,只要是用于监督学习的算法即可,但优选使用在图像辨识中输出良好的推论结果的算法。例如,优选使用多层神经网络、或卷积神经网络,优选使用被称为所谓的深度学习的方法。另外,在不恰当区域检测器81中,也可以使用为了提高不恰当区域的检测精度或提高检测速度等为了提高学习模型的性能而通常进行的、针对作为输入图像的内窥镜图像61的加工、多个学习模型的使用等技术。

[0107] 在不恰当区域检测结果82中,包括在内窥镜图像61中检测出的不恰当区域的位置、大小或面积、形状、或者个数等,也包括不恰当区域的位置或大小等为0、即未检测到不恰当区域这样的内容。

[0108] 通知控制部15基于不恰当区域检测结果82进行通知该不恰当区域检测结果82的控制。通知的控制方法能够预先设定。例如,在不恰当区域检测结果82为未检测到不恰当区域这样的内容的情况下,不进行通知,在检测出不恰当区域的情况下,进行将该情况通知给医生的通知。

[0109] 作为通知的方法,只要是医生对于在内窥镜图像61中包括针对关注区域检测处理的不恰当区域的情况能够辨识的方法即可。因此,通知能够采用使用可通过医生的五感来辨识的通知单元的方法。

[0110] 就通知而言,具体地说,对于检测出不恰当区域这样的不恰当区域检测结果82,能够使用显示器20通过图像进行通知。在利用内窥镜装置18正在检查的情况下,显示不恰当区域检测结果82的显示器20优选与在检查中显示内窥镜图像61的显示器20相同。通过在显示器20上显示不恰当区域检测结果82,医生能够通过与通常的检查相同的动作,确认不恰当区域检测结果82。此外,在基于图像的通知的情况下,通知控制部15对显示控制部13进行通知的指示,具体的显示的控制由显示控制部13进行。

[0111] 另外,对振动发生单元,在得到检测出不恰当区域这样的不恰当区域检测结果82时,也可以使用振动发生单元通过振动进行通知。作为振动发生单元,可采用能够通过通信发生振动的小型终端、手机、或智能手机等。另外,在得到检测出不恰当区域这样的不恰当区域检测结果82时,也可以使用扬声器等声音发出单元,通过包括音和/或声的声音进行通知。在不恰当区域检测结果82的通知中,通过使用声音发出单元或振动发生单元,医生能够使显示器20的显示与通常的检查等相同。

[0112] 在本实施方式中,通知控制部15对显示器20进行通过将不恰当区域检测结果82显示为图像来通知的控制。例如,显示器20具备主区域71和子区域74,在主区域71显示内窥镜图像61。子区域74显示表示内窥镜图像61中的位置的位置图。在位置图中,显示检测处理的不恰当区域检测结果82。也可以在主区域71和/或显示关注区域的检测处理即辨识处理的结果63。

[0113] 如图10所示,在检查中,在主区域71显示有内窥镜图像61以及通过关注区域检测显示框72显示有辨识处理的结果63即关注区域62。在子区域74的位置图中,显示有检测不恰当区域83和辨识处理的结果63即关注区域检测显示图形73。内窥镜图像61包括较白地映现的光晕区域65和较暗地映现的暗部区域66。因此,在不恰当区域检测结果82中包括光晕

区域65和暗部区域66,因此在子区域74所示的位置图中,显示这些区域为检测不恰当区域83。通过在主区域71和子区域74显示辨识处理的结果63及不恰当区域检测结果82,医生观察显示器20以确认检查中的内窥镜图像61的辨识处理的结果63,从而能够在观察检查中的受检体的同时掌握不恰当区域检测结果82等。因此,通过在子区域74显示不恰当区域检测结果82,不必从通常的检查改变主区域71的显示,不会妨碍医生对内窥镜图像61的观察。

[0114] 另外,也可以将不恰当区域检测结果82与内窥镜图像61重叠并在显示器20上显示。如图11所示,也可以重叠显示内窥镜图像61和检测不恰当区域83。在此,进而,也可以重叠显示辨识处理的结果63。在该情况下,优选通过将不恰当区域检测结果82显示为检测不恰当区域83,并将辨识处理的结果63显示为关注区域检测显示框72等,以不同的方式表示不恰当区域检测结果82和辨识处理的结果63。通过在内窥镜图像61上重叠显示不恰当区域检测结果82等,即使是未设置子区域74的显示器20,医生通过观察显示器20以确认检查中的内窥镜图像61,也能够在观察受检体的同时掌握不恰当区域检测结果82等。

[0115] 如上所述,医疗图像处理装置10进行通知不恰当区域检测结果82的控制,对医生等通知不恰当区域检测结果82。由此,无论内窥镜图像61中的关注区域检测处理等图像辨识处理的结果如何,都能够使医生在内窥镜图像61中辨识不适合图像辨识处理的区域。例如,关注区域检测处理除了检测出关注区域的情况以外,在受检体由不包含病变等的正常部构成且未检测出关注区域的情况下、或者在关注区域检测处理中进行了误检测的情况下,也检测不恰当区域。另外,即使在图像辨识处理不能检测出受检体的病变的情况下,也进行不恰当区域的检测及通知,之后可检测出病变的可能性变高。

[0116] 进而,不恰当区域检测结果82包括即使是在人的视觉观察的情况下认为没有什么问题的内窥镜图像61,在进行图像辨识处理时却成为问题的区域。即,对于不恰当区域,即使是医生的判定结果和图像辨识处理的判定结果不同的区域,也能够作为不恰当区域通知给医生。医生能够根据这些通知进行各种操作,例如包括在使用内窥镜的检查中操作内窥镜,纠正可能成为不恰当区域的抖动或模糊、去除镜头的污垢、调整放大率或与受检体的距离等,以不发生不恰当区域。因此,能够由医生抑制不恰当区域的发生,也能够拍摄适当地进行关注区域检测处理的内窥镜图像61。如上所述,在医疗图像处理装置10)中,通过适当的图像辨识处理,能够获得可靠性或精度更高的图像辨识处理结果。

[0117] 另外,在显示器20上显示并通知不恰当区域检测结果82时,医生通过观察在检查中确认受检体的显示器20,除了内窥镜图像61以外,还能够获得不恰当区域检测结果82等信息。

[0118] 接着,对不恰当因素进行说明。不恰当区域检测部14也可以基于内窥镜图像61,进行识别不恰当区域不适合图像辨识处理的理由即不恰当因素的不恰当因素识别处理。在该情况下,通知控制部15基于不恰当因素识别处理的识别结果,进行通知识别结果的控制。如上所述,在不恰当因素中可以有多个种类。不恰当因素识别处理针对内窥镜图像61的不恰当区域的每一个,识别其是多个种类的不恰当因素中的哪一种。

[0119] 例如,在仅对通过图像辨识处理而漏诊病变等的风险进行评价及通知的情况下,虽然对漏诊病变等的风险进行通知,但未向医生通知是由于何种因素造成漏诊病变等的风险,因此有时医生不能辨识出这些风险。因此,有可能不能进行这些风险的回避操作。根据医疗图像处理装置10,能够识别不恰当因素是什么并进行通知,医生能够进行回避不恰当

因素的操作。而且,通过回避不恰当因素,恰当地进行图像辨识处理的可能性提高。

[0120] 另外,通过对不恰当区域识别并通知不恰当因素,能够对基于检测不恰当区域的学习模型的检测结果进行说明,能够消除存在与检测结果相关的理由不明确的情况这样的、由采用机器学习带来的不便,关系到更有用的机器学习的利用。

[0121] 不恰当因素识别处理可举出利用基于机器学习的学习模型的方法、或通过图像处理来识别不恰当因素的方法等。如图12所示,在利用学习模型的情况下,不恰当区域检测部14具备不恰当因素识别器91。不恰当因素识别器91针对由不恰当区域检测器81检测出的不恰当区域,进行识别不恰当因素的不恰当因素识别处理。在检测出多个不恰当区域的情况下,针对各个不恰当区域识别不恰当因素。

[0122] 如图13(a)所示,不恰当因素识别器91通过输入具有光晕区域65即检测不恰当区域83的内窥镜图像61,识别检测不恰当区域83中的不恰当因素并输出不恰当因素识别结果92。不恰当因素识别结果92作为光晕区域识别结果93,通过区域的显示和/或“不当曝光:光晕”这样的文本来输出。同样地,如图13(b)所示,不恰当因素识别器91通过输入具有作为暗部区域66的检测不恰当区域83的内窥镜图像61,识别检测不恰当区域83中的不恰当因素并输出不恰当因素识别结果92。不恰当因素识别结果92作为暗部区域识别结果94,通过区域的显示和/或“不当曝光:暗部”这样的文本来输出。不恰当因素识别结果92的输出显示于显示器20的子区域74等。

[0123] 不恰当因素识别器91是使用机器学习算法构建的不恰当因素识别用学习模型,是在将内窥镜图像61的不恰当区域有关的信息输入不恰当因素识别器91时,能够识别输入的不恰当区域的不恰当因素,并将不恰当因素作为目标变量进行输出的学习模型。不恰当因素识别器91进行学习或调整,以能够将内窥镜图像61中的不恰当区域的不恰当因素作为目标变量进行输出。

[0124] 作为不恰当因素识别器91所使用的机器学习算法,能够使用监督学习所使用的各种算法,但优选使用在图像辨识中输出良好的推论结果的算法。例如,优选使用多层神经网络、或卷积神经网络,优选使用被称为所谓的深度学习的方法。

[0125] 此外,不恰当因素识别器91也可以是将输出的结果作为多个项目的比例进行输出的识别器。在该情况下,关于输出,多个不恰当因素以各自的概率输出。具体而言,在进行使用卷积神经网络作为算法的深层学习的情况下,进行使用软件麦克斯函数作为激活函数等方法。由此,通过不恰当因素识别器91,输出多个不恰当因素的概率,因此能够研究这些不恰当因素并决定最终的不恰当因素。另外,在不恰当因素识别器91中,也可以使用为了提高不恰当因素的识别的精度或提高识别速度等为了提高学习模型的性能而通常进行的、针对作为输入图像的内窥镜图像61等的加工、多个学习模型的使用等技术。在不恰当因素识别结果92中,包括识别为不恰当区域的不恰当因素的内容,也包括不恰当因素不明确这样的结果。

[0126] 不恰当因素识别器91通过包括具有不恰当区域的内窥镜图像61、和不恰当区域中的不恰当因素的正解数据的学习数据集进行学习。作为不恰当因素的正解数据,针对上述那样的由模糊、抖动、或光晕等导致的不恰当区域的每一个,能够通过由医生等分别赋予模糊、抖动、或光晕等不恰当因素的内容来作为正解数据。另外,关于不恰当因素,针对基于图像辨识处理的结果计算的正确诊断率为预先设定的阈值以下的情况,能够将基于对该内窥

镜图像61进行的检测处理等图像辨识处理的结果计算出的正确诊断率作为正解数据。

[0127] 医生能够判定对内窥镜图像61进行的检测处理等辨识处理的结果63并对内窥镜图像61的每个区域赋予正确诊断率。例如,在辨识处理的结果63与医生的诊断完全相同的情况下赋予100,在辨识处理的结果63与医生的诊断完全不同的情况下赋予0等,通过医生赋予0至100的阶段性数值,能够将作为正解数据被赋予了正确诊断率的内窥镜图像61设为学习数据集。通过被赋予了正确诊断率的正解数据的内窥镜图像61来进行学习的不恰当因素识别器91,通过输入正确诊断率未知的内窥镜图像61,能够输出针对内窥镜图像61的每个区域推测出的正确诊断率作为不恰当因素识别结果92。就正确诊断率高的区域而言,可以说该不恰当区域不适合图像辨识处理的程度低。因此,通过使用正确诊断率,通过不恰当因素的识别,不仅是不恰当因素的内容,还能够获得与表示不恰当因素的不恰当度的程度有关的信息。

[0128] 此外,作为与正确诊断率同样的不恰当因素,也可以使用误诊率。误诊率表示对内窥镜图像61进行的检测处理等图像辨识处理的结果与医生诊断的结果不同的程度,例如,与正确诊断率相反,对于医生诊断也包括活检等检查结果在内的内窥镜图像61上映现的受检体的实际的状况所得的结果,可设为对内窥镜图像61进行的检测处理等图像辨识处理的结果与医生诊断的结果不同的结果的比例。误诊率也能够与正确诊断率同样地使用。作为不恰当因素,就误诊率高的区域而言,可以说该不恰当区域不适合图像辨识处理的程度高。

[0129] 通知控制部15基于不恰当因素识别结果92进行通知识别结果的控制。关于通知的控制,能够预先设定。例如,在不恰当因素识别结果92为针对医生漏诊的可能性高的不恰当区域的不恰当因素、即通过内窥镜的操作容易回避不恰当因素的不恰当因素的情况下,能够进行如下控制:积极地进行通知或通过显眼的方式进行通知。另一方面,在不恰当因素识别结果92为光晕区域65等、医生通过目视能够辨识的可能性高的不恰当因素的情况下,能够进行如下控制:不进行通知或通过不显眼的方式进行通知。

[0130] 作为通知的方法,能够设为与关注区域检测处理的情况相同,例如,能够进行如下控制中的至少一种:对显示器20,通过图像来通知不恰当因素识别结果92;对振动发生单元,通过振动来通知不恰当因素识别结果92;以及对声音发出单元,通过声音的发出来通知不恰当因素识别结果92。

[0131] 另外,在不恰当因素识别结果92包括多个不恰当因素的情况下,通知控制部15可以进行如下控制:按每个不恰当因素,通过互不相同的方式通知不恰当因素识别结果92。方式只要是在通知的各单元中能够辨识通知的内容互不相同的方式即可。例如,在通过图像进行通知的情况下,通过显示互不相同的颜色、图形、或文本这样的方式,能够辨识出通知的内容互不相同。在通过振动进行通知的情况下,通过振动的模式,能够形成互不相同的方式;在通过声音进行通知的情况下,通过声音的内容或声音的模式,能够形成互不相同的方式。

[0132] 如图14所示,例如,在通过图像通知不恰当因素识别结果92的情况下,通过按照每个识别出的不恰当因素用不同的颜色进行显示,能够通知不恰当因素识别结果92。不恰当因素为光晕区域65的检测不恰当区域83在位置图中通过表示光晕区域识别结果93的颜色来显示。另外,不恰当因素为暗部区域66的检测不恰当区域83在位置图中通过表示暗部区域识别结果94的颜色来显示。由此,在该情况下,为了能够确认不恰当因素和颜色的关系,

优选显示使不恰当因素的内容和显示的颜色对应显示的不恰当因素凡例95。

[0133] 也可以通过不恰当因素的组合来控制通知。在识别结果包括多个不恰当因素的情况下,即,在内窥镜图像61包括多个不恰当因素的情况下,通知控制部15能够基于组合多个不恰当因素中的至少两个而得到的组合不恰当因素,进行使检测结果的通知的方式不同的控制。

[0134] 组合不恰当因素是使用各个不恰当因素而得到的因素。在使用各个不恰当因素作为组合不恰当因素的情况下,能够对各不恰当因素进行加权。例如,在组合正确诊断率的不恰当因素和其他不恰当因素而成的组合不恰当因素中,能够在正确诊断率的不恰当因素为预先设定的值以上的情况下,无论其他不恰当因素是什么,都不进行通知。通过使用组合不恰当因素,能够详细地控制通知。设为组合不恰当因素的情况下的不恰当因素也可以是定量化的不恰当因素。关于定量化的不恰当因素即不恰当度,在后文叙述。

[0135] 此外,根据不恰当因素识别器91的种类,在基于内窥镜图像61识别不恰当因素而获得不恰当因素识别结果92的同时,能够检测具有不恰当因素识别结果92的区域、即不恰当区域。通过将内窥镜图像61、该内窥镜图像61所包含的各种不恰当因素以及该区域作为学习数据集进行学习,能够设为在输入了内窥镜图像61时,输出不恰当因素和该不恰当因素所在的不恰当区域的学习模型。因此,在该情况下,通过不恰当因素识别处理,能够同时进行不恰当因素识别处理和检测不恰当区域的不恰当区域检测处理。

[0136] 另外,在不恰当因素识别处理中,能够采用通过图像处理来识别不恰当因素的方法。在该情况下,也可以同时进行不恰当因素识别处理和检测不恰当区域的不恰当区域检测处理。不恰当区域检测部14通过图像处理检测多个不恰当因素中的每一个,并基于检测结果识别不恰当因素。识别这些不恰当因素的图像处理并行工作。

[0137] 如图15所示,例如,在将不恰当因素设为不当曝光、模糊等焦点不当、及存在残渣的情况下,不恰当区域检测部14具备检测不当曝光的曝光不当检测部101、检测模糊的焦点不当检测部102、及检测残渣的存在的残渣检测部103等。除此以外,根据检测的不恰当因素,能够适当地设定检测抖动的抖动检测部或检测镜头的污垢等的污垢检测部等。具体而言,曝光不当检测部101能够通过使用了像素值的判定算法来识别。抖动检测部或检测模糊的焦点不当检测部102能够通过使用了图像的对比度的判定算法来识别。由于与周围的颜色不同,因此残渣检测部103能够通过使用了像素值的判定算法来识别。

[0138] 作为该情况下的处理的流程,关于医疗图像获取部11所获取的内窥镜图像61,与辨识处理部12辨识关注区域的步骤并行,不恰当区域检测部14的各检测部即曝光不当检测部101、焦点不当检测部102、及残渣检测部103并行工作。然后,进行将辨识处理部12的辨识处理的结果送至显示控制部13,并在显示器20上显示的控制。然后,不恰当区域检测部14的各检测部的检测结果被送至通知控制部15,并通过预先设定的方式进行通知。

[0139] 如图16所示,内窥镜图像61包括暗部区域66、残渣映现的残渣区域111、及光晕区域的情况、即设定为对不恰当因素识别结果92通过显示在图像上来通知的情况下,在显示器20的子区域74,曝光不当检测部101的图像处理结果即光晕区域识别结果93及暗部区域识别结果94、以及残渣检测部103的图像处理结果即残渣区域识别结果112通过各不相同的颜色来显示。此外,在图16中,在子区域74的位置图中,是未显示检测关注区域64的情况。通过未显示检测关注区域64,医生能够确认是否是由于残渣,辨识处理部12未能辨识出关注

区域62。通过获得这样的信息,医生能够研究各种操作。

[0140] 在识别不恰当因素时,能够灵活运用识别出的不恰当因素。例如,通过识别出的不恰当因素,能够向医生通知回避不恰当因素的回避方法。如图17所示,在该情况下,不恰当区域检测部14具备不恰当因素和不恰当因素的回避方法相关联的回避信息121。回避信息121是按照各个不恰当因素,关联回避该不恰当因素的回避方法而得到的回避信息。而且,根据在不恰当因素识别处理中识别出的不恰当因素和回避信息121,能够将不恰当区域中的回避方法作为不恰当因素识别结果92进行通知。

[0141] 如图18所示,具体而言,在回避信息121中,在不恰当因素为存在残渣的情况下,作为回避方法,关联有“向被摄体或残渣供水”等回避方法,在不恰当因素为“模糊”的情况下,作为回避方法,关联有“放慢观测器操作”等,另外,在不恰当因素为“镜头污垢”的情况下,作为回避方法,关联有“向镜头面供气供水”等。

[0142] 不恰当区域检测部14在不恰当因素识别处理中识别不恰当因素,并使用回避信息121获得不恰当因素的回避方法。然后,将不恰当区域的不恰当因素和回避该不恰当因素的回避方法作为识别结果进行通知。如图19所示,在通过图像等的显示来通知识别结果的情况下,在显示器20上,显示内窥镜图像61、辨识处理的结果63、不恰当因素识别结果92即暗部区域识别结果94和模糊区域识别结果133、及不恰当因素即暗部区域和模糊的各自的回避方法122。此外,作为暗部区域的回避方法122,显示“观测器的移动/旋转”,作为模糊的回避方法122显示“曝光时间的缩短”。

[0143] 在通过显示来通知回避方法122的情况下,显示器20上的显示的方式能够预先设定。例如,为了不妨碍内窥镜图像61的观察,可以在主区域71以外的区域显示,在以回避方法122的辨识为优先的情况下,也可以设为在主区域71重叠显示回避方法122的方式。

[0144] 另外,关于不恰当因素能够通过内窥镜装置18等医疗图像的摄影装置的工作来回避的情况,医疗图像处理装置10也可以进行使摄影装置执行不恰当因素的回避方法122的控制。在该情况下,如图20所示,不恰当区域检测部14具备摄影装置控制部131。摄影装置控制部131接受回避方法122,并基于回避方法122控制摄影装置,该摄影装置拍摄受检体并生成医疗图像。优选的是,摄影装置对回避方法122的执行自动地进行。

[0145] 在本实施方式中,因为摄影装置是获取内窥镜图像61的内窥镜装置18,所以摄影装置控制部131通过控制内窥镜装置18使其执行不恰当因素的回避方法122。作为能够通过内窥镜装置18的动作来回避不恰当因素的方法,为在拍摄内窥镜图像61时调整的项目,例如可举出曝光时间、帧速率、放大率、或照明光等。

[0146] 此外,在进行使摄影装置执行不恰当因素的回避方法122的控制的情况下,优选对回避了不恰当因素的情况进行通知。如图21所示,在图19所示的情况下,摄影装置控制部131通过在内窥镜装置18中执行曝光时间的缩短,在回避了作为不恰当因素的模糊的情况下,在显示器20的不恰当因素凡例95的显示中,也可以显示“曝光时间缩短中”这样的回避执行信息134,并对回避了不恰当因素的情况进行通知。医生通过确认主区域71,能够辨识出回避了模糊的检测不恰当因素。此外,在该情况下,也可以在子区域74的位置图中,在固定时间显示回避模糊之前的模糊区域识别结果133的不恰当因素的区域,医生能够辨识出在哪个区域曾存在不恰当因素。

[0147] 识别出的不恰当因素也可如下进行灵活应用。例如,能够按不恰当因素来识别并

使用表示不适合图像辨识处理的程度的不恰当度。不恰当区域检测部14通过不恰当因素识别器91按每个不恰当因素来识别不恰当度。而且,通知控制部15能够基于不恰当度进行使不恰当区域检测处理的检测结果的通知方式不同的控制。

[0148] 不恰当度表示不恰当因素不适合图像辨识处理的程度,可按每个不恰当因素,并且根据图像辨识处理的种类来设定。例如,在图像辨识处理的种类为关注区域的检测处理,不恰当因素为抖动的情况下,以通过计算抖动量的单元计算出的抖动量为基础,例如,通过将相对于计算出的抖动量的加权系数设为1等,能够计算关注区域的检测处理中的抖动的不恰当因素的不恰当度。

[0149] 另外,根据不恰当因素,也可以将不恰当因素本身设为不恰当度。例如,在不恰当因素为关注区域的检测处理中的正确诊断率的情况下,能够将正确诊断率本身设为不恰当度。另外,在不恰当因素为残渣的情况下,能够将存在残渣的面积相对于内窥镜图像61整体的面积的比例设为不恰当度。为了更恰当地表示不恰当因素不适合图像辨识处理的程度,优选对每个不恰当因素设定不恰当度。

[0150] 此外,不恰当度电可以通过不恰当因素识别器91计算。如上所述,根据学习模型的种类,能够将输出的结果作为多个项目的比例进行输出。由此,在不恰当因素识别器91中,也可以使其输出各自的不恰当因素的不恰当度。

[0151] 例如,在不恰当因素为抖动的情况下,将目标函数设为低度抖动、中度抖动、及高度抖动三个类别,对于不恰当区域按抖动的三个类别各自的比例进行类别分类。而且,能够将比例最高的类别设为该不恰当区域的抖动的不恰当度。通过不恰当因素识别器91,对其他不恰当因素,也能够同样地计算不恰当度。

[0152] 通知控制部15能够进行基于不恰当度使不恰当区域检测结果82的通知的方式不同的控制。在该情况下,优选的是,基于不恰当度和预先设定的不恰当度的阈值,进行使不恰当区域检测结果82的通知的方式不同的控制。不恰当度的阈值能够按不恰当因素预先设定。阈值能够设为与不恰当度有关的预先设定的值,包括不恰当度的最低值或最高值。另外,能够设为即使识别出不恰当因素也不进行通知、或者在识别出不恰当因素的情况下全部进行通知而与不恰当度无关这样的通知方式。

[0153] 如图22所示,不恰当区域检测部14也可以具备不恰当度阈值信息135,该不恰当度阈值信息135具有按照检测出的不恰当因素设定不恰当度的阈值、并基于不恰当度的阈值使通知的方式不同的信息。如图23所示,不恰当度阈值信息135按每个不恰当因素具有不恰当度的内容、和进行各图像检测处理中的通知的不恰当度的阈值的信息。在图23所示的情况下,当不恰当度为阈值以上时进行通知。另外,在进一步详细地设定通知的方式的情况下,能够将阈值设定多个种类,设为根据第一阈值确定通知的有无,根据第二阈值使通知的方式不同等。通知控制部15基于不恰当度阈值信息135,进行使不恰当区域检测结果82的通知的方式不同的控制。

[0154] 根据不恰当度的阈值,能够进行需要时的通知,在因通知频繁而对内窥镜检查造成障碍时则不进行通知。例如,在由于医生移动观测器而发生抖动或模糊的情况下,对医生来说内窥镜图像61包含不恰当区域是显而易见的,因此,对于这些情况,可将不恰当度的阈值设定得较高,且设定为不进行通知。因此,通过使用不恰当度的阈值,能够详细地控制通知。

[0155] 此外,因为不恰当度能够看作定量化的不恰当因素,所以如上所述,作为构成组合不恰当因素的不恰当因素,能够使用不恰当因素的不恰当度。不恰当区域检测部14也可以使用按不恰当因素的种类识别出的多个不恰当度中的每一个作为组合不恰当因素,基于组合不恰当因素,使检测结果的通知的方式不同。在该情况下,也可以在对不恰当度中的每一个进行加权之后,作为组合不恰当因素。另外,也可以使用不恰当度中的每一个,通过加减乘除等进行计算,作为组合不恰当因素。

[0156] 例如,在组合抖动的不恰当因素和其他不恰当因素得到的组合不恰当因素中,能够设为,在抖动的不恰当度为预先设定的值以上的情况下,对于其他不恰当度不进行通知。在抖动量高且抖动的不恰当度高的情况下,很多情况下是观测器正在移动中。关于观测器正在移动中,是因为考虑即使已经对其他不恰当因素进行通知并消除,但只要抖动未消除,就不消除不恰当因素。另外,在基于组合不恰当因素,使检测结果的通知的方式不同的情况下,与不恰当度同样,也可以设定组合不恰当因素的阈值并将其用于通知方式的确定。如上所述,通过使用组合不恰当因素,能够配合检查的情况,详细地控制通知。

[0157] 接着,对使用与通知有关的阈值的情况进行说明。通知控制部15在进行通知检测结果的控制时,也可以预先设定与通知有关的阈值。而且,也可以进行基于与通知有关的阈值,使检测结果的通知的方式不同的控制。

[0158] 与通知有关的阈值不仅对不恰当因素、不恰当度、或组合不恰当因素等基于检测出的不恰当区域的信息进行设定,也能够对基于检测处理等所使用的内窥镜图像61的信息、或拍摄内窥镜图像61时的摄影条件等信息进行设定。

[0159] 例如,与通知有关的阈值能够对关注区域检测器51、不恰当区域检测器81、或不恰当因素识别器91中的各处理结果的可靠性进行设定。关于学习模型中的可靠性,可举出各种计算方法,例如,使用混淆矩阵(Confusion matrix)、正解率(Accuracy)、贴合率(Precision)、或再现率(Recall)等。能够采用这些中的任一个作为可靠性,并对该可靠性设定阈值,控制为在可靠性为阈值以上的情况下不进行通知。

[0160] 另外,与通知有关的阈值,能够对通过基于曝光不当检测部101、焦点不当检测部102、或残渣检测部103等的图像处理来识别不恰当因素时的、各检测部使用的基于判定算法的值进行设定(参照图15)。在曝光不当检测部101的情况下,判定算法的值比设定的阈值低,由此可以说不恰当区域是对比度比设定的值低的区域。因此,在曝光不当检测部101中的判定算法的值为设定的阈值以下的情况下,抖动或模糊的可能性高,因此在该情况下能够控制为不进行通知。

[0161] 另外,作为使用拍摄内窥镜图像61时的摄影条件等信息进行设定的情况,例如,能够使用内窥镜图像61的摄影条件中的时间上的连续性或内窥镜图像61本身的空间上的连续性。

[0162] 作为内窥镜图像61的摄影条件中的时间上的连续性,例如,能够进行如下控制:对于在内窥镜图像61连续10帧以上中连续有不恰当因素中的至少一个的情况,进行通知。另外,作为内窥镜图像61本身的空间上的连续性,能够使用内窥镜图像61的像素值,例如,能够进行如下控制:对于在像素数中,在纵10像素以上且横10像素以上的矩形区域内检测出不恰当因素的情况,进行通知。

[0163] 如上所述,通过也使用不恰当因素等不恰当区域以外的信息,设定与通知有关的

阈值,能够详细地控制通知,例如,能够进行去除不恰当因素的误检测等。

[0164] 接着,对不恰当区域检测结果82等的保存进行说明。医疗图像处理装置10优选与作为图像保存部的数据保存部17连接,并进行将内窥镜图像61和在内窥镜图像61上重叠有辨识处理的结果63、不恰当区域检测结果82、及不恰当因素识别结果92中的至少一个的信息重叠图像保存至数据保存部17的控制。在辨识处理的结果63、不恰当区域检测结果82、或不恰当因素识别结果92中的每一个中,如上所述,除了不恰当因素以外,还包括不恰当度或各种阈值等。这些信息在每次得出结果时被保存至暂时保存部16。因此,通过将保存在暂时保存部16中的这些信息合并,能够形成信息重叠图像。

[0165] 信息重叠图像例如是在内窥镜图像61上重叠有表示检测出关注区域的辨识处理的结果63的关注区域检测显示框72和检测不恰当区域83的图像(参照图11)。在内窥镜图像61上重叠的各种结果、及重叠的方式能够适当地设定。

[0166] 另外,医疗图像处理装置10也可以与数据保存部17连接,并进行将在内窥镜图像61的附带信息中加入了辨识处理的结果63、不恰当区域检测结果82、及不恰当因素识别结果92中的至少一个的信息赋予图像保存至数据保存部17的控制。

[0167] 在使用内窥镜装置18的检查中,有时在内窥镜图像61上附带有用于特定患者的患者信息。例如,包括动态画面的内窥镜图像61或检查信息数据根据DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine:医学数字成像和通信)的规格而统一化,在该规格中,包括患者的姓名等患者的个人信息。

[0168] 信息赋予图像与患者的姓名等附带信息同样,是加入有辨识处理的结果63、不恰当区域检测结果82、及不恰当因素识别结果92中的至少一个信息作为附带信息的图像。与信息重叠图像的情况同样地,在辨识处理的结果63、不恰当区域检测结果82或不恰当因素识别结果92中的每一个中,如上所述,除了不恰当因素以外,还包括不恰当度或各种阈值等。这些信息在每次得出结果时被保存至暂时保存部16。因此,通过将保存在暂时保存部16中的这些信息合并,能够形成信息赋予图像。此外,一般而言,附带信息有时被称为标签,附带信息和标签能够设为相同的信息。

[0169] 如图24所示,信息赋予图像141除了通常作为内窥镜图像61的附带信息142所附带的、特定图像的图像ID、特定检查的检查识别信息、特定患者的患者识别信息以外,还具有被记载为辨识信息的辨识处理的结果63、被记载为检测信息的不恰当区域检测结果82及被记载为识别信息的不恰当因素识别结果92。附带的信息能够在适当地选择的基础上进行附带。

[0170] 此外,作为图像保存部的数据保存部17具备医疗图像处理装置10,但图像保存部也可以具备医疗图像处理装置10以外的外部装置。例如,也可以保存至在医疗设施中使用的图像管理系统等,或者也可以经由外部网络保存至云上等。

[0171] 因为信息重叠图像或信息赋予图像141是具有各种结果的信息的图像,所以能够对这些信息进行多种应用。例如,能够检索这些信息并选择信息重叠图像。因此,通过保存并利用信息重叠图像,能够根据情况自动地选择在检查报告或卡片等上记载的图像、或送至二次读影的图像等。

[0172] 接着,对基于不恰当区域检测处理的检测结果的内窥镜图像61的品质进行说明。医疗图像处理装置10基于内窥镜图像61所具有的不恰当区域检测处理的检测结果,计算内

窥镜图像61的品质指标。品质指标优选按内窥镜图像61进行计算。显示控制部13对显示器20进行显示品质指标的控制。因此,在显示器20上显示内窥镜图像61时,医生能够指定是否显示品质显示,显示控制部13在符合指定的情况下进行根据内窥镜图像61显示品质显示的控制。

[0173] 如图25所示,在该情况下,医疗图像处理装置10具备品质指标计算部151。品质指标计算部151基于内窥镜图像61中的不恰当区域检测结果82按内窥镜图像61计算品质指标。品质指标是表示内窥镜图像61的品质的指标。例如,能够设为将不恰当区域检测结果82与每个内窥镜图像61合并所得的指标,具体而言,能够设为不恰当区域以外的尺寸相对于内窥镜图像61的尺寸的比例等。在该情况下,能够评价为品质指标越小则品质越高,品质指标越高则品质越低。

[0174] 作为品质指标的显示的方式,只要是能够辨识品质指标的低度的方式即可,可举出用数值表示、或用仪表或者指示器的形状表示等。如图26所示,例如,在内窥镜图像61中,在暗部区域66即不恰当区域存在于内窥镜图像61的整体的尺寸中的10%的尺寸的部分的情况下,品质指标计算部151基于不恰当区域检测结果82,计算出不恰当区域以外的尺寸相对于内窥镜图像61的尺寸的比例为90%。评分指标152用从1至100的数值表示品质指标。因此,在评分指标152中,显示“评分=90”的文本。同样地,在仪表指标153中,在仪表的图形中,仪表指针154越指向右则表示越高的指标,此处表示评分约为90。同样地,在指示器指标155中,通过在各指示器上显示颜色来表示指标的值,在品质指标到达33时在第一指示器155a上显示颜色,在品质指标到达66时在第二指示器155b上显示颜色,在品质指标到达100时在第三指示器155c上显示颜色。

[0175] 通过在显示器20上用图形或文本等通知品质指标,能够快速掌握内窥镜图像61的整体的品质。

[0176] 另外,通过使用品质指标,能够计算内窥镜检查整体的评分。品质指标计算部151基于检查中得到的多个内窥镜图像的品质指标,进一步计算检查整体评分。而且,对显示器20进行显示检查整体评分的控制。

[0177] 根据检查的目的,在使用了内窥镜装置18的内窥镜检查中,医生在检查中重要的管腔的各部位的点中获取并保存内窥镜图像61。能够对在各部位获取的内窥镜图像61计算品质指标,能够一览品质指标。

[0178] 如图27所示,作为检查的整体图161,显示在管腔的各部位的点获取的内窥镜图像61。各部位的点,是在检查中应该获取内窥镜图像61的点。整体图161由图式162、多个内窥镜图像61以及评分显示部163构成。此外,在图中,为了避免繁杂,有时仅对一部分标注附号。

[0179] 例如,在下部内窥镜检查中,用图式162表示应该获取内窥镜图像61的各部位的点,并将在各部位的点获取到的内窥镜图像61配置于图式162的周围。在内窥镜图像61中,重叠显示表示各自的内窥镜图像61的品质指标的品质显示标记。关于品质显示标记,设为表示品质指标为66以上的“良”的品质良标记164a、表示品质指标为33至65范围内的“可”的品质可标记164b、表示品质指标为1至32范围内的“不可”的品质不可标记164c这三个等级,并分别将其用互不相同的颜色显示。此外,未显示内窥镜图像61的位置为内窥镜图像未获取部位165,是在检查中未获取到内窥镜图像61的部位。

[0180] 评分显示部163用文本显示综合了显示在整体图161上的内窥镜图像61的检查综合评分、图像获取率、及良图像率。检查综合评分是对显示在整体图161的内窥镜图像61各自具有的品质指标进行平均得到的值，用0以上100以下的范围内的数值来表示。在图27的情况下，表示为70。图像获取率是在检查中实际上获取到的内窥镜图像61的数量相对于应该获取的内窥镜图像61的数量的比例，在图27的情况下，应该获取10张却获取了7张，因此显示为70％。良图像率是品质指标为良的内窥镜图像61的数量相对于实际上获取到的内窥镜图像61的数量的比例，在图27的情况下，获取到的8张中有5张为良，因此显示为63％。

[0181] 通过使用品质指标，一眼就能掌握在检查中获取到的内窥镜图像61的品质。另外，能够获得在内窥镜检查中需要的部位的内窥镜图像是以怎样的品质获取的、并且是否需要重新检查等信息，也能够对今后的检查或治疗等计划发挥作用。

[0182] 另外，除了整体图161以外，能够以检验单的方式，确认品质指标和获取到的内窥镜图像61。如图28所示，整体检验单171由在内窥镜检查中应该获取内窥镜图像61的部位名称、和附加于各个部位名称的行的左侧的正方形形状的带品质指标的校对栏172构成。在带品质指标的校对栏，获取对象部位的内窥镜图像61并依次计算品质指标，赋予与内窥镜图像61的品质指标对应的颜色。在整体检验单171，在部位名称为“食道”的行的左侧的校对栏，标注有品质良校对172a的颜色，因此表示在检查中对于“食道”部位，获取了品质指标为“良”的内窥镜图像61。另外，同样地，在部位名称为“贲门部”的行的左侧的校对栏，标注有品质可校对172b的颜色，因此表示在检查中对于“贲门部”部位，获取了品质指标为“可”的内窥镜图像61。此外，在图中，相同种类的网格表示相同的颜色。在校对栏中未标注颜色的部位名称表示未获取该部位的内窥镜图像61。

[0183] 此外，关于这些校对栏，在获取内窥镜图像61以后，通过部位识别处理等对内窥镜图像61自动地标注部位名称，如上所述，也自动地计算品质指标，因此自动地赋予部位名称及品质指标。

[0184] 通过使用品质指标，制作检查的整体检验单171，区分颜色显示对部位名称标注的校对栏，因此一眼就能够掌握以怎样的品质获取了哪个部位的内窥镜图像61。在检查中确认了整体检验单171的情况下，能够防止忘记拍摄需要的部位的内窥镜图像61，另外，在获取了品质指标为不可的内窥镜图像61的情况下，成为重新获取品质更优异的内窥镜图像61的契机。

[0185] 接下来，对本实施方式的医疗图像处理装置10的处理的流程进行说明。如图29所示，医疗图像获取部11获取由内窥镜装置18获得的内窥镜图像61(步骤ST110)。在内窥镜图像61中映现有受检体。辨识处理部12对医疗图像获取部11获取到的内窥镜图像61进行受检体所具有的关注区域的检测的图像辨识处理(步骤ST120)。在显示器20上显示内窥镜图像61和辨识处理的结果63(步骤ST130)。

[0186] 接下来，基于内窥镜图像61，进行检测不适合关注区域的检测的图像辨识处理的不恰当区域的不恰当区域检测处理(步骤ST140)。基于不恰当区域检测处理的检测结果，进行通知该检测结果的控制(步骤ST150)。

[0187] 上述实施方式等包括医疗图像处理用的程序，该医疗图像处理用的程序使计算机执行如下处理：获取包括受检体图像的医疗图像；基于医疗图像进行图像辨识处理；进行在显示器上显示医疗图像和图像辨识处理的结果的控制；进行基于医疗图像检测不适合图像

辨识处理的区域即不恰当区域的不恰当区域检测处理;进行基于不恰当区域检测处理的检测结果,通知检测结果的控制。

[0188] 在上述实施方式中,作为处理器装置的医疗图像处理装置10中包含的医疗图像获取部11、辨识处理部12、显示控制部13、不恰当区域检测部14、及通知控制部15等处理部(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,包含执行软件(程序)并作为各种处理部发挥作用的通用处理器即CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程逻辑门阵列)等可在制造后变更电路结构的处理器即可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)、具有为了执行各种处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电路等。

[0189] 一个处理部可以由这些各种处理器中的一个构成,也可以由同种或不同种类的两个以上的处理器的组合(例如,多个FPGA、或者CPU和FPGA的组合)构成。另外,也可以由一个处理器构成多个处理部。作为由一个处理器构成多个处理部的例子,首先,有诸如以客户端或服务器等计算机为代表,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作用的形态。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,使用一个以上的上述各种处理器作为硬件结构来构成各种处理部。

[0190] 进而,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方式的电路(circuitry)。

[0191] 符号说明

[0192] 10 医疗图像处理装置

[0193] 11 医疗图像获取部

[0194] 12 辨识处理部

[0195] 13 显示控制部

[0196] 14 不恰当区域检测部

[0197] 15 通知控制部

[0198] 16 暂时保存部

[0199] 17 数据保存部

[0200] 18 内窥镜装置

[0201] 19 PACS

[0202] 20 显示器

[0203] 21 输入设备

[0204] 31 控制部

[0205] 32 通信部

[0206] 33 存储部

[0207] 34 数据总线

[0208] 35 网络

[0209] 41 CPU

[0210] 42 RAM

[0211] 43 ROM

[0212] 44 医疗图像处理装置用程序

[0213] 45 医疗图像处理装置用数据

[0214] 51 关注区域检测器

[0215] 61 内窥镜图像

[0216] 62 关注区域

[0217] 63 辨识处理的结果

[0218] 64 检测关注区域

[0219] 65 光晕区域

[0220] 66暗部区域

[0221] 71主区域

[0222] 72关注区域检测显示框

[0223] 73关注区域检测显示图形

[0224] 74子区域

[0225] 75分类结果显示文本

[0226] 76分类结果颜色区分显示

[0227] 77部位名称显示文本

[0228] 78部位名称的区块的突出显示

[0229] 81不恰当区域检测器

[0230] 82不恰当区域检测结果

[0231] 83检测不恰当区域

[0232] 91不恰当因素识别器

[0233] 92不恰当因素识别结果

[0234] 93光晕区域识别结果

[0235] 94暗部区域识别结果

[0236] 95不恰当因素凡例

[0237] 101曝光不当检测部

[0238] 102焦点不当检测部

[0239] 103残渣检测部

[0240] 111残渣区域

[0241] 112残渣区域识别结果

[0242] 121回避信息

[0243] 122回避方法

[0244] 131摄影装置控制部

[0245] 132模糊区域

[0246] 133模糊区域识别结果

[0247] 134回避执行信息

[0248] 135不恰当度阈值信息

[0249] 141信息赋予图像

[0250] 142 附带信息

[0251] 151 品质指标计算部

[0252] 152 评分指标

[0253] 153 仪表指标

[0254] 154 仪表指针

[0255] 155 指示器指标

[0256] 155a 第一指示器

[0257] 155b 第二指示器

[0258] 155c 第三指示器

[0259] 161 整体图

[0260] 162 图式

[0261] 163 评分显示部

[0262] 164a 品质良标记

[0263] 164b 品质可标记

[0264] 164c 品质不可标记

[0265] 165 内窥镜图像未获取部位

[0266] 171 整体检验单

[0267] 172 带品质指标的校对栏

[0268] 172a 品质良校对

[0269] 172b 品质可校对

[0270] ST110～ST150 步骤。

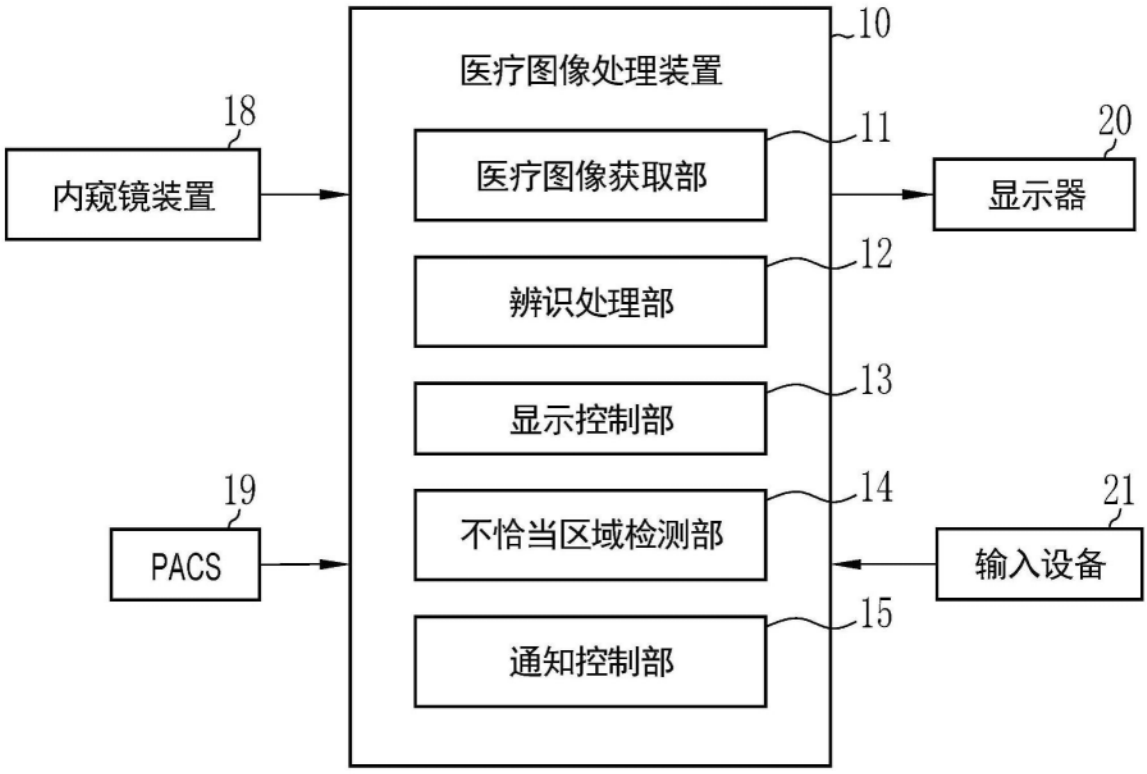

医疗图像处理装置
10
18
内窥镜装置
医疗图像获取部
11
20
显示器
辨识处理部
12
显示控制部
13
19
PACS
不恰当区域检测部
14
21
输入设备
通知控制部
15

图1

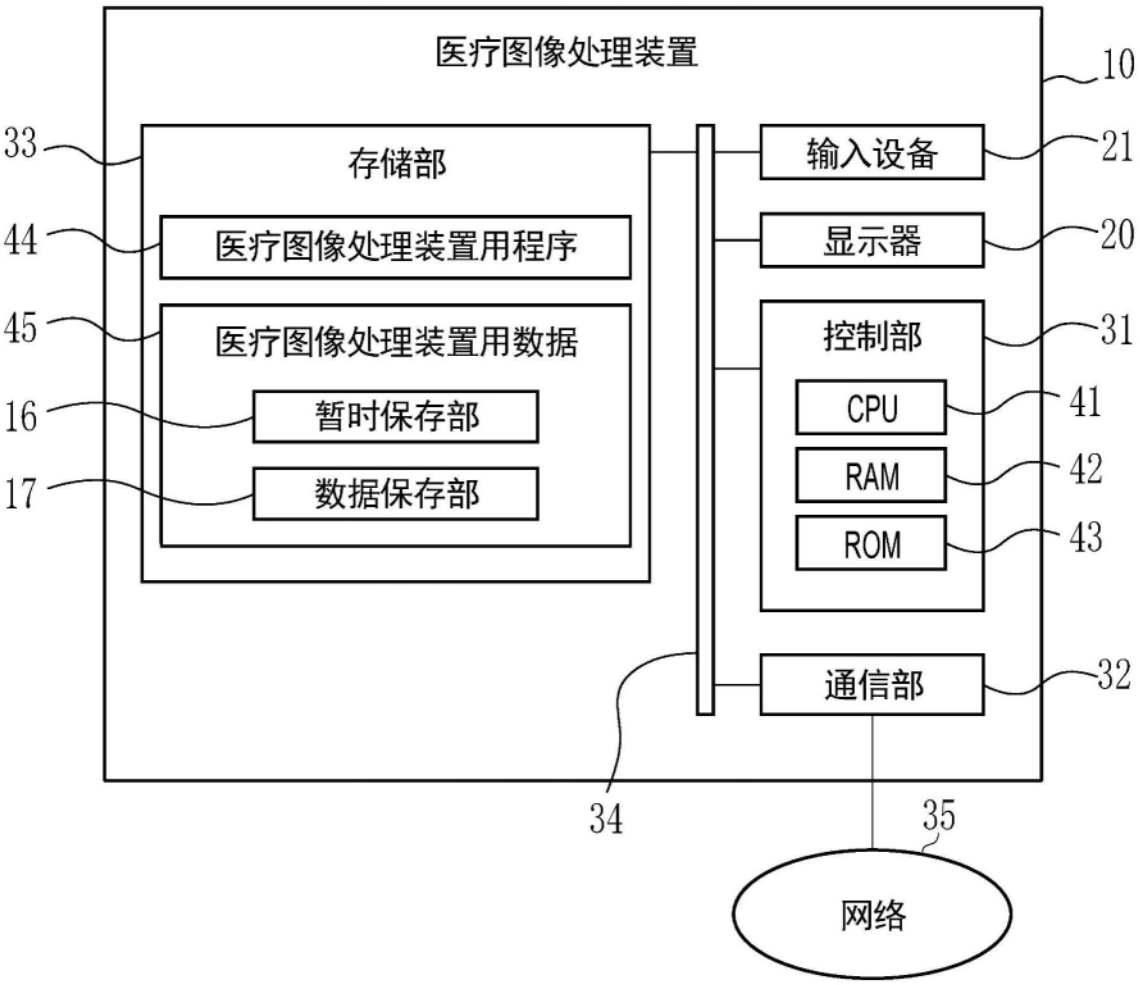

医疗图像处理装置
10
33
存储部
44
医疗图像处理装置用程序
45
医疗图像处理装置用数据
16
暂时保存部
17
数据保存部
输入设备
21
显示器
20
控制部
31
CPU
41
RAM
42
ROM
43
通信部
32
34
35
网络

图2


辨识处理部
12
关注区域检测器
51

图3

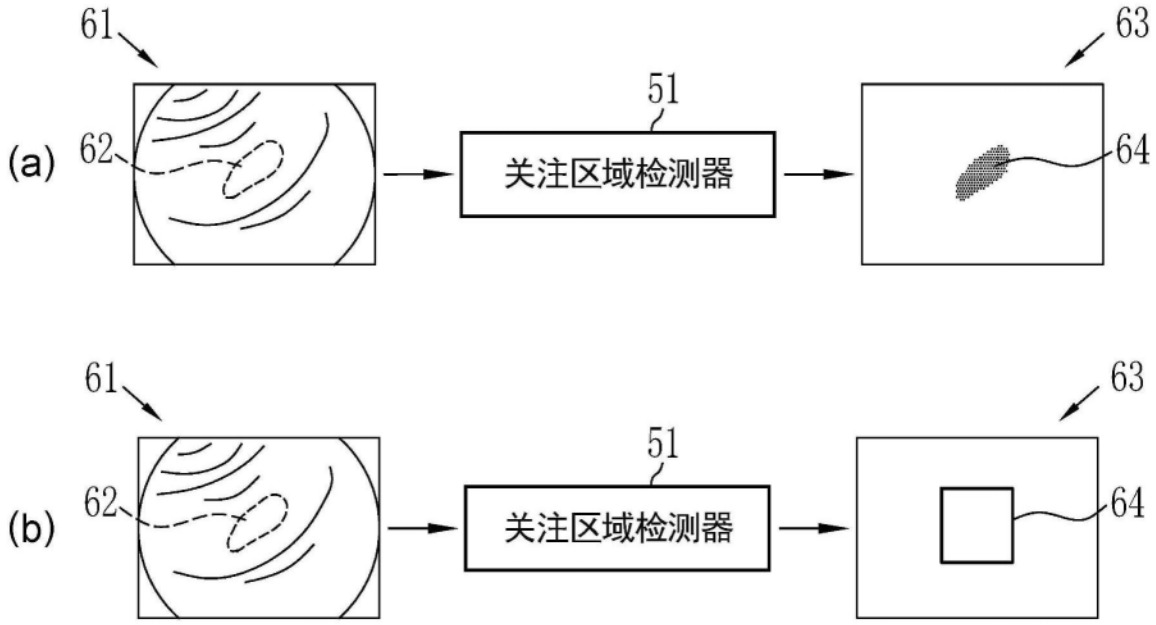


图4

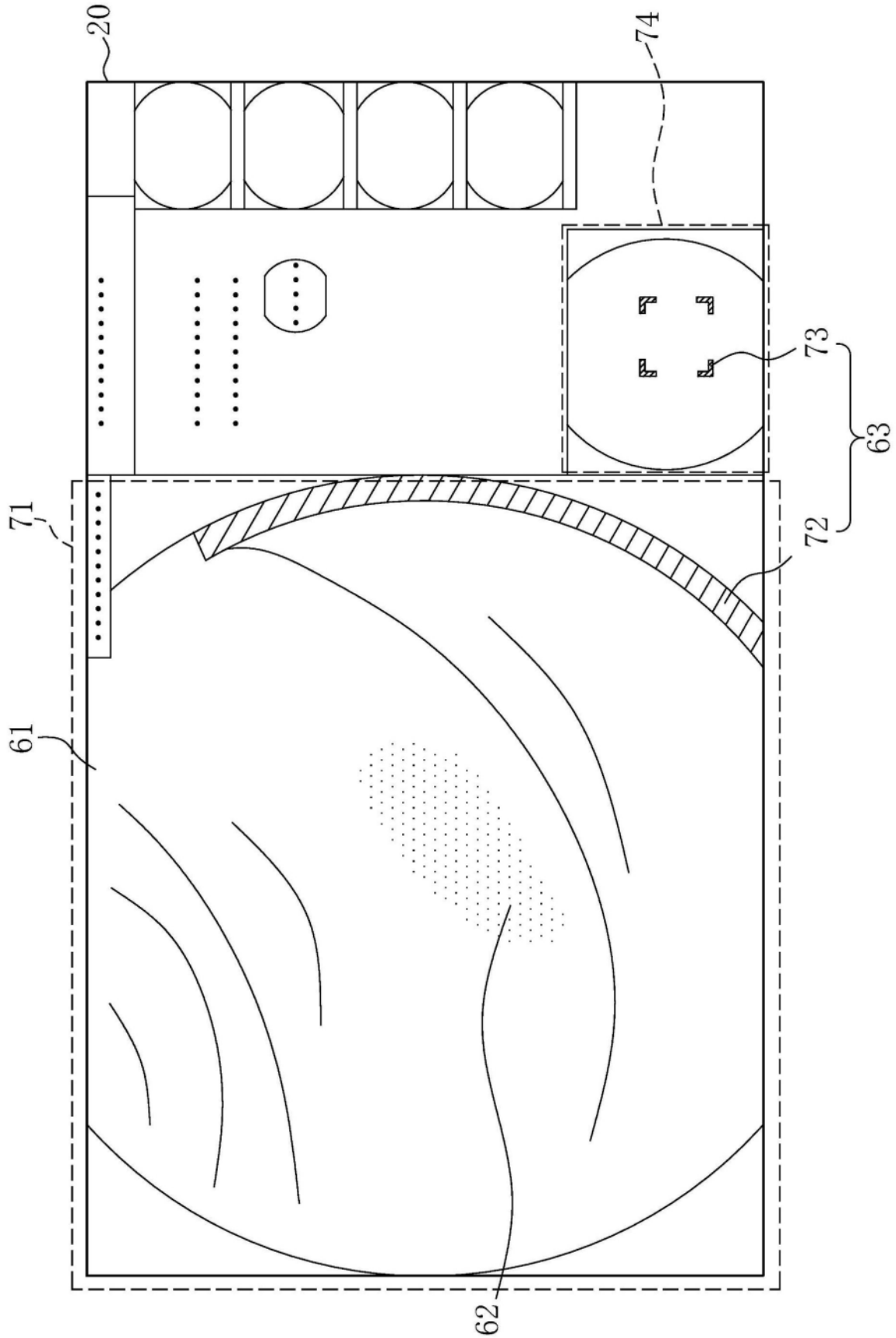


图5

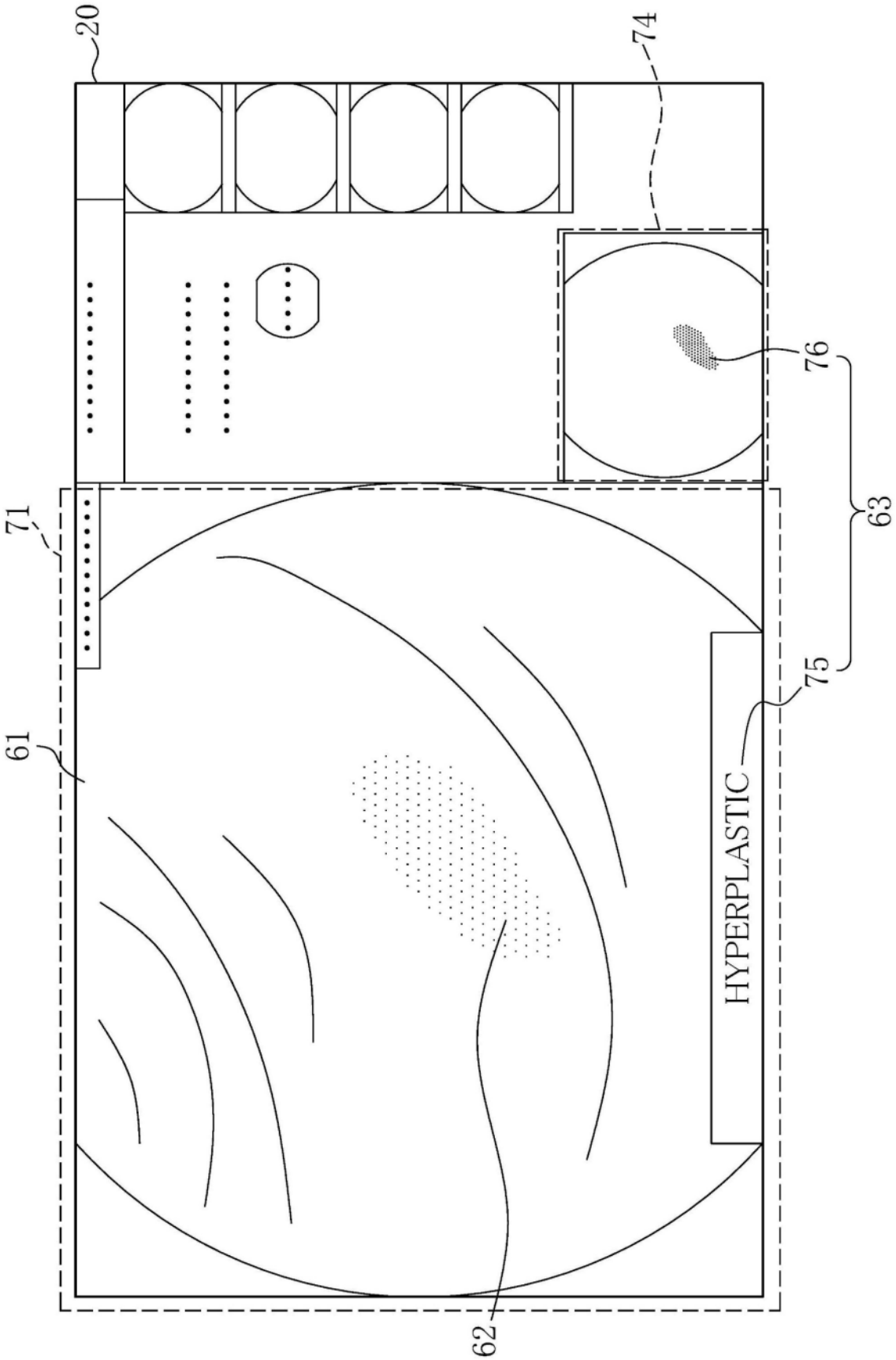


图6

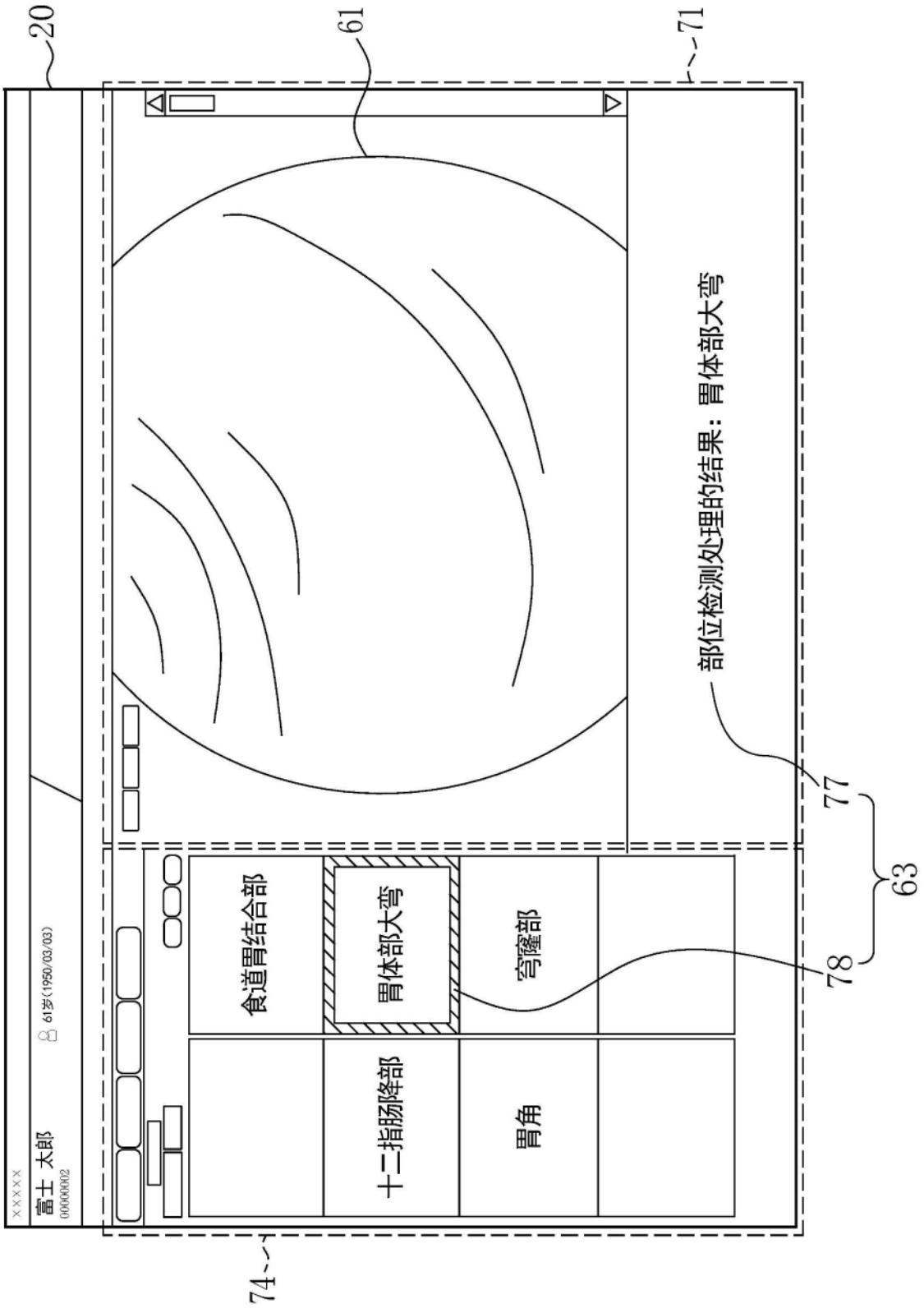

20
61
71
XXXXX
富士 太郎
00000002
61岁(1950/03/03)
食道胃结合部
胃体部大弯
穹窿部
十二指肠降部
胃角
部位检测处理的结果：胃体部大弯
77
63
78
74

图7



图8

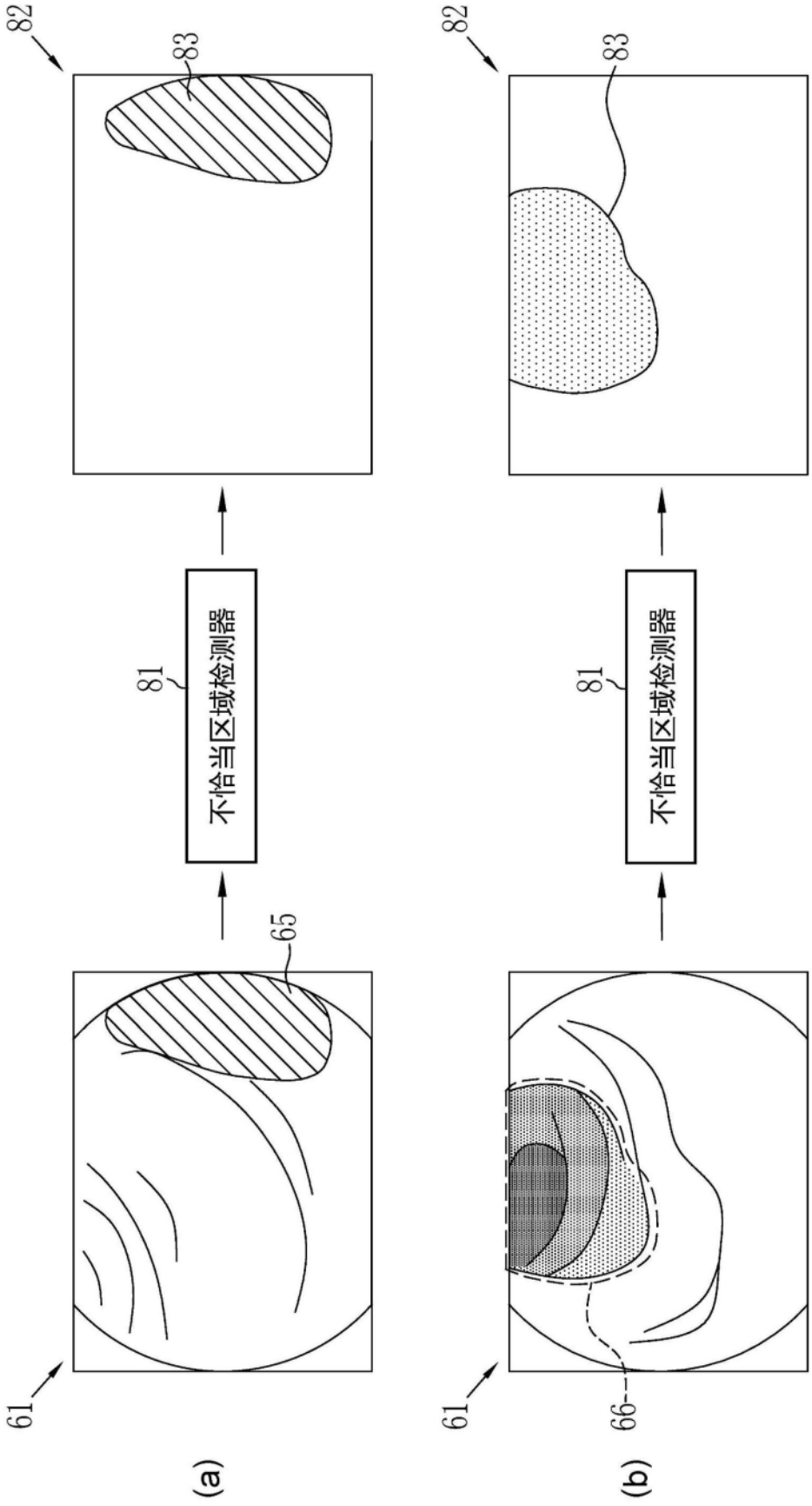


图9

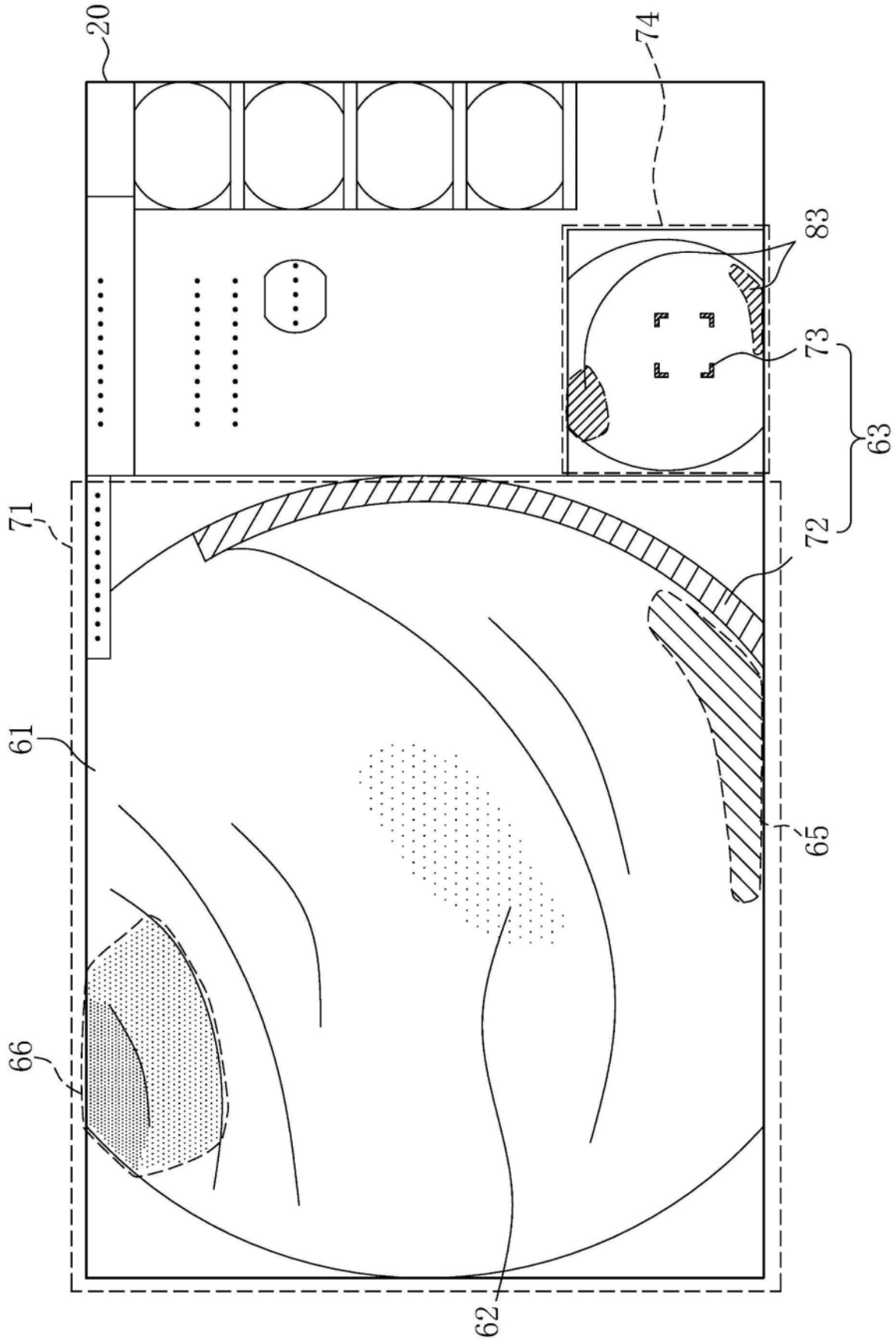


图10

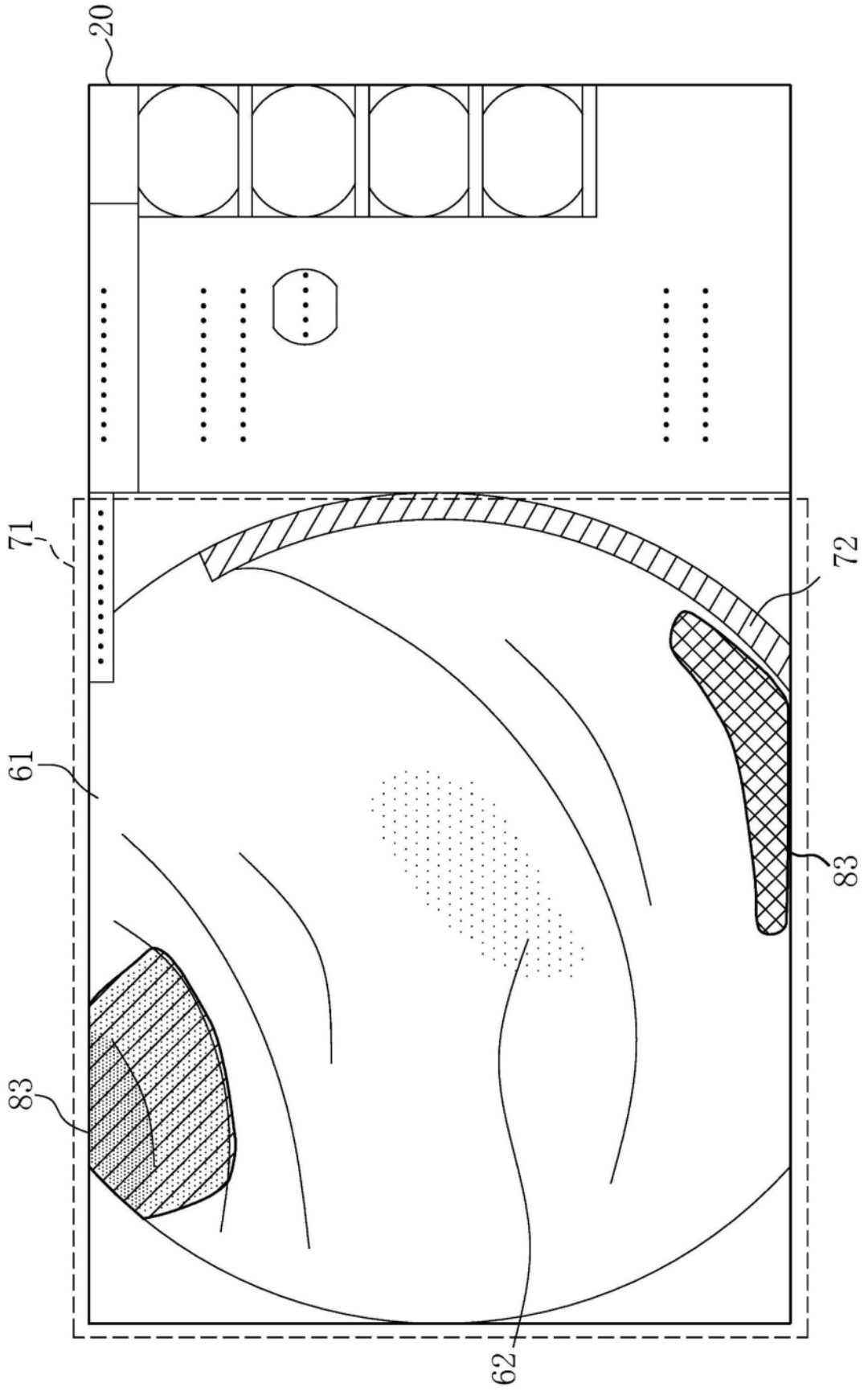


图11

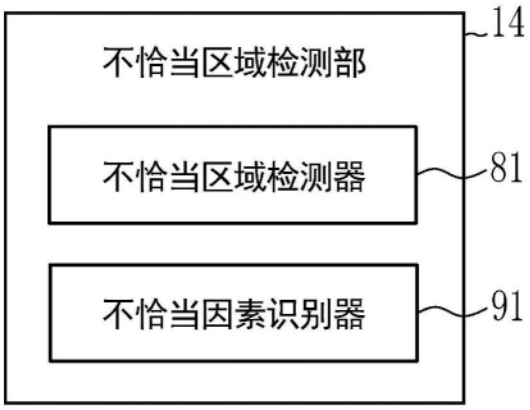


图12

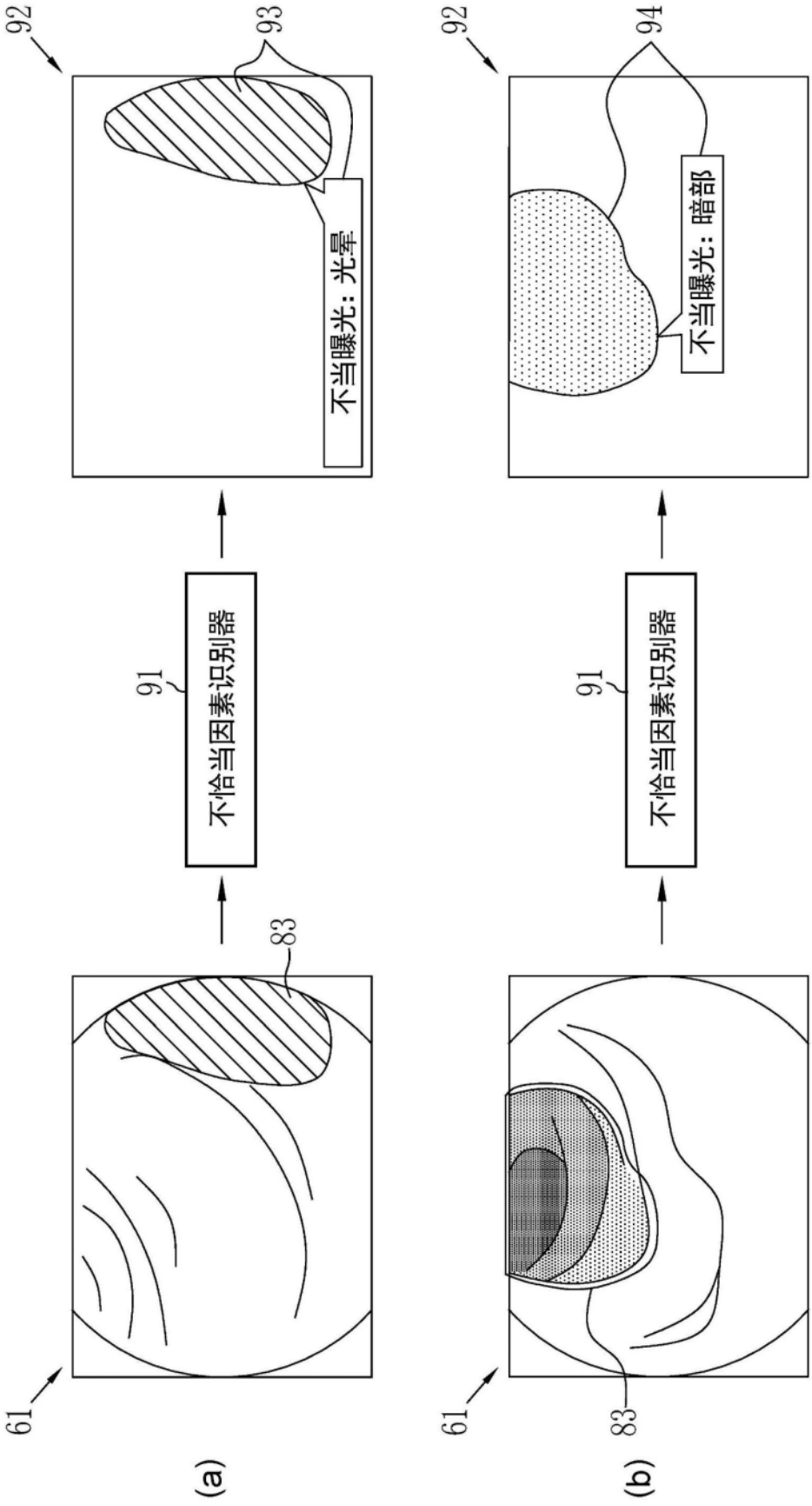

92
93
不当曝光：光晕
91
不恰当因素识别器
83
61
(a)
92
94
不当曝光：暗部
91
不恰当因素识别器
61
83
(b)

图13

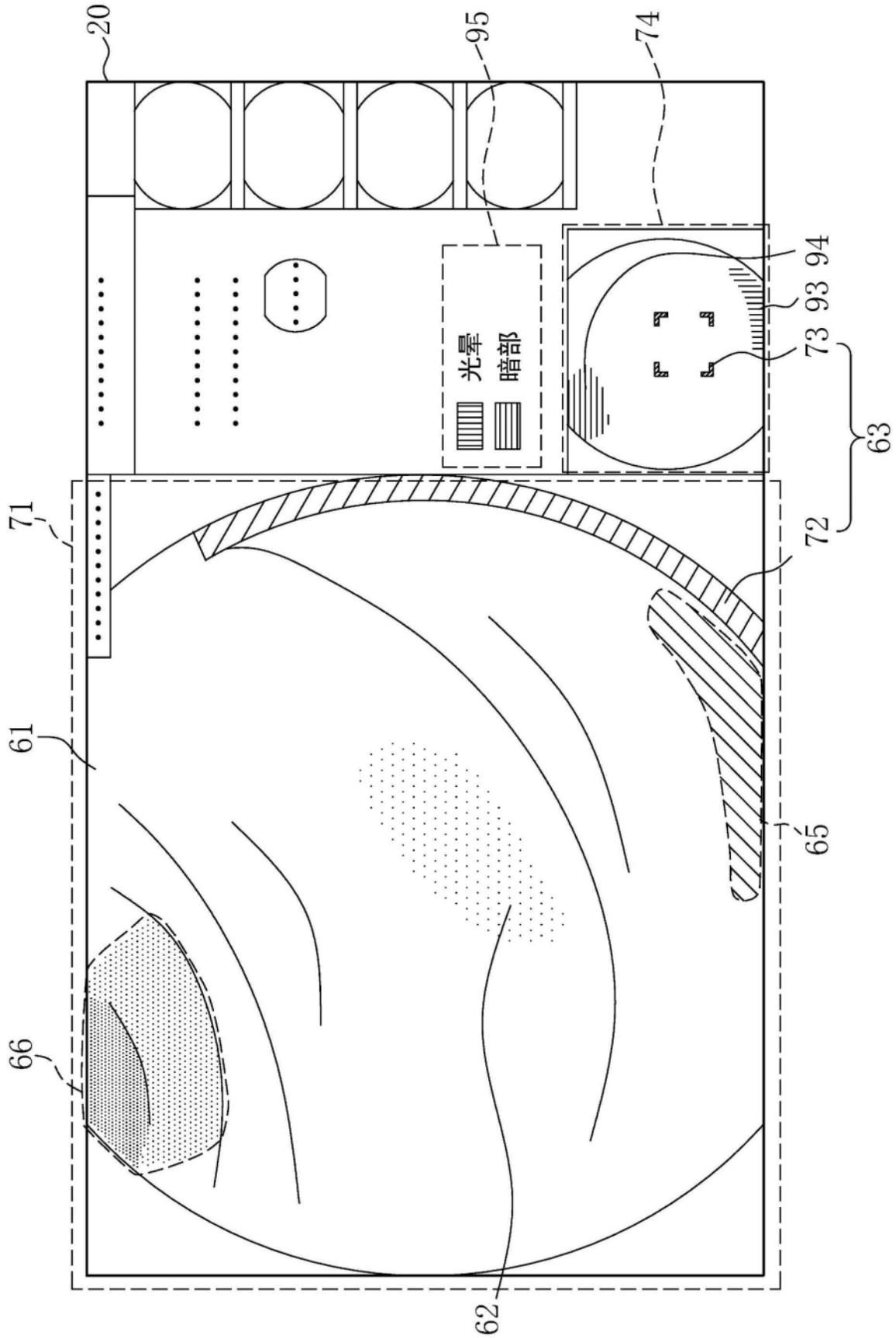


图14

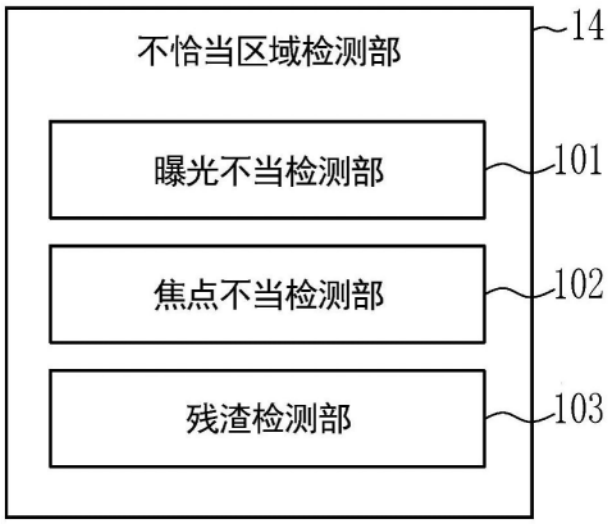


图15

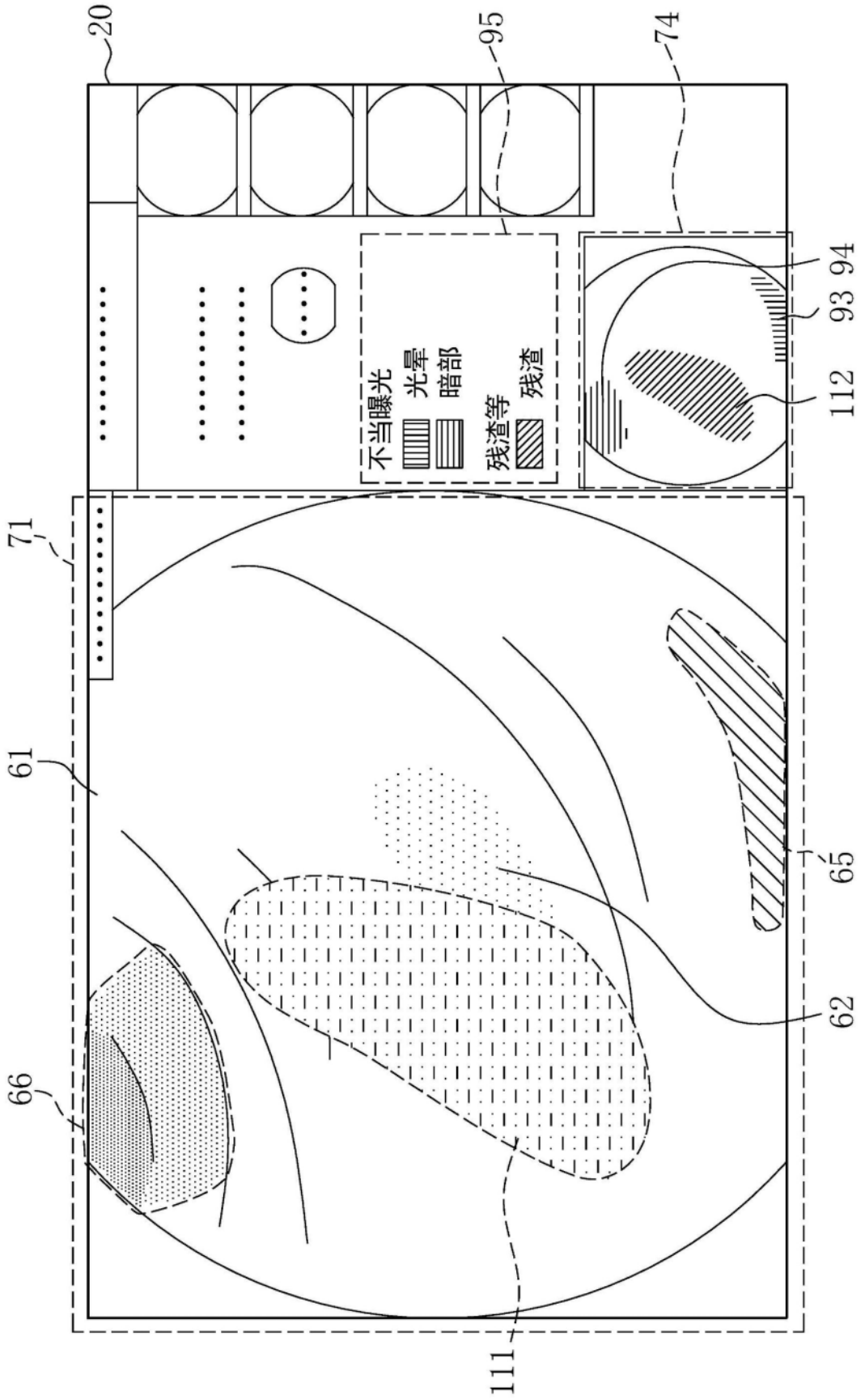


图16

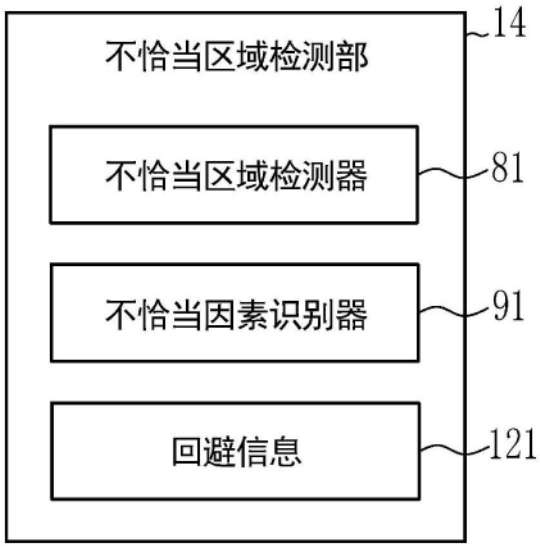


图17

121

不恰当因素	回避方法
残渣	向被摄体(残渣)的供水
模糊	放慢观测器操作
	缩短曝光时间
镜头污垢	向镜面的供气供水

图18

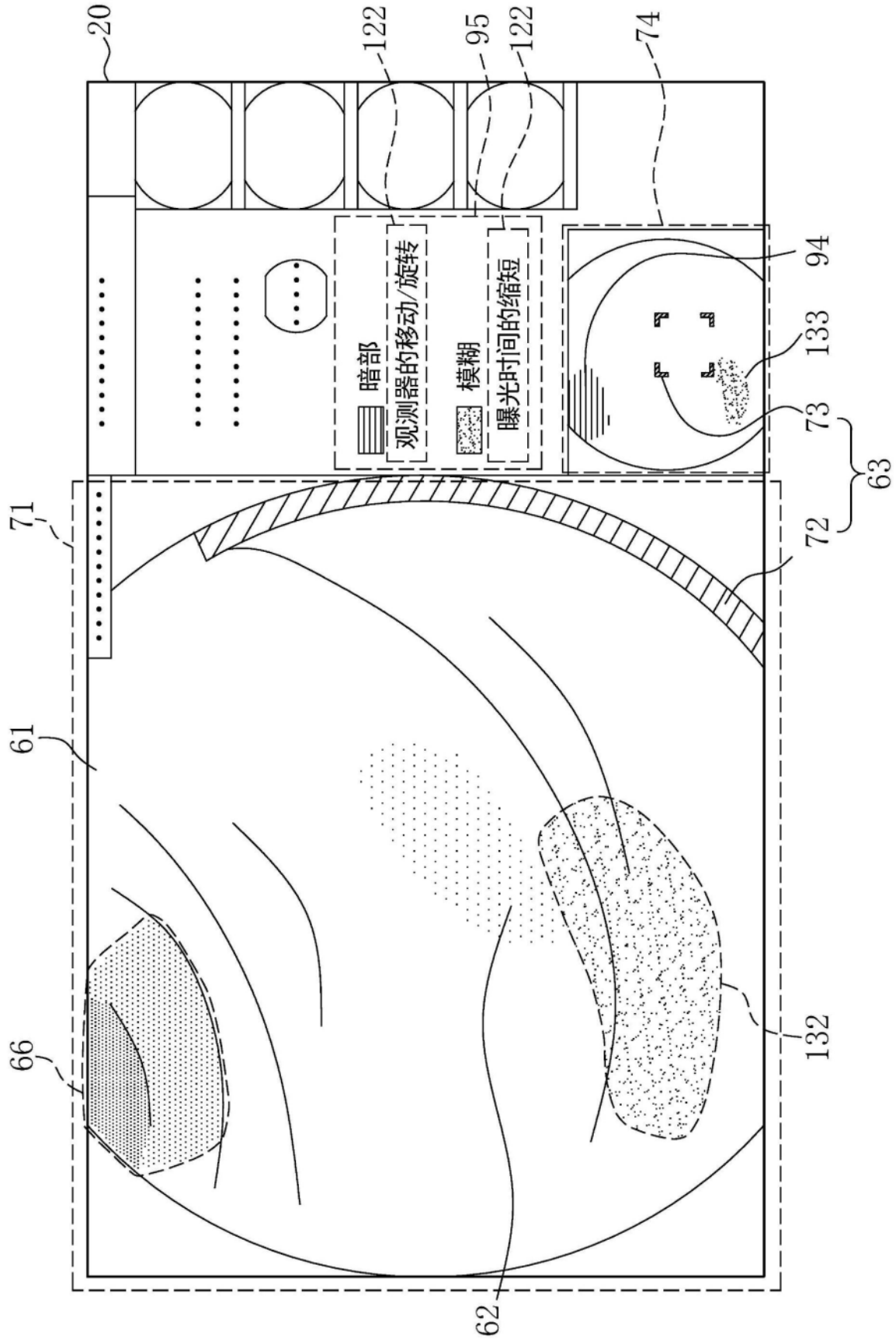

20
122
95
122
74
暗部
观测器的移动/旋转
模糊
曝光时间的缩短
94
133
73
63
72
71
61
66
132
62

图19

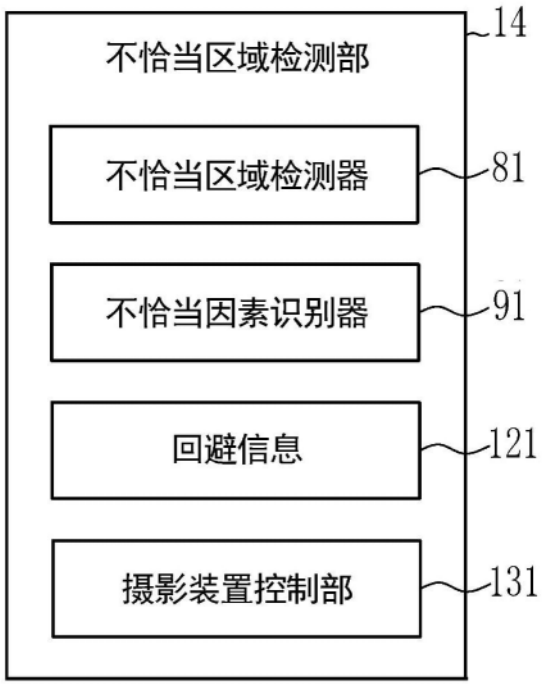


图20

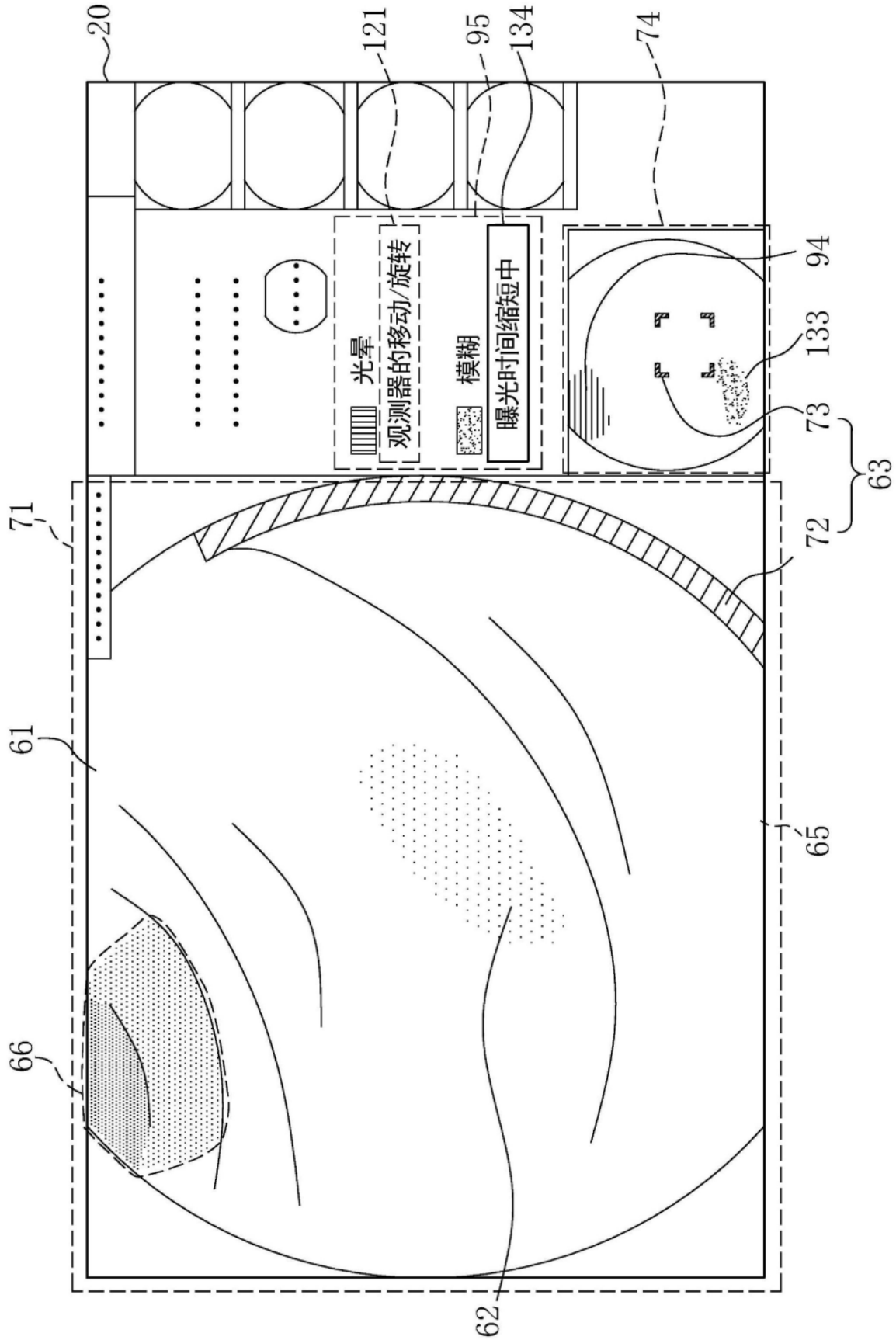

20
121
95
134
74
光晕
观测器的移动/旋转
模糊
曝光时间缩短中
94
133
73
63
72
71
61
65
66
62

图21

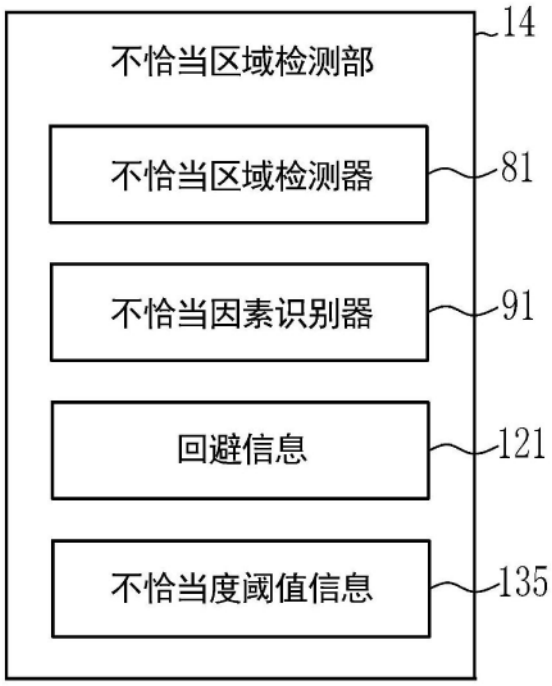


图22

121

不恰当因素	不恰当度	阈值	
		检测处理	分类处理
残渣	相对于内窥镜图像的面积比例	20%以上	20%以上
模糊	相对于内窥镜图像的面积比例	全部非通知	10%以上
镜头污垢	相对于内窥镜图像的面积比例	10%以上	10%以上
正确诊断率	正确诊断率	70%以下	50%以下

图23

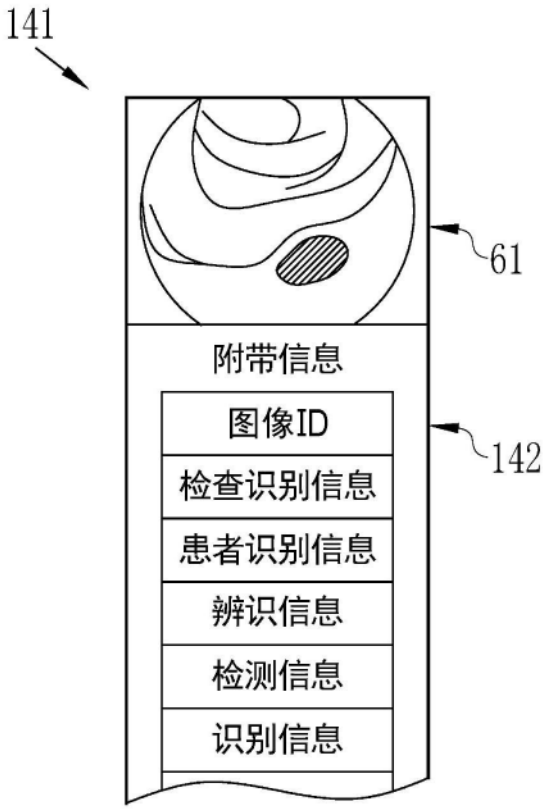


图24

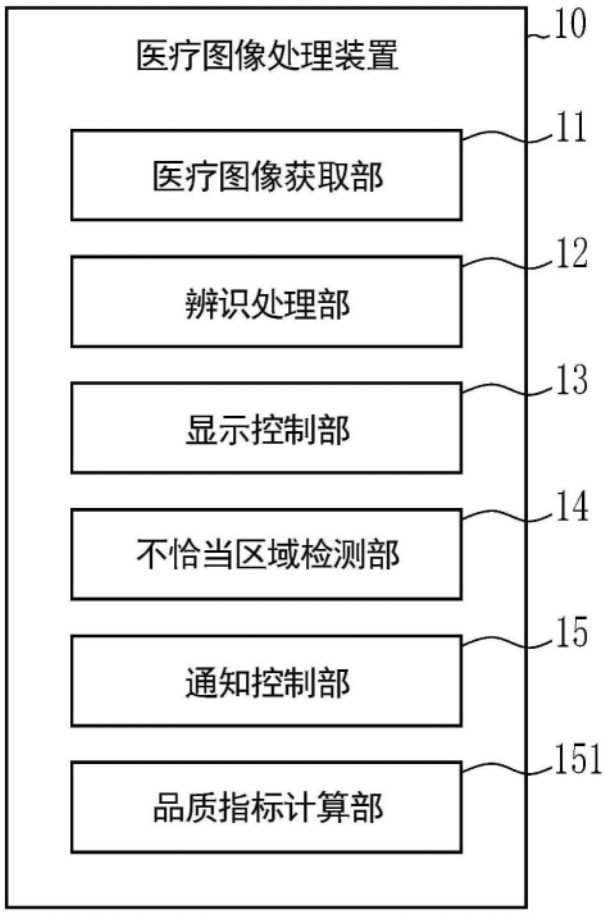

医疗图像处理装置
10
医疗图像获取部
11
辨识处理部
12
显示控制部
13
不恰当区域检测部
14
通知控制部
15
品质指标计算部
151

图25

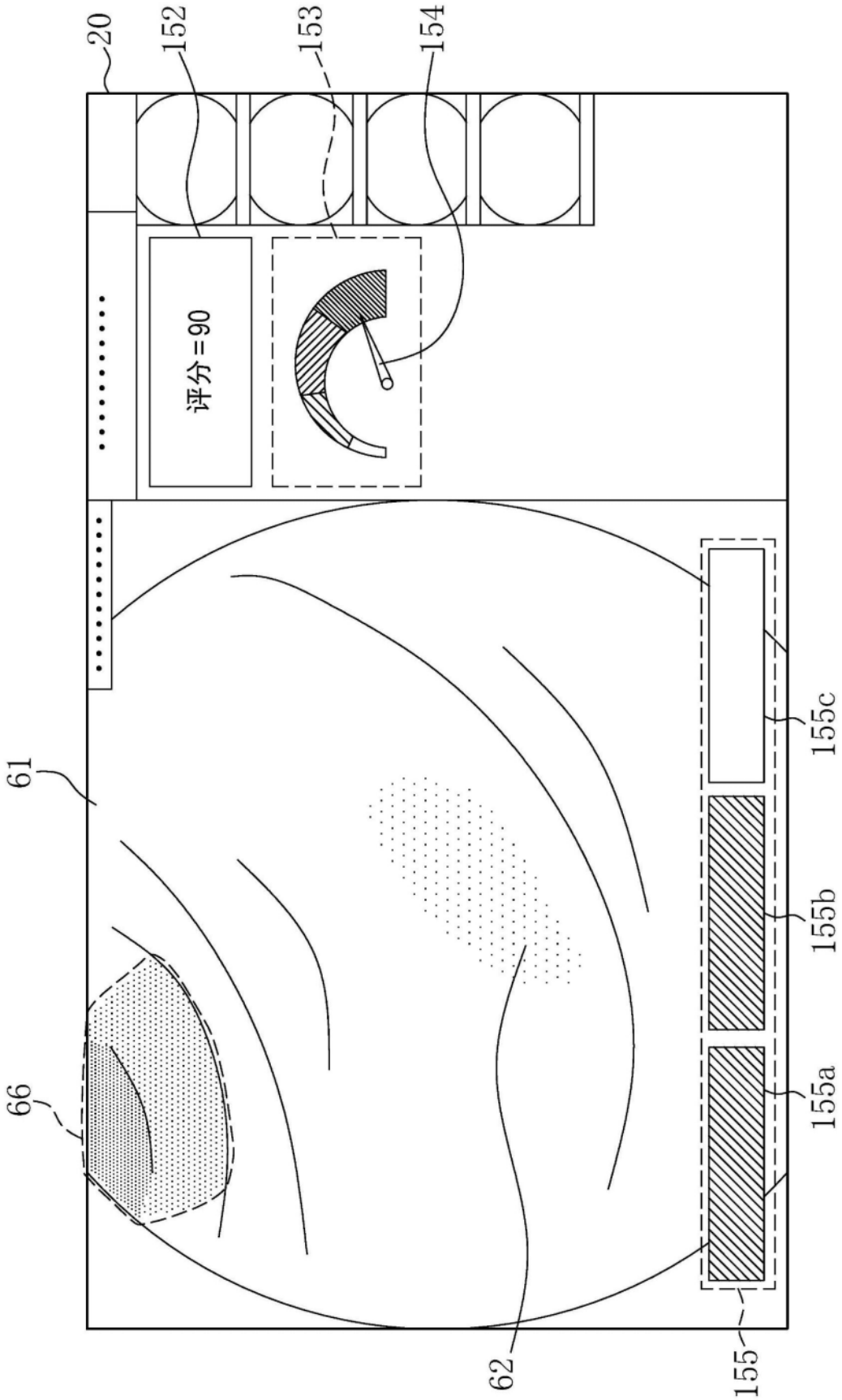


图26

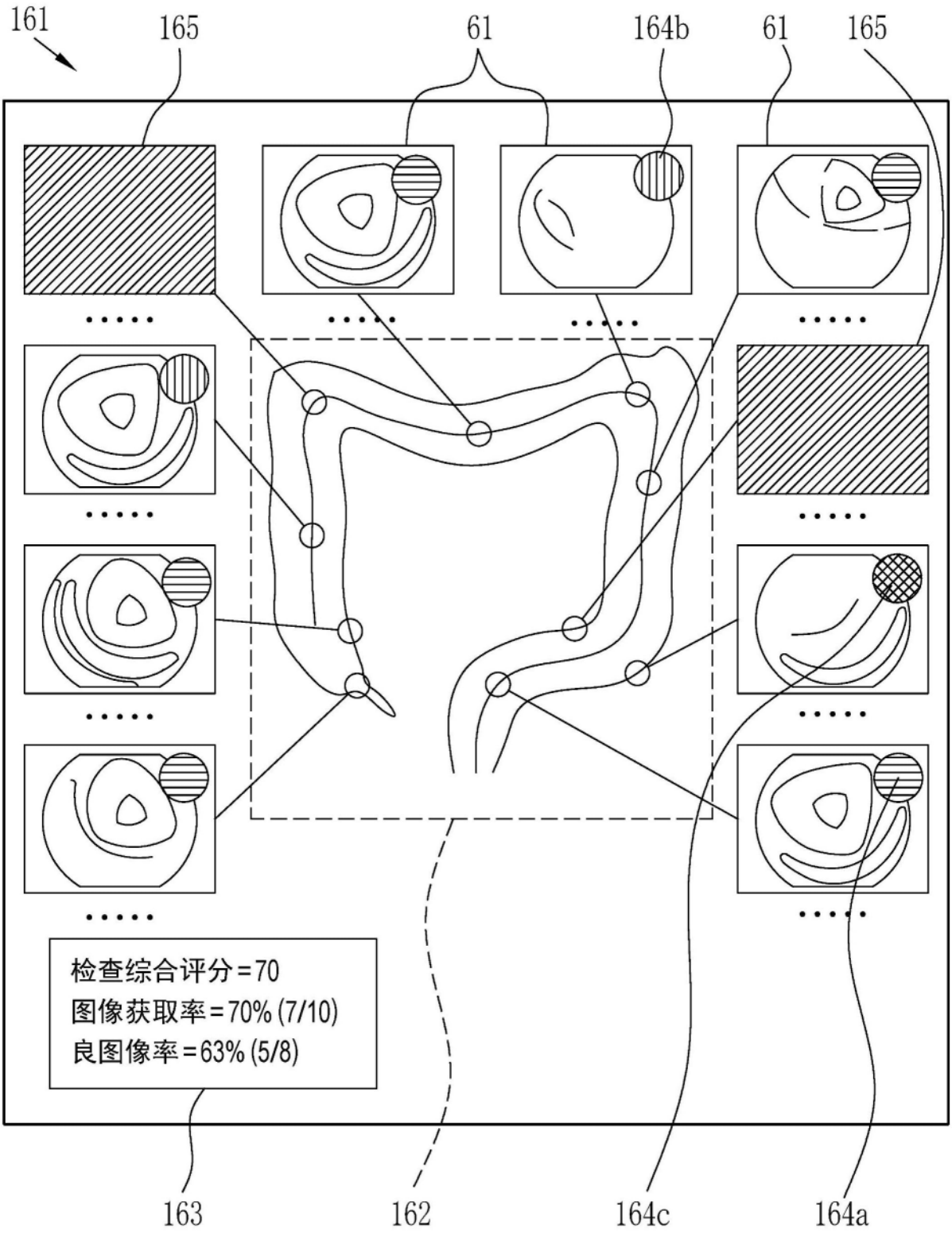

161
165
61
164b
61
165
检查综合评分=70
图像获取率=70%(7/10)
良图像率=63%(5/8)
163
162
164c
164a

图27

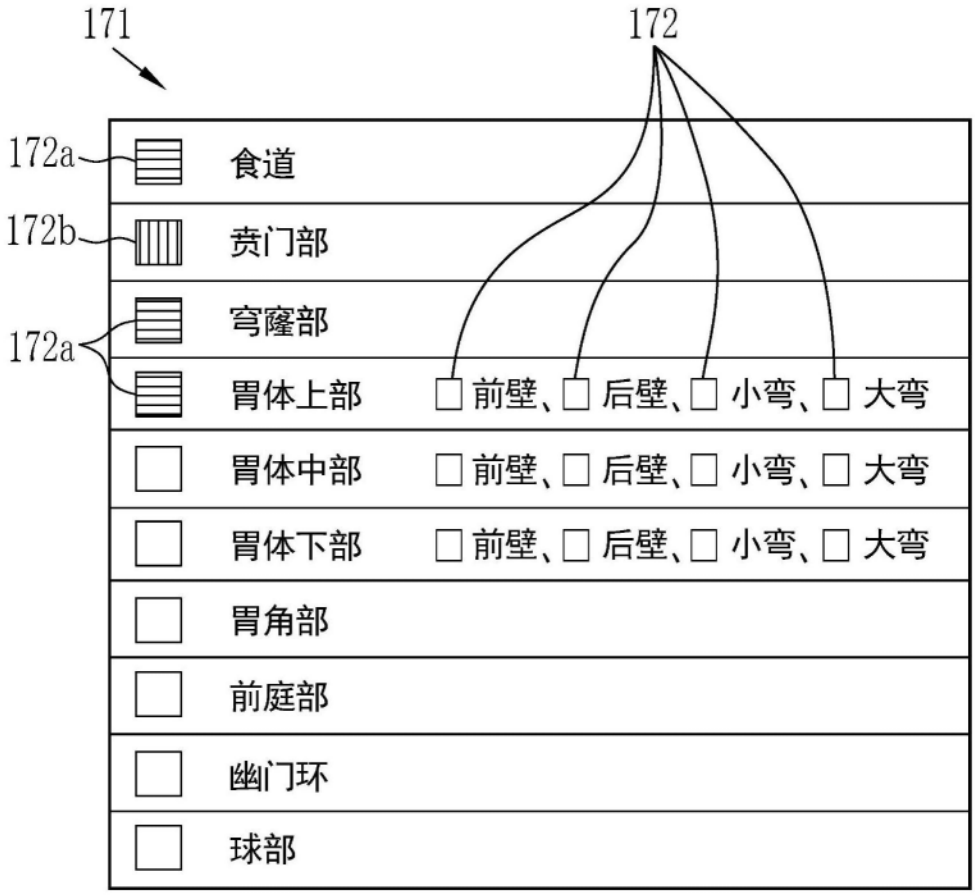

171
172
172a
食道
172b
贲门部
穹窿部
172a
胃体上部
□前壁、□后壁、□小弯、□大弯
胃体中部
□前壁、□后壁、□小弯、□大弯
胃体下部
□前壁、□后壁、□小弯、□大弯
胃角部
前庭部
幽门环
球部

图28

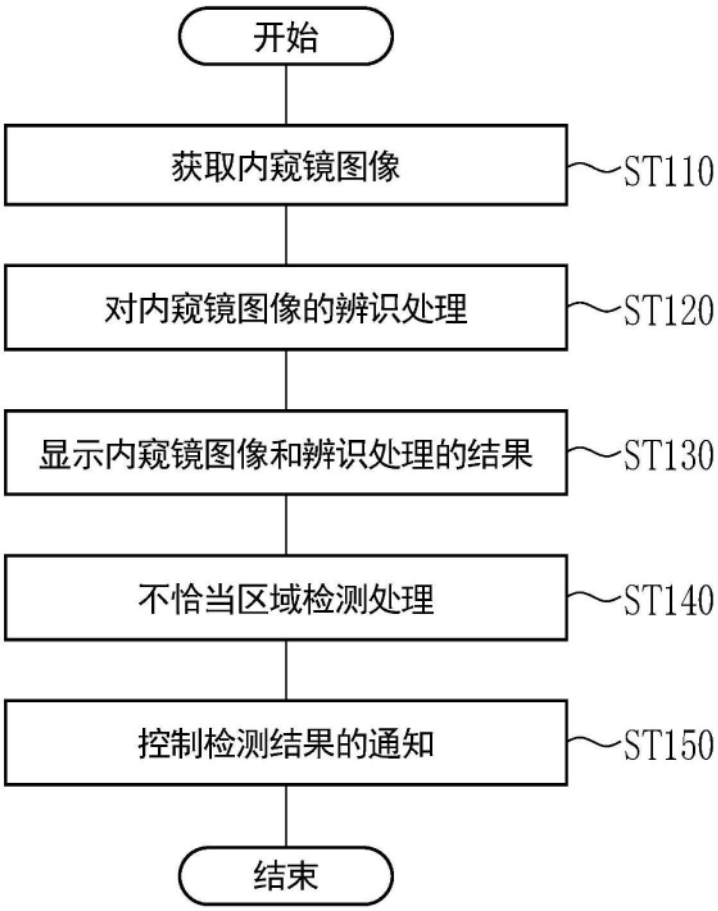

开始
获取内窥镜图像
ST110
对内窥镜图像的辨识处理
ST120
显示内窥镜图像和辨识处理的结果
ST130
不恰当区域检测处理
ST140
控制检测结果的通知
ST150
结束

图29