



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104114077 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 20

(21) 申请号 201380009876. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 10

A61B 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-231182 2012. 10. 18 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2008-237640 A, 2008. 10. 09,

JP 特开 2009-213627 A, 2009. 09. 24,

JP 特开 2009-5866 A, 2009. 01. 15,

US 2009/0040235 A1, 2009. 02. 12,

US 2009/0051695 A1, 2009. 02. 26,

WO 2011/080996 A1, 2011. 07. 07,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/077612 2013. 10. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/061553 JA 2014. 04. 24

审查员 涂燕君

(73) 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 谷口胜义

(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 黄纶伟

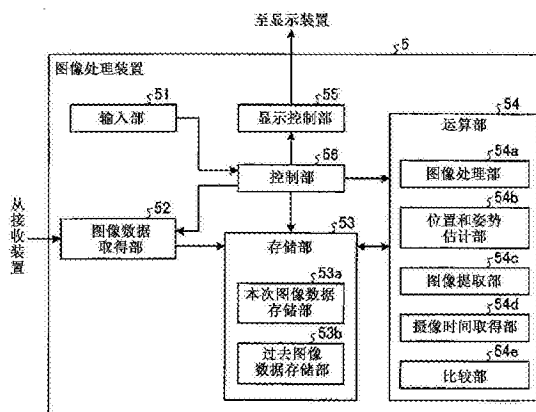
权利要求书2页 说明书18页 附图17页

(54) 发明名称

图像处理装置和图像处理方法

(57) 摘要

提供能够利用过去实施的胶囊型内窥镜检查的检查结果进行观察的图像处理装置等。图像处理装置 (5) 具有:图像提取部 (54c), 其从通过本次检查而得到的本次图像群和通过过去检查而得到的过去图像群中, 分别提取表示第 1 特征的第 1 特征图像和表示第 2 特征的第 2 特征图像; 摄像时间取得部 (54d), 其取得与从本次图像群中提取出的第 1 和第 2 特征图像的摄像时刻的间隔对应的第 1 量、以及与从过去图像群中提取出的第 1 和第 2 特征图像的摄像时刻的间隔对应的第 2 量; 比较部 (54e), 其对第 1 量和第 2 量进行比较; 以及显示控制部 (55), 其在第 1 量与第 2 量之差为规定的基准值以上的情况下, 对本次图像群进行基于比较部 (54e) 的比较结果的显示控制。



1. 一种图像处理装置,其对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征在于,该图像处理装置具有:

图像提取部,其从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群中提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像,并且,从在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中提取表示所述第1特征的第3特征图像和表示所述第2特征的第4特征图像;

特征量取得部,其取得对从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第1特征量、以及对从所述第2图像群中提取出的所述第3特征图像与所述第4特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第2特征量;

比较部,其对所述第1特征量和所述第2特征量进行比较;以及

显示控制部,其对所述第1图像群进行基于所述比较部的比较结果的显示控制。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述显示控制部进行如下控制:在所述第1特征量和所述第2特征量之差为基准值以上的情况下,显示所述第1图像群的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像作为观察注意图像。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具有图像处理部,在所述第1特征量和所述第2特征量之差为基准值以上的情况下,该图像处理部对所述第1图像群的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像实施规定的图像处理。

4. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具有:

图像数据取得部,其取得与所述第1图像群对应的图像数据;

存储部,其存储所述第2图像群;以及

图像处理部,其分别对所述第1图像群和第2图像群实施检测所述第1特征和第2特征的图像处理。

5. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具有图像选择部,该图像选择部根据从外部输入的选择信号,从所述第1图像群中选择图像,

所述图像提取部从所述第2图像群中提取与由所述图像选择部选择出的图像对应的图像。

6. 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特征量是所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间的时间,所述第2特征量是所述第3特征图像的摄像时刻与所述第4特征图像的摄像时刻之间的时间。

7. 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特征量是在所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间由所述胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像的张数,所述第2特征量是在所述第3特征图像

的摄像时刻与所述第4特征图像的摄像时刻之间由所述胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像的张数。

8. 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特征量是表示所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像的平均颜色的参数的统计值、或表示该平均颜色的变化的参数,所述第2特征量是表示所述第3特征图像与所述第4特征图像之间的一连串图像的平均颜色的参数的统计值、或表示该平均颜色的变化的参数。

9. 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特征量是表示所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像中的各个图像有无特定形状的参数统计值,所述第2特征量是表示所述第3特征图像与所述第4特征图像之间的一连串图像中的各个图像有无特定形状的参数统计值。

10. 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特征量是从所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像中检测到的病变的数量,所述第2特征量是从所述第3特征图像与所述第4特征图像之间的一连串图像中检测到的病变的数量。

11. 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特征量是表示所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间的所述胶囊型内窥镜的运动的参数,所述第2特征量是表示所述第3特征图像的摄像时刻与所述第4特征图像的摄像时刻之间的所述胶囊型内窥镜的运动的参数。

12. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,

表示所述胶囊型内窥镜的运动的参数是所述胶囊型内窥镜的移动距离、所述胶囊型内窥镜停止的次数、所述胶囊型内窥镜停止的时间、所述胶囊型内窥镜的最大移动速度和所述胶囊型内窥镜的旋转次数中的任意一方。

13. 一种图像处理方法,对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征在于,该图像处理方法包括以下步骤:

图像提取步骤,从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群中提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像,并且,从在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中提取表示所述第1特征的第3特征图像和表示所述第2特征的第4特征图像;

特征量取得步骤,取得对从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第1特征量、以及对从所述第2图像群中提取出的所述第3特征图像与所述第4特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第2特征量;

比较步骤,对所述第1特征量和所述第2特征量进行比较;以及

显示控制步骤,对所述第1图像群进行基于所述比较步骤的比较结果的显示控制。

图像处理装置和图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对由胶囊型内窥镜取得的图像进行处理的图像处理装置和图像处理方法,其中,该胶囊型内窥镜被导入到被检体内并对该被检体内进行摄像。

背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜的领域中,公知有使用导入到患者等被检体内并对被检体内进行摄像的胶囊型内窥镜的检查。胶囊型内窥镜是在形成为能够导入到被检体的消化道内的大小的胶囊形状的壳体内内置摄像功能和无线通信功能等的装置,将通过对被检体内进行摄像而生成的图像数据依次无线发送到被检体外。从胶囊型内窥镜无线发送的一连串图像数据暂时蓄积在设于被检体外的接收装置中,从接收装置转送(下载)到工作站等图像处理装置,在图像处理装置中实施各种图像处理。由此,生成拍摄到了被检体内的脏器等的一连串图像。

[0003] 利用虚拟动态图像或静态图像一览等形式在画面中显示这些图像。医疗从事人员(医师)观察画面中显示的图像,通过选出存在异常的图像,进行被检体的诊断。

[0004] 这里,使用胶囊型内窥镜的1次检查大约为8小时以上,并且,在该期间内取得的图像大约为6万张以上。因此,观察全部这些图像非常花费时间,并且需要集中力。因此,在图像处理装置中,准备自动提取例如红色成分较多的图像那样医学上认为存在异常的图像的异常部提取功能,以辅助观察作业。关于异常部提取功能,一般将具有收集医疗从事人员判断为医学上存在异常的图像、并提取具有与这些图像相同的特征量的图像的算法的软件组入工作站等硬件中。

[0005] 作为与通过检查而得到的图像的显示相关联的技术,例如在专利文献1中公开了如下的医疗图像诊断装置:在同一画面中显示CT装置、MR装置、超声波诊断装置等医疗诊断装置中实时拍摄的诊断图像和过去拍摄的诊断图像。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2005-288043号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 但是,当使用胶囊型内窥镜进行检查时,通常,仅对当时取得的图像进行观察作业。即,仅确认本次取得的图像群中是否存在异常,不参照与过去实施的使用胶囊型内窥镜的检查和与其他种类的检查有关的信息。但是,认为过去检查中发现的异常部位残留在本次检查中的可能性较高。因此,医疗从事人员希望参照与过去检查有关的信息进行经过观察。

[0011] 但是,与CT装置等医疗诊断装置不同,由于胶囊型内窥镜通过小肠等的蠕动运动在被检体内(消化道内)移动并进行摄像,所以,被检体内的胶囊型内窥镜的位置控制自不必说,确定位置也是很困难的。因此,即使在针对某个被检体的检查中发现一次异常部位,

在此后的检查中确定相同异常部位的位置也是非常困难的。因此,以往,即使在对相同被检体进行多次检查以用于经过观察的情况下,也无法利用过去的检查结果,医疗从事人员需要与全新被检体同样地进行检查,需要以与初次检查相同的集中力观察全部图像。

[0012] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供图像处理装置和图像处理方法,在对同一被检体实施多次使用胶囊型内窥镜的检查的情况下,能够利用过去的检查结果进行观察。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的图像处理装置对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征不在于,该图像处理装置具有:图像提取部,其从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群、以及在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中,分别提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像;摄像时间取得部,其取得与从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第1量、以及与从所述第2图像群中提取出的所述第1特征图像和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第2量;比较部,其对所述第1量和所述第2量进行比较;以及显示控制部,其在所述第1量与所述第2量之差为基准值以上的情况下,对所述第1图像群进行基于所述比较部的比较结果的显示控制。

[0015] 并且,本发明的图像处理装置对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征不在于,该图像处理装置具有:图像提取部,其从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群、以及在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中,分别提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像;特征量取得部,其取得对从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第1特征量、以及对从所述第2图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第2特征量;比较部,其对所述第1特征量和所述第2特征量进行比较;以及显示控制部,其在所述第1特征量与所述第2特征量之差为基准值以上的情况下,对所述第1图像群进行基于所述比较部的比较结果的显示控制。

[0016] 在上述图像处理装置中,其特征不在于,所述显示控制部进行如下控制:在所述差为所述基准值以上的情况下,显示所述第1图像群的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像作为观察注意图像。

[0017] 上述图像处理装置的特征不在于,所述图像处理装置还具有图像处理部,在所述差为规定基准值以上的情况下,该图像处理部对所述第1图像群的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像实施规定图像处理。

[0018] 上述图像处理装置的特征不在于,所述图像处理装置还具有:图像数据取得部,其取得与所述第1图像群对应的图像数据;存储部,其存储所述第2图像群;以及图像处理部,其分别对所述第1图像群和第2图像群实施检测所述第1特征和第2特征的图像处理。

[0019] 上述图像处理装置的特征不在于,所述图像处理装置还具有图像选择部,该图像选择部根据从外部输入的选择信号,从所述第1图像群中选择图像,所述图像提取部从所述第

2图像群中提取与由所述图像选择部选择出的图像对应的图像。

[0020] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1量和第2量是所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间的时间。

[0021] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1量和第2量是在所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间由所述胶囊型内窥镜进行摄像而得到的图像的张数。

[0022] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1特征量和第2特征量是表示所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像的平均颜色的参数的统计值、或表示该平均颜色的变化的参数。

[0023] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1特征量和第2特征量是表示所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像中的各个图像中有无特定形状的参数值的统计值。

[0024] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1特征量和第2特征量是从所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的一连串图像中检测到的病变的数量。

[0025] 在上述图像处理装置中,其特征在于,所述第1特征量和第2特征量是表示所述第1特征图像的摄像时刻与所述第2特征图像的摄像时刻之间的所述胶囊型内窥镜的运动的参数。

[0026] 在上述图像处理装置中,其特征在于,表示所述胶囊型内窥镜的运动的参数是所述胶囊型内窥镜的移动距离、所述胶囊型内窥镜停止的次数、所述胶囊型内窥镜停止的时间、所述胶囊型内窥镜的最大移动速度和所述胶囊型内窥镜的旋转次数中的任意一方。

[0027] 本发明的图像处理方法对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征在于,该图像处理方法包括以下步骤:图像提取步骤,从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群、以及在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中,分别提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像;摄像时间取得步骤,取得与从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第1量、以及与从所述第2图像群中提取出的所述第1特征图像和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第2量;比较步骤,对所述第1量和所述第2量进行比较;以及显示控制步骤,在所述第1量与所述第2量之差为基准值以上的情况下,对所述第1图像群进行基于所述比较部的比较结果的显示控制。

[0028] 本发明的图像处理方法对由胶囊型内窥镜取得的被检体内的图像进行处理,该胶囊型内窥镜被导入到所述被检体内并对该被检体内进行摄像,其特征在于,该图像处理方法包括以下步骤:图像提取步骤,从通过所述胶囊型内窥镜依次对所述被检体内进行摄像而得到的第1图像群、以及在所述第1图像群之前依次对与所述被检体相同的被检体内进行摄像而得到的第2图像群中,分别提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像;特征量取得步骤,取得对从所述第1图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第1特征量、以及对从所述第2图像群中提取出的所述第1特征图像与所述第2特征图像之间的所述胶囊型内窥镜的移动赋予特征的第2特征量;比较步骤,对所述第1特征量和所述第2特征量进行比较;以及显示控制步

骤,在所述第1特征量与所述第2特征量之差为基准值以上的情况下,对所述第1图像群进行基于所述比较部的比较结果的显示控制。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,对从本次检查的图像群中取得的摄像时间或特征量和从过去检查的图像群中取得的摄像时间或特征量进行比较,在两者之差为基准值以上的情况下,对本次检查的图像群进行基于比较结果的显示控制,所以,能够利用过去的检查结果进行观察。由此,能够提高异常部位的发现效率,并且能够缩短观察时间。

附图说明

[0031] 图1是示出包含本发明的实施方式1的图像处理装置的胶囊型内窥镜系统的概略结构的示意图。

[0032] 图2是示出图1所示的胶囊型内窥镜和接收装置的概略结构的图。

[0033] 图3是示出图1所示的图像处理装置的概略结构的框图。

[0034] 图4是示出图3所示的图像处理装置的动作的流程图。

[0035] 图5是用于说明图3所示的图像处理装置的动作的示意图。

[0036] 图6是示出图1所示的显示装置中显示的观察画面的一例的示意图。

[0037] 图7是示出本发明的实施方式1的变形例1-4中的观察画面的显示例的示意图。

[0038] 图8是示出本发明的实施方式1的变形例1-5中的观察画面的显示例的示意图。

[0039] 图9是示出本发明的实施方式1的变形例1-6中的观察画面的显示例的示意图。

[0040] 图10是示出本发明的实施方式1的变形例1-7中的观察画面的显示例的示意图。

[0041] 图11是示出本发明的实施方式1的变形例1-8中的观察画面的显示例的示意图。

[0042] 图12是示出本发明的实施方式1的变形例1-8中的观察画面的另一个显示例的示意图。

[0043] 图13是示出本发明的实施方式2的图像处理装置的概略结构的框图。

[0044] 图14是示出图13所示的图像处理装置的动作的流程图。

[0045] 图15是示出本发明的实施方式3的图像处理装置的概略结构的框图。

[0046] 图16是示出图15所示的图像处理装置的动作的流程图。

[0047] 图17是示出本发明的实施方式1~3的变形例4中的观察画面的显示例的示意图。

具体实施方式

[0048] 下面,参照附图对本发明的实施方式的图像处理装置和图像处理方法进行说明。另外,本发明不由这些实施方式限定。并且,在各附图的记载中,对相同部分标注相同标号进行表示。

[0049] (实施方式1)

[0050] 图1是示出包含本发明的实施方式1的图像处理装置的胶囊型内窥镜系统的概略结构的示意图。图1所示的胶囊型内窥镜系统1具有:胶囊型内窥镜2,其被导入到被检体10内,通过对该被检体10内进行摄像而生成图像数据,将该图像数据重叠在无线信号中进行发送;接收装置3,其经由佩戴在被检体10上的接收天线单元4接收从胶囊型内窥镜2发送的无线信号;以及图像处理装置5,其从接收装置3取得图像数据并实施规定图像处理。

[0051] 图2是示出胶囊型内窥镜2和接收装置3的概略结构的框图。

[0052] 胶囊型内窥镜2是在被检体10能够咽下的的大小的胶囊形状的壳体中内置了摄像元件等各种部件的装置,该胶囊型内窥镜2具有对被检体10内进行摄像的摄像部21、对被检体10内进行照明的照明部22、信号处理部23、作为胶囊型内窥镜2的姿势检测单元的加速度传感器24、存储器25、发送部26和天线27、电池28。

[0053] 摄像部21例如包括根据受光面上成像的光学像生成表示被检体内的摄像信号并进行输出的CCD或CMOS等摄像元件、以及配设在该摄像元件的受光面侧的物镜等光学系统。

[0054] 照明部22由在摄像时朝向被检体10内放射光的LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等实现。

[0055] 胶囊型内窥镜2内置有电路板(未图示),该电路板形成有分别对这些摄像部21和照明部22进行驱动的驱动电路等,摄像部21和照明部22以使视野从胶囊型内窥镜2的一端部朝向外侧的状态固定在该电路板上。

[0056] 信号处理部23对胶囊型内窥镜2内的各部进行控制,并且,对从摄像部21输出的摄像信号进行A/D转换并生成数字图像数据,进而实施规定的信号处理。

[0057] 加速度传感器24例如配设在胶囊型内窥镜2的壳体的中央部附近,检测对胶囊型内窥镜2施加的3轴方向的加速度并输出检测信号。与此时生成的图像数据相关联地存储所输出的检测信号。

[0058] 存储器25暂时存储由信号处理部23执行的各种动作、在信号处理部23中实施了信号处理后的图像数据。

[0059] 发送部26和天线27将存储器25中存储的图像数据与关联信息一起重叠在无线信号中发送到外部。

[0060] 电池28对胶囊型内窥镜2内的各部供给电力。另外,设电池28包括对从按钮电池等一次电池或二次电池供给的电力进行升压等的电源电路。

[0061] 胶囊型内窥镜2在被被检体10咽下后,通过脏器的蠕动运动等在被检体10的消化道内移动,并以规定的时间间隔(例如0.5秒间隔)依次对活体部位(食道、胃、小肠和大肠等)进行摄像。然后,将通过该摄像动作而生成的图像数据和关联信息依次无线发送到接收装置3。另外,在关联信息中包含有为了识别胶囊型内窥镜2的个体而被分配的识别信息(例如序列号)等。

[0062] 接收装置3经由具有多个(图1中为8个)接收天线4a~4h的接收天线单元4接收从胶囊型内窥镜2无线发送的图像数据和关联信息。各接收天线4a~4h例如使用环形天线实现,配置在被检体10的体外表面上的规定位置(例如与作为胶囊型内窥镜2的经过路径的被检体10内的各脏器对应的位置)。

[0063] 如图2所示,接收装置3具有接收部31、信号处理部32、存储器33、数据发送部34、操作部35、显示部36、控制部37、电池38。

[0064] 接收部31经由接收天线4a~4h接收从胶囊型内窥镜2无线发送的图像数据。

[0065] 信号处理部32对接收部31接收到的图像数据实施规定信号处理。

[0066] 存储器33存储在信号处理部32中被实施了信号处理后的图像数据及其关联信息。

[0067] 数据发送部34是能够与USB或有线LAN、无线LAN等通信线路连接的接口,在控制部37的控制下,将存储器33中存储的图像数据和关联信息发送到图像处理装置5。

[0068] 在用户输入各种设定信息等时使用操作部35。

[0069] 显示部36显示与检查有关的登记信息(检查信息、患者信息等)以及用户输入的各种设定信息等。

[0070] 控制部37对接收装置3内的这些各部的动作进行控制。

[0071] 电池38对接收装置3内的各部供给电力。

[0072] 在通过胶囊型内窥镜2进行摄像的期间内(例如胶囊型内窥镜2被被检体10咽下后经过消化道内到排出之前的期间内),接收装置3被佩戴在被检体10上进行携带。在该期间内,接收装置3还对经由接收天线单元4接收到的图像数据附加各接收天线4a~4h中的接收强度信息和接收时刻信息等关联信息,并将这些图像数据和关联信息存储在存储器33中。在基于胶囊型内窥镜2的摄像结束后,从被检体10上取下接收装置3,然后与图像处理装置5连接,将存储器33中存储的图像数据和关联信息转送到图像处理装置5。另外,在图1中,通过在图像处理装置5的USB端口上连接托架3a并在该托架3a上放置接收装置3,来连接接收装置3和图像处理装置5。

[0073] 例如使用具有CRT显示器或液晶显示器等显示装置5a的工作站构成图像处理装置5。图像处理装置5对经由接收装置3取得的被检体10内的图像实施规定图像处理,生成规定形式的观察画面并显示在显示装置5a中。

[0074] 图3是示出图像处理装置5的概略结构的框图。如图3所示,图像处理装置5具有输入部51、图像数据取得部52、存储部53、运算部54、显示控制部55、控制部56。

[0075] 输入部51例如由键盘、鼠标、触摸面板、各种开关等输入器件实现。输入部51受理与用户操作对应的信息和命令的输入。

[0076] 图像数据取得部52是能够与USB或有线LAN、无线LAN等通信线路连接的接口,包含USB端口和LAN端口等。在实施方式1中,图像数据取得部52作为经由与USB端口连接的托架3a等外部设备或各种通信线路从接收装置3取得图像数据和关联信息的数据取得部发挥功能。

[0077] 存储部53由闪存、RAM、ROM等半导体存储器、HDD、MO、CD-R、DVD-R等记录介质和针对该记录介质进行信息写入和读取的写入读取装置等实现。存储部53存储用于使图像处理装置5进行动作并执行各种功能的程序和各种信息、以及通过胶囊型内窥镜检查而取得的图像数据等。更详细地讲,存储部53包括存储通过本次检查而生成并从接收装置3取得的图像数据和关联信息的本次图像数据存储部53a、以及存储在过去检查中取得并实施了后述图像处理后的图像数据的过去图像数据存储部53b。

[0078] 运算部54由CPU等硬件实现,通过读入存储部53中存储的规定的程序,对由图像数据取得部52取得的图像数据实施规定的图像处理,生成用于以规定形式显示图像的图像数据,并且执行用于生成观察画面的规定的处理。

[0079] 更详细地讲,运算部54具有图像处理部54a、位置和姿势估计部54b、图像提取部54c、摄像时间取得部54d、比较部54e。

[0080] 图像处理部54a通过对本次图像数据存储部53a中存储的图像数据实施白平衡处理、去马赛克、颜色转换、浓度转换(伽马转换等)、平滑化(噪声去除等)、清晰化(边缘强调等)等图像处理(以下也称为显示用图像处理),生成显示用图像数据,并且实施平均颜色计算处理、病变检测处理、红色检测处理、脏器检测处理、规定特征检测处理等图像处理。另

外,将这些图像处理的结果即平均颜色、病变检测结果、红色检测结果、脏器检测结果、规定特征检测结果等信息(以下也称为特征检测信息)与图像数据关联起来,与图像数据一起存储在存储部53中。

[0081] 位置和姿势估计部54b根据作为图像数据的关联信息而取得的接收强度信息、接收时刻信息,估计胶囊型内窥镜2在图像的摄像时刻所处的被检体10内的位置。并且,位置的估计方法可以使用公知的各种方法。并且,位置和姿势估计部54b根据作为图像数据的关联信息而取得的加速度的检测信号,估计胶囊型内窥镜2相对于胶囊型内窥镜2的行进方向的姿势。将位置和姿势的估计结果与图像数据关联起来存储在存储部53中。

[0082] 图像提取部54c根据与本次图像数据存储部53a中存储的图像数据相关联的特征检测信息,从与该图像数据对应的图像群(以下称为本次图像群)中提取多个表示规定特征的图像(以下称为特征图像)。并且,图像提取部54c根据与过去图像数据存储部53b中存储的图像数据相关联的特征检测结果,从与该图像数据对应的图像群(以下称为过去图像群)中提取与从本次图像群中提取出的特征图像对应的特征图像。

[0083] 这里,由于胶囊型内窥镜2通过被检体10的消化道的蠕动运动而在该消化道内移动,所以,很难控制胶囊型内窥镜2的位置和姿势,很少在本次检查和过去检查中得到相同构图的图像。并且,小肠不停进行蠕动运动,没有固定形状,所以,也很难确定胶囊型内窥镜2的位置。

[0084] 但是,即使是消化道内,关于胃的入口那样能够利用颜色进行识别的部位、幽门、十二指肠球部、法特氏乳头、淋巴集结、回盲瓣(パウヒン弁)等那样具有特征性形状的部位、被检体10特有的溃疡或使用夹钳的部位等,即使构图不同,也比较容易确定部位。并且,虽然小肠进行蠕动运动,但例如位于右上腹部的部分不会运动到左下腹部,而是停留在某个范围内的位置变化,所以,上述特征性部位在本次检查和过去检查中应该存在于大致接近的位置。因此,如果是拍摄到上述例示的部位的图像,则能够在相互不同的检查之间给出对应关系。因此,在实施方式1中,提取拍摄到上述部位的图像作为界标。具体而言,提取以下例示的图像。

[0085] (1)开始进行摄像的部位的图像

[0086] 是指图像群的最初的图像。

[0087] (2)胃的入口(与食道之间的边界)的图像

[0088] 食道的颜色平均为桃色系,与此相对,胃的颜色平均为红色系,所以,例如能够根据图像的平均颜色的变化来识别胃的入口的图像。

[0089] (3)幽门图像

[0090] 幽门是与十二指肠连接的胃的部分。这里,胃的图像的平均颜色为红色系,十二指肠的图像的平均颜色为黄色系,所以,例如能够根据图像的平均颜色的变化来识别拍摄到幽门的图像。

[0091] (4)十二指肠球部图像

[0092] 十二指肠球部是十二指肠的入口,呈球状膨胀的形状。例如能够根据形状来识别图像内拍摄到的十二指肠球部。

[0093] (5)法特氏乳头图像

[0094] 法特氏乳头是主胆管和主胰管在十二指肠汇合并开口的部分。例如能够根据形状

来识别图像内拍摄到的法特氏乳头。

[0095] (6)淋巴集结图像

[0096] 淋巴集结是绒毛不发达的区域呈拼凑状零散存在的区域,根据有无淋巴集结而在图像中识别小肠(十二指肠、空肠、回肠)中的空肠和回肠。例如能够根据形状或纹理来识别拍摄到淋巴集结的图像。

[0097] (7)回盲瓣图像

[0098] 回盲瓣是位于回肠与盲肠的边界处的瓣,表示回肠的末端。例如能够根据形状来识别拍摄到回盲瓣的图像。

[0099] (8)溃疡图像

[0100] 例如能够通过红色检测处理来提取拍摄到溃疡的图像。

[0101] (9)使用夹钳的部位的图像(夹钳图像)

[0102] 例如能够通过将特定夹钳形状作为模板的匹配处理来提取拍摄到夹钳的图像。

[0103] 另外,要提取的图像不限于上述(1)~(9),例如,也可以计算表示异常部位(不存在绒毛的区域、绒毛隆起的区域、绒毛的形状变化(肥大等)的区域)的参数,提取该参数在规定范围内的图像作为特征图像。

[0104] 摄像时间取得部54d取得从本次图像群中提取出的多个特征图像彼此的摄像时刻的间隔(摄像时间)。并且,针对过去图像群,摄像时间取得部54d也同样取得所提取出的特征图像彼此的摄像时刻的间隔(摄像时间)。

[0105] 比较部54e对由摄像时间取得部54d从本次图像群中取得的摄像时间和从过去图像群中取得的摄像时间进行比较,判定两者之差是否为规定基准值以上,在两者之差为规定基准值以上的情况下,对从本次图像群中提取出的特征图像及其之间的图像附加规定标志。

[0106] 显示控制部55进行使显示装置5a以规定形式显示包含本次图像的观察画面的控制。此时,显示控制部55根据比较部54e的比较结果,以唤起用户注意的形式显示附加了上述规定标志的图像。

[0107] 控制部56由CPU等硬件实现,通过读入存储部53中存储的各种程序,根据经由输入部51输入的信号、图像数据取得部52取得的图像数据等,针对构成图像处理装置5的各部进行指示和数据的转送等,总括地控制图像处理装置5整体的动作。

[0108] 接着,对图像处理装置5的动作进行说明。图4是示出图像处理装置5的动作的流程图。并且,图5是用于说明图像处理装置5的动作的示意图。

[0109] 首先,在步骤S10中,图像处理装置5从接收装置3取得通过本次进行的胶囊型内窥镜检查而生成的图像数据(本次图像数据),暂时将其存储在存储部53中。

[0110] 在接下来的步骤S11中,图像处理部54a从存储部53取入本次图像数据并实施显示用图像处理,进而,实施平均颜色计算处理、病变检测处理、红色检测处理、脏器检测处理、规定特征检测处理等图像处理,生成特征检测信息。并且,位置和姿势估计部54b根据图像数据的关联信息(接收强度信息、接收时刻信息、加速度的检测信号),估计胶囊型内窥镜2在各图像的摄像时刻的位置和姿势。

[0111] 在步骤S12中,图像提取部54c从本次图像群M1、M2、…中提取2个以上的上述(1)~(9)所例示的特征图像。在实施方式1中,如图5所例示的那样,提取幽门图像M(a)、夹钳图像

M(b)、法特氏乳头图像M(c)和回盲瓣图像M(d)。

[0112] 在步骤S13中,摄像时间取得部54d取得从本次图像群中提取出的特征图像间的摄像时间。具体而言,如图5所示,计算幽门图像M(a)和夹钳图像M(b)的摄像时刻的间隔即摄像时间 $\Delta T1$ 、夹钳图像M(b)和法特氏乳头图像M(c)的摄像时刻的间隔即摄像时间 $\Delta T2$ 、以及法特氏乳头图像M(c)和回盲瓣图像M(d)的摄像时刻的间隔即摄像时间 $\Delta T3$ 。

[0113] 在接下来的步骤S14中,运算部54从存储部53中读出过去检查中取得的图像数据。另外,此时,在还未对与过去图像数据对应的过去图像群进行规定特征检测处理等的情况下,图像处理部54a也可以在该时刻执行该处理,生成特征检测信息。

[0114] 在接下来的步骤S15中,图像提取部54c根据各图像的特征检测信息,从过去图像群中提取与从本次图像群中提取出的特征图像对应的特征图像。具体而言,如图5所例示的那样,从过去图像群m1、m2、...中提取幽门图像m(a)、夹钳图像m(b)、法特氏乳头图像m(c)和回盲瓣图像m(d)。另外,如果不能从过去图像群中检测到与从本次图像群M1、M2、...中提取出的特征图像对应的特征图像,则也可以不进行检测。

[0115] 在步骤S16中,摄像时间取得部54d取得从过去图像群中提取出的特征图像间的摄像时间。在图5的情况下,计算幽门图像m(a)与夹钳图像m(b)之间的摄像时间 $\Delta t1$ 、夹钳图像m(b)与法特氏乳头图像m(c)之间的摄像时间 $\Delta t2$ 、以及法特氏乳头图像m(c)与回盲瓣图像m(d)之间的摄像时间 $\Delta t3$ 。

[0116] 接着,比较部54e按照本次图像群和过去图像群中相互对应的摄像时间进行步骤S17和S18的处理。具体而言,在图5的情况下,幽门图像M(a)、m(a)与夹钳图像M(b)、m(b)之间的摄像时间 $\Delta T1$ 、 $\Delta t1$ 、夹钳图像M(b)、m(b)与法特氏乳头图像M(c)、m(c)之间的摄像时间 $\Delta T2$ 、 $\Delta t2$ 、以及法特氏乳头图像M(c)、m(c)与回盲瓣图像M(d)、m(d)之间的摄像时间 $\Delta T3$ 、 $\Delta t3$ 成为分别对应的摄像时间。

[0117] 在步骤S17中,比较部54e分别计算从本次图像群取得的摄像时间与从过去图像群取得的摄像时间之差,判定该差是否为规定基准值以上。作为基准值,例如如“从过去图像群取得的摄像时间的30%”那样确定为相对值即可。

[0118] 在摄像时间之差为规定的基准值以上的情况下(步骤S17:是),比较部54e对本次检查中在该摄像时间内进行摄像而得到的一连串图像附加表示是观察注意图像的观察注意标志(步骤S18)。例如在图5的情况下,由于本次的摄像时间 $\Delta T2$ 远远长于过去的摄像时间 $\Delta t2$,所以,对本次图像群内的夹钳图像M(b)~法特氏乳头图像M(c)之间的图像附加观察注意标志。

[0119] 这里,附加观察注意标志的理由是,在本次图像群和过去图像群中共同的界标(夹钳图像M(b)、m(b)和法特氏乳头图像M(c)、m(c))之间摄像时间大幅延长的情况下,认为可能在被检体10内的相应部位新产生妨碍胶囊型内窥镜2移动的要因(肿瘤、形状的变化、残渣的滞留等)。

[0120] 另一方面,在摄像时间之差小于规定的基准值的情况下(步骤S17:否),处理直接转移到下一个步骤。例如在图5的情况下,由于在摄像时间 $\Delta T1$ 、 $\Delta t1$ 彼此和摄像时间 $\Delta T3$ 、 $\Delta t3$ 彼此中未发现较大差异,所以,不特意对幽门图像M(a)~夹钳图像M(b)、以及法特氏乳头图像M(c)~回盲瓣图像M(d)的图像附加标志。

[0121] 在步骤S19中,显示控制部55生成包含本次图像群的观察画面,并显示在显示装置

5a中。此时,显示控制部55进行如下控制:以与其他图像不同的形式显示附加了观察注意标志的图像,以唤起医疗从事人员的注意并使其集中进行观察。

[0122] 图6是示出显示装置5a中显示的观察画面的一例的示意图。图6所示的观察画面D1包括:显示检查ID和检查日等检查信息的检查信息显示栏d1;显示患者ID、患者姓名、出生日期等患者信息的患者信息显示栏d2;利用虚拟动态图像依次显示通过本次检查而取得的本次图像M_{main}的主显示区域d3;用户进行主显示区域d3中依次显示的本次图像群的再现动作时使用的再现操作按钮群d4;用户输入捕获主显示区域d3中正在显示的图像的指示时使用的捕获按钮d5;用户输入将观察画面D1中显示的本次图像群的显示形式从虚拟动态图像形式切换为静态图像一览显示形式的指示时使用的概观(overview)按钮d6。

[0123] 在主显示区域d3的下方设有表示主显示区域d3中正在显示的本次图像M_{main}的摄像时刻的时间条d7和滑块d8、以及一览显示所捕获的图像作为缩略图的捕获图像显示区域d9。另外,为了表示所捕获的各图像M_{cap}的摄像时刻,也可以显示连接各图像M_{cap}和与摄像时刻对应的时间条d7上的位置的线。

[0124] 在时间条d7上,在与附加了观察注意标志的图像对应的区域d10、d11中进行能够与其他区域进行识别的显示。具体而言,以与其他区域不同的颜色显示该区域d10、d11。另外,在图6中,利用有无阴影来表示颜色的不同。或者,也可以闪烁显示该区域d10、d11。用户通过参照这样的时间条d7,能够掌握本次图像群中的应该注意观察的图像。

[0125] 在这种观察画面D1中,通过使用输入部51(鼠标等)对再现操作按钮群d4进行指针操作,当在图像处理装置5中输入了指示开始再现本次图像群的信号后,在主显示区域d3中以规定的显示帧率依次切换显示一连串本次图像。

[0126] 在成为附加了观察注意标志的图像的显示顺序后,显示控制部55降低主显示区域d3中的显示帧率,延长每1张图像的显示时间。由此,用户能够注意附加了观察注意标志的图像并集中进行观察。

[0127] 并且,在成为附加了观察注意标志的图像的显示顺序时,显示控制部55也可以暂时停止再现图像、或在观察画面D1中显示是观察注意图像的消息等,唤起用户的注意。

[0128] 或者,显示控制部55也可以通过以规定的速率间隔剔除地显示未附加观察注意标志的图像来提高显示速度,在成为附加了观察注意标志的图像的显示顺序时,停止间隔剔除地显示,依次显示全部图像。该情况下,用户能够集中观察附加了观察注意标志的全部图像,简单观察除此之外的图像,所以,能够提高观察效率。

[0129] 进而,显示控制部55也可以将附加了观察注意标志的图像作为缩略图而并列显示在捕获图像显示区域d9中。该情况下,用户能够一目了然地掌握观察注意图像的全部内容。

[0130] 在这种观察画面D1的显示后,图像处理装置5的动作结束。

[0131] 如以上说明的那样,在实施方式1中,在本次图像群与过去图像群之间,对特征图像间的摄像时间大幅不同的区域的图像进行强调,或者以用户能够识别的形式进行显示。因此,用户能够集中观察从过去检查时到本次检查时之间被检体内的可能产生某些变化的部位的图像并进行诊断。因此,能够提高异常部位的发现效率,并且能够整体上缩短观察时间,能够提高观察效率。

[0132] (变形例1-1)

[0133] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-1进行说明。

[0134] 在上述实施方式1中,取得了摄像时间,来作为与从本次图像群和过去图像群中分别提取出的多个特征图像的摄像时刻间的时间对应的量(参照步骤S13和S16)。但是,代替摄像时间,也可以取得在某个特征图像与另一个特征图像之间进行摄像而得到的一连串图像的张数。这里,由于在胶囊型内窥镜2中通常以固定摄像帧率进行摄像,所以,摄像时间和图像张数成为对应的量。该情况下,在图4的步骤S17中,判定从本次图像群取得的某个区间的图像张数与从过去图像群取得的对应区间的图像张数之差是否为规定基准值以上。

[0135] (变形例1-2)

[0136] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-2进行说明。

[0137] 在观察画面D1中显示附加了观察注意标志的图像时,也可以在进一步对该图像实施规定图像处理后进行显示。例如,也可以对附加了观察注意标志的图像实施提取规定的病变区域的图像解析处理,在主显示区域d3中显示该图像时,一并显示其解析结果。

[0138] 除此之外,也可以使用观察注意标志作为生成和显示观察画面时的各种辅助功能的参数。

[0139] (变形例1-3)

[0140] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-3进行说明。

[0141] 在图6所示的观察画面D1中显示表示时刻刻度的时间条d7,但是,代替时间条d7,也可以显示沿着时间轴排列本次图像群中包含的各图像的平均颜色的平均颜色条。该情况下,用户通过目视平均颜色条,能够确认与图像的平均颜色对应的脏器的种类的变化。并且,该情况下,使与附加了观察注意标志的图像对应的平均颜色条上的区域进行闪烁等,唤起用户的注意即可。

[0142] (变形例1-4)

[0143] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-4进行说明。

[0144] 图7是示出变形例1-4中的观察画面的显示例的示意图。在图6所示的观察画面D1中仅显示本次图像群,但是,也可以与本次图像群一起,在相同画面中显示过去图像群。

[0145] 在图7所示的观察画面D2中,相对于观察画面D1,还设有显示过去图像 m_{ref} 作为参照图像的过去图像显示区域d12。在该过去图像显示区域d12中还设有用于滚动过去图像 m_{ref} 的滚动条d13。另外,还可以在时间条d7上的与过去图像显示区域d12中显示的过去图像 m_{ref} 的摄像时刻对应的位置上显示标记d14。

[0146] 作为过去图像显示区域d12中显示的过去图像 m_{ref} ,可以是对该过去图像群进行观察时捕获的图像,也可以是与本次图像群中附加了观察注意标志的图像对应(即,步骤S17中对摄像时间进行了比较)的过去图像群中的图像,还可以是在过去进行的观察中判断为异常而附加了规定标签的图像。

[0147] (变形例1-5)

[0148] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-5进行说明。

[0149] 图8是示出变形例1-5中的观察画面的显示例的示意图。在图8所示的观察画面D3中,相对于图6所示的观察画面D1,还设有显示与主显示区域d3中正在显示的本次图像 M_{main} 对应的过去图像 m_{ref} 的过去图像显示区域d15。例如,通过按比例分配本次图像群和过去图像群中对应的特征图像的摄像时刻的间隔(参照图5),能够估计与正在显示的本次图像 M_{main} 对应的过去图像 m_{ref} 。可以在画面中始终显示这种过去图像显示区域d15,也可以仅在

主显示区域d3中显示附加了观察注意标志的图像的期间内显示这种过去图像显示区域d15。或者,可以通过用户的操作来切换显示/不显示。

[0150] (变形例1-6)

[0151] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-6进行说明。

[0152] 图9是示出变形例1-6中的观察画面的显示例的示意图。在图9所示的观察画面D4中,代替图6所示的时间条d7和捕获图像显示区域d9,设有根据本次图像群生成的平均颜色条d16和根据过去图像群生成的平均颜色条d17。利用连结相互对应的特征图像的摄像时刻彼此的线来连接这些平均颜色条d16和平均颜色条d17。另外,在图9中,利用阴影种类的不同来表示颜色的不同。

[0153] 这样,通过以能够对比的方式显示2个平均颜色条d16、d17,医疗从事人员能够掌握过去检查时和本次检查时在被检体10中存在变化的部位。

[0154] (变形例1-7)

[0155] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-7进行说明。

[0156] 图10是示出变形例1-7中的观察画面的显示例的示意图。图10所示的观察画面D5相对于图6所示的观察画面D1,设有显示胶囊型内窥镜2在被检体10内的轨迹的轨迹显示区域d18。在轨迹显示区域d18中,通过点状的标记P表示由位置和姿势估计部54b估计出的各图像的摄像时刻的胶囊型内窥镜2的位置。

[0157] 针对这种轨迹显示区域d18,在本变形例1-7中,以比表示其他图像的位置的标记P更密的方式显示表示附加了观察注意标志的图像的位置的标记P。由此,医疗从事人员能够更加准确地掌握应该集中观察的图像在被检体10内的位置。

[0158] (变形例1-8)

[0159] 接着,对本发明的实施方式1的变形例1-8进行说明。

[0160] 图11是示出变形例1-8中的观察画面的显示例的示意图。在图11所示的观察画面D6中设有本次图像一览显示区域d21和过去图像一览显示区域d22。本次图像一览显示区域d21是以静态图像一览显示附加了观察注意标志的多个本次图像 M_i 的区域。并且,过去图像一览显示区域d22是以静态图像一览显示与本次图像一览显示区域d21中显示的本次图像 M_i 对应的多个过去图像 m_j 的区域。

[0161] 在本次图像一览显示区域d21中设有用于滚动该区域的滚动条d23。并且,在过去图像一览显示区域d22中设有用于滚动该区域的滚动条d24。这些滚动条d23、d24可以设定为相互联动进行动作,也可以设定为分别独立进行动作。通过对概观按钮d6进行指示操作,例如能够从图6所示的观察画面D1转移到这种观察画面D6。

[0162] 用户通过这种观察画面D6对应该集中观察的本次图像 M_i 和与它们对应的过去图像 m_j 进行比较,能够掌握症状的经过等。

[0163] 这里,即使是本次检查和过去检查中对被检体10内的相同部位进行摄像而得到的图像,如图5所示的夹钳图像 $M(b)$ 、 $m(b)$ ~法特氏乳头图像 $M(c)$ 、 $m(c)$ 之间那样,进行摄像而得到的图像的张数有时也不同。这种情况下,如图12所示,也可以将本次图像群和过去图像群中相互对应的特征图像 M_s 、 m_s 和特征图像 M_t 、 m_t 作为界标,仅在过去图像一览显示区域d22中显示与本次图像一览显示区域d21中显示的本次图像 M_s ~ M_t 对应的范围的过去图像 m_s ~ m_t 。

[0164] (实施方式2)

[0165] 接着,对本发明的实施方式2进行说明。

[0166] 图13是示出本发明的实施方式2的图像处理装置的概略结构的框图。如图13所示,实施方式2的图像处理装置5-2相对于图3所示的图像处理装置5,具有代替摄像时间取得部54d而具有特征量取得部54f的运算部54-2。另外,特征量取得部54f以外的运算部54-2和图像处理装置5-2整体的结构与图3所示的结构相同。

[0167] 特征量取得部54f取得在由图像提取部54c从本次图像群和过去图像群中分别提取出的多个特征图像间对胶囊型内窥镜2的移动赋予特征的特征量。以下,将从本次图像群取得的特征量称为本次特征量,将从过去图像群取得的特征量称为过去特征量。

[0168] 并且,在实施方式2中,比较部54e对由特征量取得部54f取得的本次特征量和过去特征量进行比较,判定两者之差是否为规定基准值以上。

[0169] 作为对胶囊型内窥镜2的移动赋予特征的特征量,如以下所例示的那样,举出表示由图像处理部54a计算出的图像的特征量的变化的参数、表示由位置和姿势估计部54b计算出的胶囊型内窥镜2的位置的变化和运动的参数等。另外,以下,第1特征图像是从本次图像群(或过去图像群)中提取出的任意的特征图像,第2特征图像是相对于第1特征图像按照摄像时刻顺序下一个提取出的特征图像。

[0170] (1)图像的平均颜色的统计值

[0171] 计算第1特征图像与第2特征图像之间的各图像的平均颜色,将表示该平均颜色的参数的统计值(平均值、最频值等)作为特征量。在作为本次特征量而计算出的统计值与作为过去特征量而计算出的统计值之差较大的情况下,可以认为在与这些图像对应的被检体10内的部位,可能在过去检查时与本次检查时之间产生某些新的变化。

[0172] (2)表示颜色变化的参数

[0173] 计算第1特征图像与第2特征图像之间的各图像的平均颜色,将表示这些平均颜色的变化的参数作为特征量。例如,在相对于上一个图像的平均颜色的变化(R成分或G成分的变化)的比例为规定值以上的情况下,判断为存在颜色变化的图像,通过计入在第1特征图像与第2特征图像之间存在颜色变化的图像的张数(即存在颜色变化的次数),取得表示平均颜色的变化的参数。这里,认为在被检体10内颜色变化剧烈的区域中可能产生某些异常。因此,在作为本次特征量而计算出的参数与作为过去特征量而计算出的参数之差较大的情况下,可以认为在与这些图像对应的被检体10内的部位,可能新产生某些异常或异常消失。

[0174] (3)表示有无特定形状的参数统计值

[0175] 针对第1特征图像与第2特征图像之间的各图像进行将特定形状作为模板的匹配处理,将由此取得的匹配度等参数的统计值(平均值、最频值等)作为特征量。此时,通过将作为检测对象的特定形状设为表示特定病变的形状,能够掌握过去检查时与本次检查时之间的该病变的进展状况等。

[0176] (4)病变图像(通过红色检测处理而提取出的图像等)的数量

[0177] 将第1特征图像与第2特征图像之间提取出的病变图像的数量作为特征量。在作为本次特征量而计算出的病变图像的数量与作为过去特征量而计算出的该病变图像的数量之差较大的情况下,可以认为在过去检查时与本次检查时之间,该病变可能产生某些变化。

[0178] (5)胶囊型内窥镜2的移动距离

[0179] 将第1特征图像与第2特征图像之间的胶囊型内窥镜2的移动距离作为特征量。可以根据依次连接各图像的摄像时刻的胶囊型内窥镜2的位置得到的轨迹来估计胶囊型内窥镜2的移动距离。在作为本次特征量而估计出的移动距离与作为过去特征量而估计出的移动距离之差较大的情况下,可以认为与这些图像对应的被检体10内的部位(例如小肠)的形状(伸缩等)和位置可能产生某些变化。

[0180] (6)胶囊型内窥镜2停止的时间

[0181] 将在第1特征图像与第2特征图像之间胶囊型内窥镜2停止的时间作为特征量。例如,可以根据相对于上一个图像的类似度为规定值(例如99%)以上的图像的张数来估计胶囊型内窥镜2的停止时间。在作为本次特征量而取得的停止时间与作为上次特征量而取得的停止时间之差较大的情况下,可以认为在与这些图像对应的被检体10内的部位,可能新产生妨碍胶囊型内窥镜2移动的要因(肿瘤、形状的变化、残渣的滞留等)或该要因消失。

[0182] (7)胶囊型内窥镜2停止的次数

[0183] 将在第1特征图像与第2特征图像之间胶囊型内窥镜2停止的次数作为特征量。例如,可以根据相对于上一个图像的类似度为规定值(例如99%)以上、且类似度的变化率为规定值以上的图像的张数来判断胶囊型内窥镜2停止的次数。在作为本次特征量而取得的停止次数与作为上次特征量而取得的停止次数之差较大的情况下,可以认为可能新产生妨碍胶囊型内窥镜2移动的要因或该要因消失。

[0184] (8)胶囊型内窥镜2的最大移动速度

[0185] 将第1特征图像与第2特征图像之间的胶囊型内窥镜2的移动速度的最大值作为特征量。可以根据时间序列上相互相邻的图像的摄像时刻和胶囊型内窥镜2的位置变化来估计胶囊型内窥镜2的移动速度。在作为本次特征量而取得的最大移动速度与作为过去特征量而取得的最大移动速度之差较大的情况下,可以认为可能产生改变胶囊型内窥镜2的速度的要因。

[0186] (9)胶囊型内窥镜2的旋转次数

[0187] 将在第1特征图像与第2特征图像之间胶囊型内窥镜2旋转的次数作为特征量。可以根据作为图像数据的关联信息的胶囊型内窥镜2的加速度的检测信号来估计胶囊型内窥镜2的旋转。在作为本次特征量而取得的旋转次数与作为过去特征量而取得的旋转次数之差较大的情况下(大幅增加的情况下),可以认为可能产生妨碍胶囊型内窥镜2行进并使其在此处旋转的某些要因。

[0188] 接着,对图像处理装置5-2的动作进行说明。图14是示出图像处理装置5-2的动作的流程图。如图14所示,在实施方式2中,仅步骤S21、S22和S23中的动作与实施方式1(参照图4)不同。

[0189] 在接着步骤S12的步骤S21中,特征量取得部54f从本次图像群中取得本次特征量。

[0190] 并且,在接着步骤S15的步骤S22中,特征量取得部54f从过去图像群中取得过去特征量。

[0191] 然后,比较部54e按照本次图像群和过去图像群中相互对应的图像区间(第1特征图像和第2特征图像的区间)进行循环B的处理。即,在本次特征量与过去特征量之差为规定基准值以上的情况下(步骤S23:是),在本次图像群中对该图像区间中包含的一连串图像附加观察注意标志(步骤S18)。

[0192] 此后的动作(步骤S19)与实施方式1相同。

[0193] 如以上说明的那样,根据实施方式2,根据对本次图像群和过去图像群中对应的特征图像的区间中计算出的胶囊型内窥镜2的移动赋予特征的量来确定观察注意图像,在观察画面中显示这些图像以唤起用户的注意。因此,用户能够集中观察从过去检查时到本次检查时之间可能产生某些变化的被检体内的区域的图像,能够提高观察效率。

[0194] (实施方式3)

[0195] 接着,对本发明的实施方式3进行说明。

[0196] 本实施方式3的特征在于,用户能够从本次图像群内选择期望的图像作为特征图像。

[0197] 图15是示出本发明的实施方式3的图像处理装置的概略结构的框图。如图15所示,实施方式3的图像处理装置5-3相对于图3所示的图像处理装置5具有运算部54-3,该运算部54-3还具有图像选择部54g和标签附加部54h。另外,图像选择部54g和标签附加部54h以外的运算部54-3和图像处理装置5-3整体的结构与图3所示的结构相同。

[0198] 图像选择部54g受理与使用输入部51进行的用户操作对应的选择信号的输入,从本次图像群内选择与该选择信号对应的图像并附加选择标志。以下,将根据用户操作而从本次图像群内选择出的图像称为标记图像。

[0199] 这里,例如根据针对图6~图12所例示的观察画面D1~D6的规定指针操作,来进行选择信号的输入。具体而言,可以是针对图6所示的主显示区域d3中正在显示的图像M_{main}的点击操作,也可以是针对捕获按钮d5的操作,还可以是针对图11所示的期望的本次图像M_i的点击操作。

[0200] 在从本次图像群中选择出标记图像时,标签附加部54h对该标记图像附加表示标记图像的特征的标签。作为标签的种类,例如除了胃的入口、幽门、十二指肠球部、法特氏乳头、淋巴集结、回盲瓣、使用夹钳的部位等表示能够识别为被检体10内的界标的特征的标签以外,还举出肿瘤或出血等表示病变症状的标签。

[0201] 此时,标签附加部54h也可以根据基于图像处理部54a的图像处理结果而生成的特征检测信息来附加上述标签。或者,标签附加部54h也可以根据与使用输入部51的用户操作对应的输入信号来附加标签。该情况下,标签附加部54h受理的输入信号可以是键盘等输入设备输入的文本信息,也可以是根据使用输入部51进行的用户操作而从规定的多个标签候选内选择的选择信号。在后者的情况下,在用户进行了标记图像的选择操作时,在画面中显示与上述特征对应的文本信息或标记所示的图标,用户使用鼠标等输入设备进行选择即可。

[0202] 并且,在实施方式3中,图像提取部54c根据对标记图像附加的标签,从过去图像群中提取附加了相同标签的图像。

[0203] 接着,对图像处理装置5-3的动作进行说明。图16是示出图像处理装置5-3的动作的流程图。如图16所示,在实施方式3中,仅步骤S31和S32中的动作与实施方式1(参照图4)不同。

[0204] 在接着步骤S11的步骤S31中,图像选择部54g根据用户使用输入部51进行的标记操作,对标记图像附加选择标志和标签。

[0205] 在接下来的步骤S13中,摄像时间取得部54d将根据选择标志提取出的标记图像作

为特征图像进行处理,取得这些图像间的摄像时间。

[0206] 并且,在接着步骤S14的步骤S32中,图像提取部54c根据对标记图像附加的标签,从过去图像群中提取与标记图像对应的过去图像。

[0207] 此后的动作(步骤S16~)与实施方式1相同。

[0208] 如以上说明的那样,根据实施方式3,与特征图像同样对本次图像群中判断为用户应该关注的图像进行处理,在与过去图像群之间进行摄像时间的比较,所以,用户能够在自身关注的图像附近集中观察可能从过去检查时起产生某些变化的图像。

[0209] 另外,在实施方式3中,代替由图像提取部54c从本次图像群中自动提取特征图像(参照图4的步骤S12),而由用户选择标记图像,但是,也可以一起进行图像提取部54c对特征图像的自动提取以及用户对标记图像的选择。

[0210] 并且,也可以在图13所示的运算部54-2中追加设置上述图像选择部54g和标签附加部54h。

[0211] (变形例3-1)

[0212] 接着,对本发明的实施方式3的变形例3-1进行说明。

[0213] 在上述实施方式3中,根据对标记图像附加的标签来提取与标记图像对应的过去图像。但是,也可以通过以下例示的方法来提取过去图像。

[0214] 作为一例,首先,图像选择部54g针对本次图像群计算以检查开始时刻为基准的标记图像的摄像时刻。然后,图像选择部54g从过去图像群内筛选与标记图像的摄像时刻相同程度的摄像时刻的多个过去图像。此时,在过去图像群中,也使用以检查开始时刻为基准的摄像时刻。然后,从利用摄像时刻筛选出的多个图像内提取在过去观察时附加了选择标志的图像。

[0215] 作为另一例,图像选择部54g也可以从如上所述利用摄像时刻筛选出的多个过去图像内提取在过去观察时捕获的图像。

[0216] 作为又一例,图像选择部54g也可以对利用摄像时刻筛选出的多个过去图像进行类似图像判别处理,提取与标记图像的相似度最高的过去图像。

[0217] 或者,图像选择部54g也可以根据标记图像计算表示规定特征(异常部位等)的参数,参照该参数从利用摄像时刻筛选出的多个过去图像内提取与标记图像对应的过去图像。

[0218] (变形例4)

[0219] 接着,对本发明的实施方式1~3的变形例4进行说明。

[0220] 在本变形例4中,其特征在于,针对基于本次检查结果的观察画面,显示与过去检查有关的信息作为参照。另外,本变形例4可以应用于图3、图13、图15所示的图像处理装置5、5-2、5-3中的任意一方。

[0221] 图17是示出变形例4中的观察画面的示意图。图17所示的观察画面D7相对于图7所示的观察画面D2还设有上次结果按钮d25和上次结果显示区域d26。

[0222] 上次结果按钮d25是用于供用户输入在观察画面D7中显示过去检查的结果的指示的按钮。根据针对该上次结果按钮d25的指示操作,切换上次结果显示区域d26的显示/不显示。

[0223] 上次结果显示区域d26是除了过去检查的检查日以外、还显示根据由图像选择部

54g选择出的过去图像的摄像时刻而计算出的各种所需时间等的区域。具体而言,显示胶囊型内窥镜2被被检体10咽下后到达胃为止所需要的时间(胃到达时间)、经过胃为止所需要的时间(胃经过时间)、到达小肠为止所需要的时间(小肠到达时间)、经过小肠为止所需要的时间(小肠经过时间)等信息。另外,以胶囊型内窥镜2的咽下时刻为基准(检查开始时刻),根据各图像的摄像时刻计算这些各时间,但是,例如,也可以以摄像开始时刻(第1张图像的摄像时刻)或幽门经过时刻(胃到达时刻)为基准来计算这些各时间。

[0224] 并且,在上次结果显示区域d26中,除了上述列举的时刻以外,还可以显示捕获图像数量、对捕获图像附加的标签、用户输入的观察结果(所见)等。进而,用户可以通过设定来定制这些各项目。

[0225] 如以上说明的那样,根据变形例4,由于利用文字信息在画面中显示过去检查中的详细信息,所以,用户不用额外参照过去检查的记录,就能够掌握过去检查与本次检查的差异。

[0226] 另外,也可以仅在本次图像群和过去图像群中对应的摄像时间(或特征量)存在规定基准值以上的差的情况下,在观察画面D7中显示上次结果显示区域d26。或者,也可以是,能够设定为,在观察画面D7中的任意一个位置始终显示上次结果显示区域d26。

[0227] (变形例5)

[0228] 接着,对本发明的实施方式1~3的变形例5进行说明。

[0229] 在上述实施方式1中说明的观察画面D2~D4和D6中,根据正在显示的本次图像提取过去图像,并显示在过去图像显示区域d12、d15、或过去图像一览显示区域d22中。但是,也可以根据特定的过去图像在本次图像群内进行检索,从而提取主显示区域d3或本次图像一览显示区域d21中显示的本次图像。

[0230] 例如,在存在针对过去图像群的过去观察时由用户判断为异常部位并附加了表示存在异常部位的标签(以下称为异常标签)的过去图像的情况下,图像提取部54c也可以从本次图像群中提取与附加了异常标签的过去图像对应的本次图像。

[0231] 作为提取方法,例如可以使用如下方法:根据以检查开始时刻(或幽门经过时刻)为基准的过去图像的摄像时刻,筛选出摄像时刻接近的本次图像后,进行类似图像判别处理,选择与过去图像的类似度最高的本次图像。此时,也可以不计算图像整体的类似度,而仅对存在异常的部位计算类似度。或者,在根据摄像时刻筛选出本次图像后,使用表示与过去图像相同的特征(例如异常部位等)的参数提取本次图像。进而,还可以根据过去图像的位置信息提取具有附近位置信息的本次图像。

[0232] 显示控制部55以唤起用户注意的形式在观察画面中显示这样提取出的本次图像。例如,在主显示区域d3中利用虚拟动态图像显示本次图像的情况下,在成为与附加了异常标签的过去图像对应的本次图像的显示定时时,可以降低显示帧率而慢慢进行显示。并且,也可以生成仅一览显示与附加了异常标签的过去图像对应的本次图像的画面。进而,针对时间条d7(例如参照图6)和平均颜色条d16(参照图9),也可以对与附加了异常标签的过去图像对应地提取出的本次图像的区域附加标记,或进行闪烁显示等。

[0233] 根据以上说明的变形例5,由于以唤起用户注意的形式显示与过去附加了异常标签的过去图像对应的本次图像,所以,用户能够集中观察过去判断为异常的部位经过。

[0234] (变形例6)

[0235] 接着,对本发明的实施方式1~3的变形例6进行说明。

[0236] 在上述实施方式1~3中,说明了过去检查仅为1次的情况。但是,在过去对相同被检体10进行了多次检查的情况下,如下所述进行过去图像的提取和显示即可。

[0237] 在希望诊断被检体10最近的状态的情况下,仅将通过多次过去检查中的最新检查而取得的过去图像群作为对象来提取图像即可。

[0238] 另一方面,在希望诊断被检体10的状态的变化倾向的情况下,从多次的过去图像群中分别提取图像即可。该情况下,例如可以在图7所示的过去图像显示区域d12、图8和图9所示的过去图像显示区域d15中依次切换显示从各过去图像群中提取出的过去图像。并且,也可以在1个画面中设置多个过去图像显示区域d15,以时间序列并列显示与从本次图像群中提取出的特征图像(或标记图像)对应的多个过去图像。该情况下,可以根据检查次数来设置图9所示的平均颜色条d16、d17,按照时间序列顺序并列进行显示。或者,也可以根据检查次数来设置图10所示的轨迹显示区域d18,按照时间序列顺序并列进行显示。

[0239] 并且,如变形例4中说明的那样,在观察画面中设置上次结果显示区域d26的情况下,也可以显示过去多次检查的结果的平均值,还可以按照过去的每个检查来设置上次结果显示区域d26,在1个观察画面中按照时间序列顺序并列进行显示。

[0240] (变形例7)

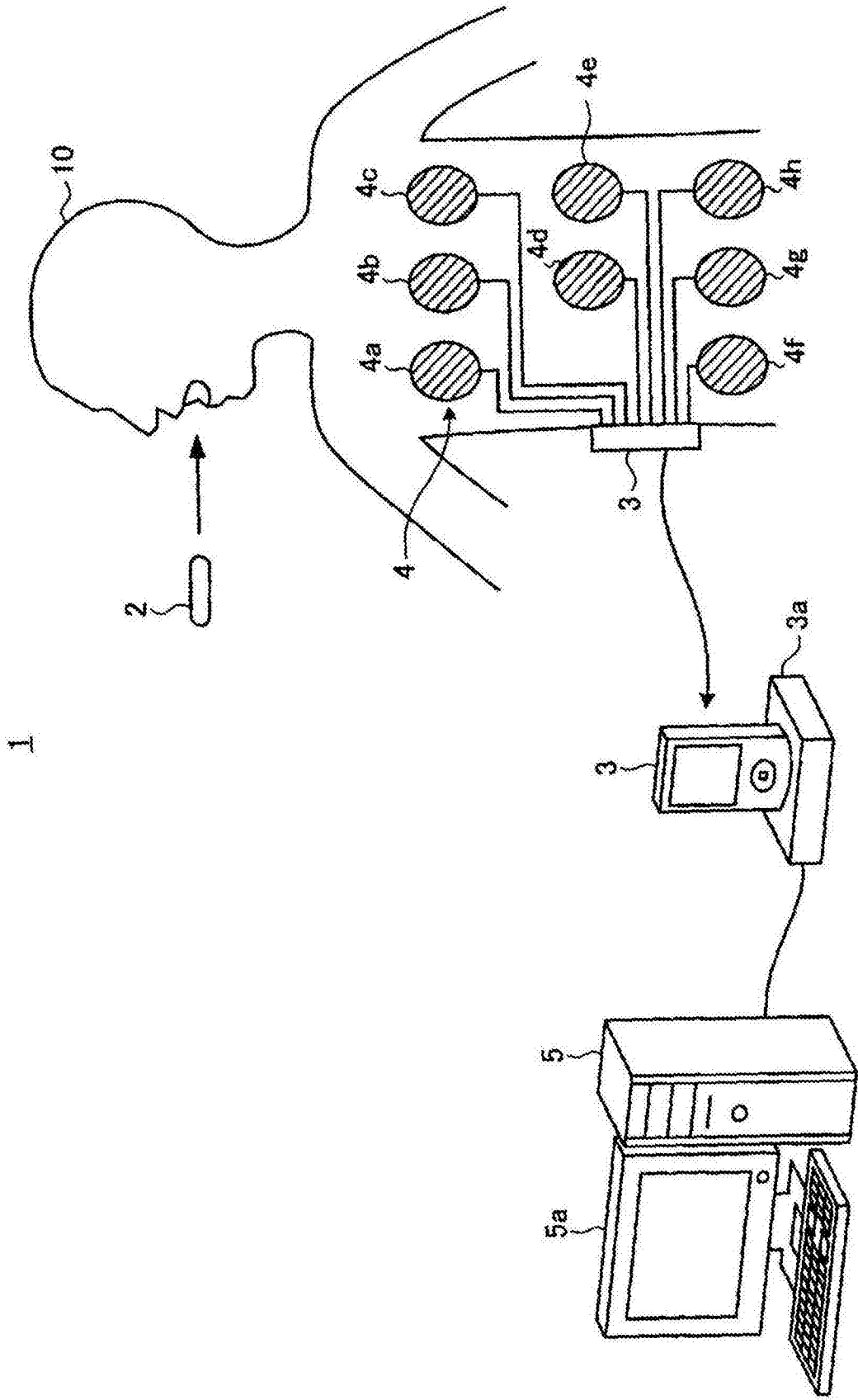
[0241] 接着,对本发明的实施方式1~3的变形例7进行说明。

[0242] 在上述实施方式1~3中,将过去图像数据存储在内置于图像处理装置5、5-2、5-3的存储部53中,但是,也可以将过去图像数据存储在与图像处理装置5、5-2、5-3连接的外部存储装置中。或者,还可以将过去图像数据存储在服务器等中,经由有线或无线LAN等网络将过去图像数据取入到图像处理装置5、5-2、5-3中。

[0243] 以上说明的本发明不限于实施方式1~3和它们的变形例,通过适当组合各实施方式和变形例所公开的多个结构要素,能够形成各种发明。例如,可以从各实施方式和变形例所示的全部结构要素中删除若干个结构要素来形成,也可以适当组合不同实施方式和变形例所示的结构要素来形成。

[0244] 标号说明

[0245] 1:胶囊型内窥镜系统;2:胶囊型内窥镜;3:接收装置;3a:托架;4:接收天线单元;4a~4h:接收天线;5、5-2、5-3:图像处理装置;5a:显示装置;10:被检体;21:摄像部;22:照明部;23:信号处理部;24:加速度传感器;25:存储器;26:发送部;27:天线;28:电池;31:接收部;32:信号处理部;33:存储器;34:数据发送部;35:操作部;36:显示部;37:控制部;38:电池;51:输入部;52:图像数据取得部;53:存储部;53a:本次图像数据存储部;53b:过去图像数据存储部;54:运算部;54a:图像处理部;54b:位置和姿势估计部;54c:图像提取部;54d:摄像时间取得部;54e:比较部;54f:特征量取得部;54g:图像选择部;54h:标签附加部;55:显示控制部;56:控制部。



1

图1

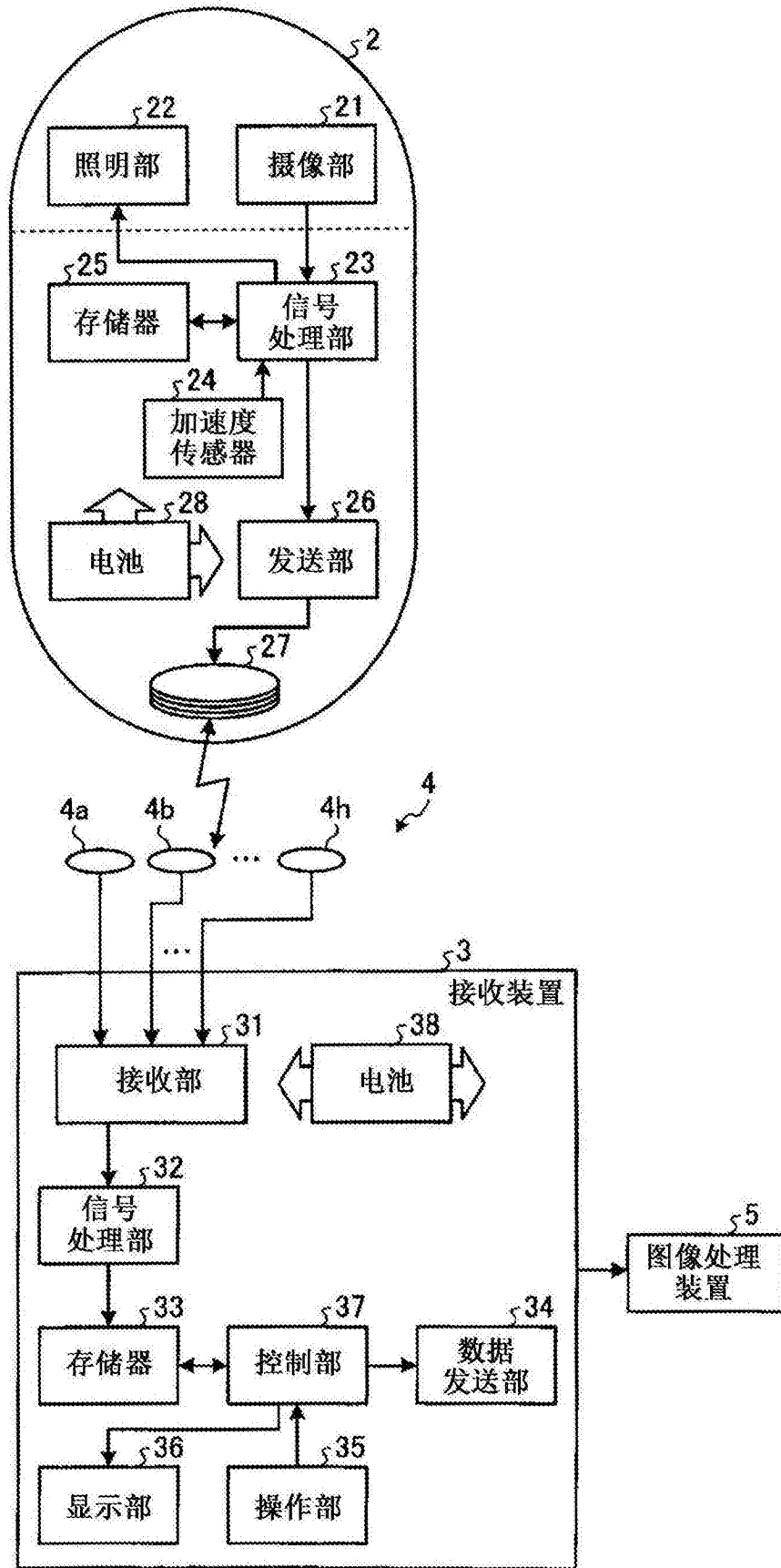


图2

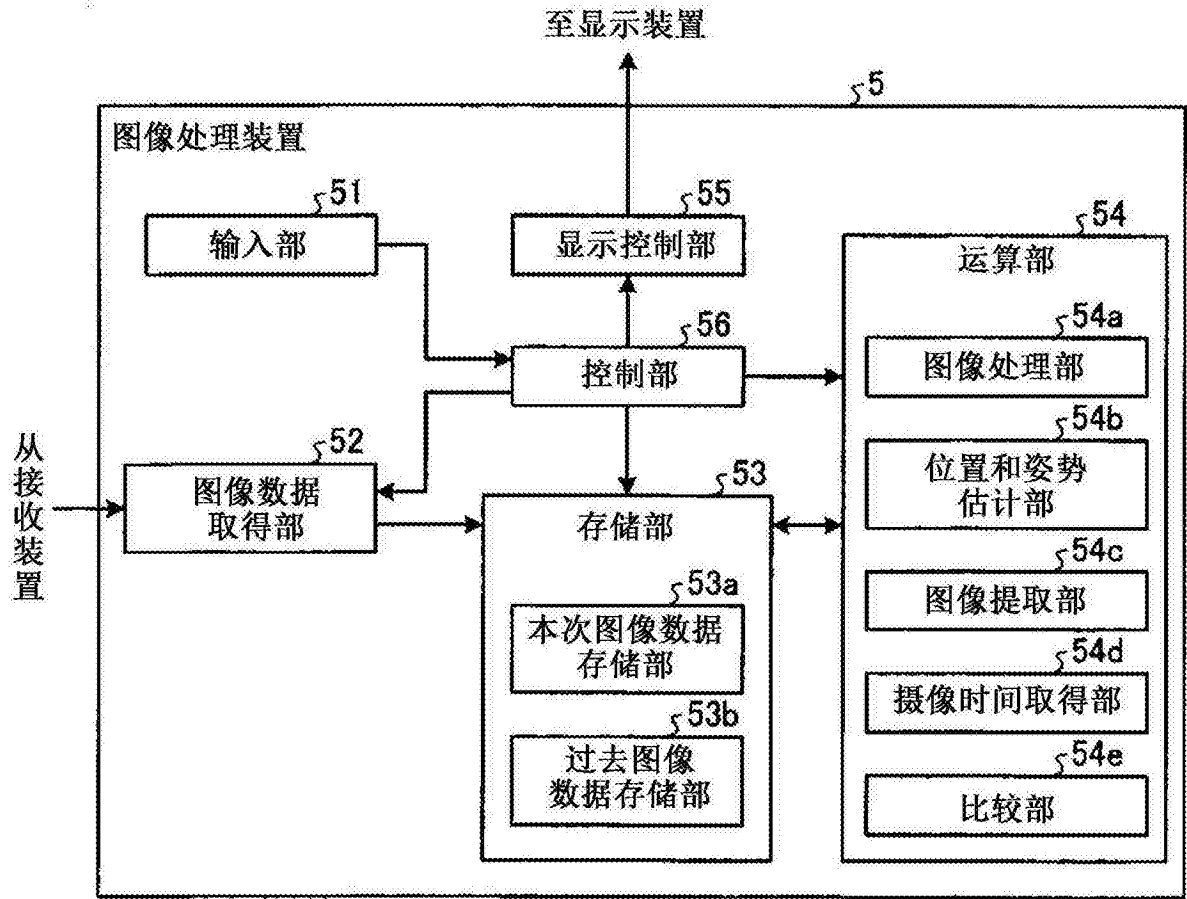


图3

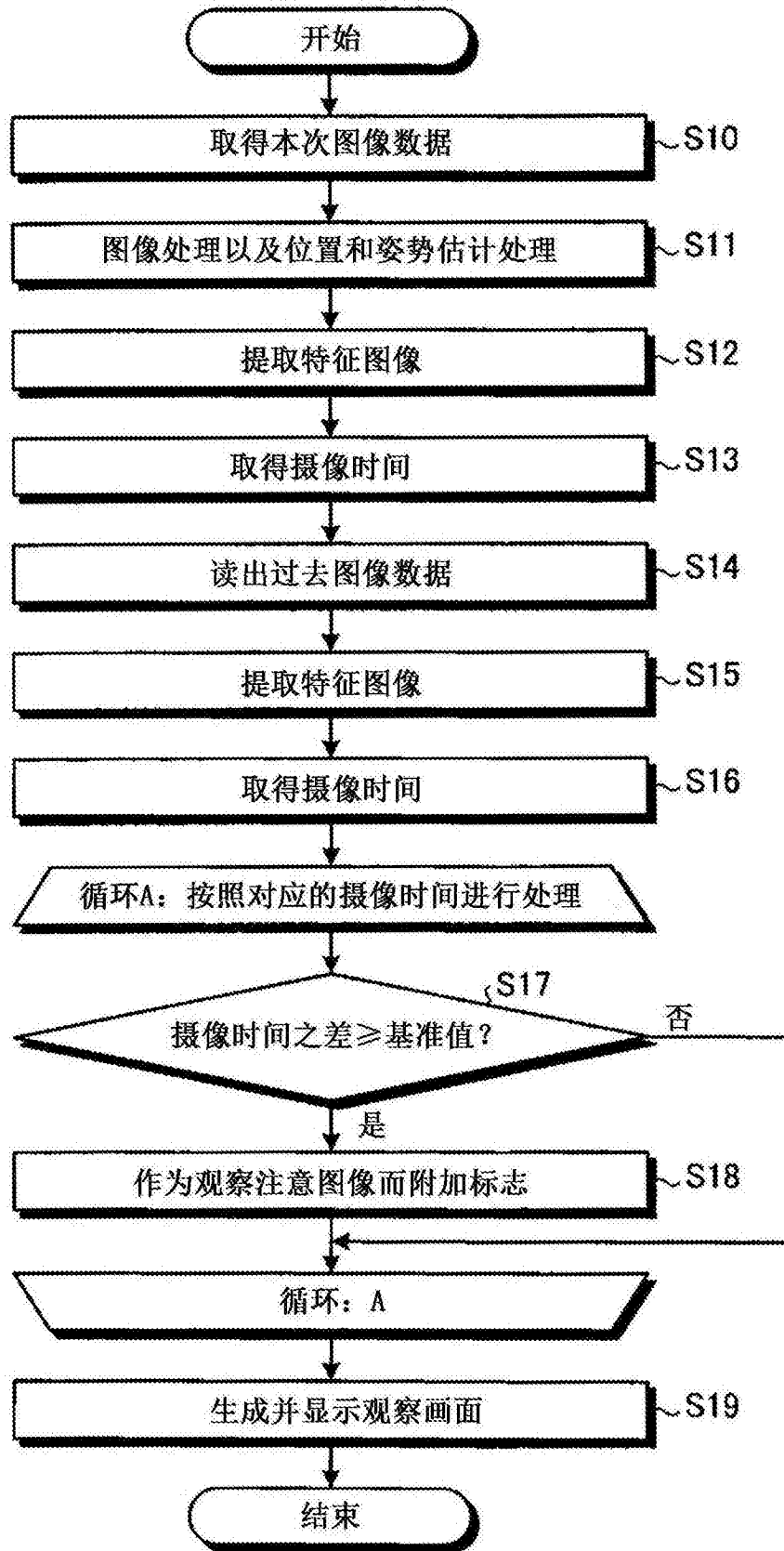


图4

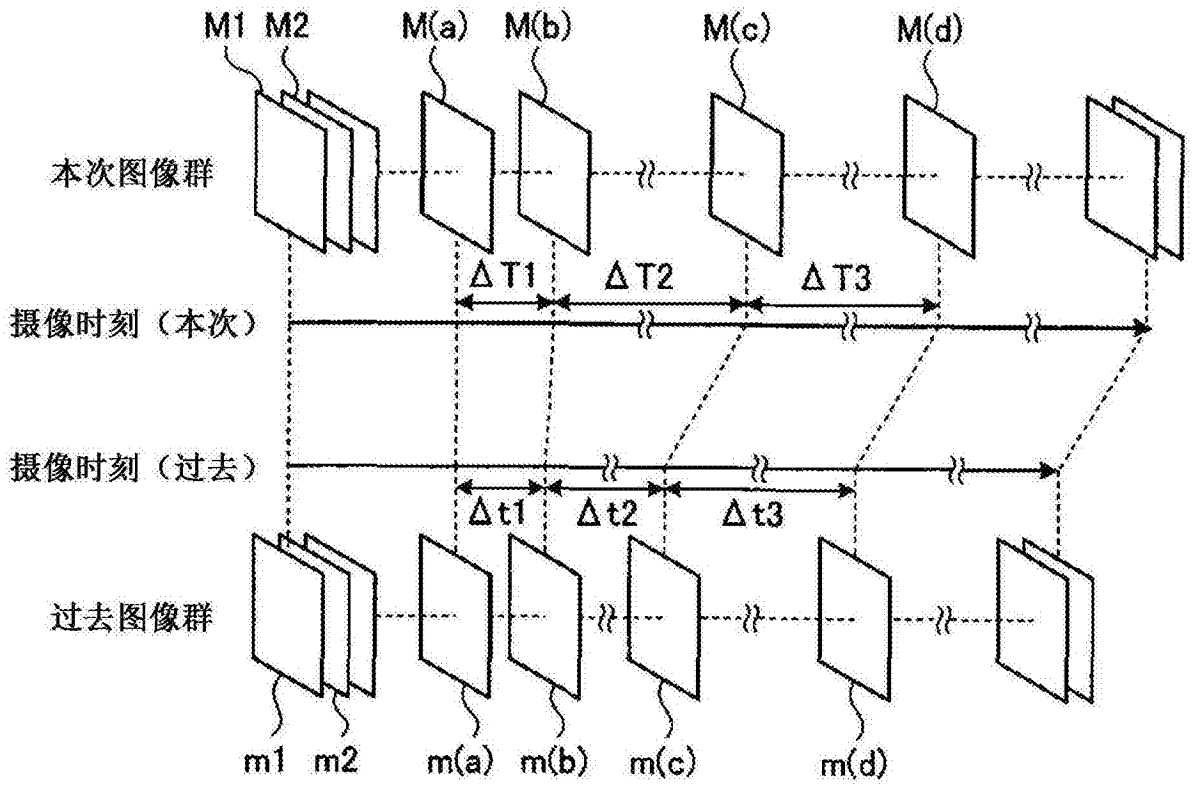


图5

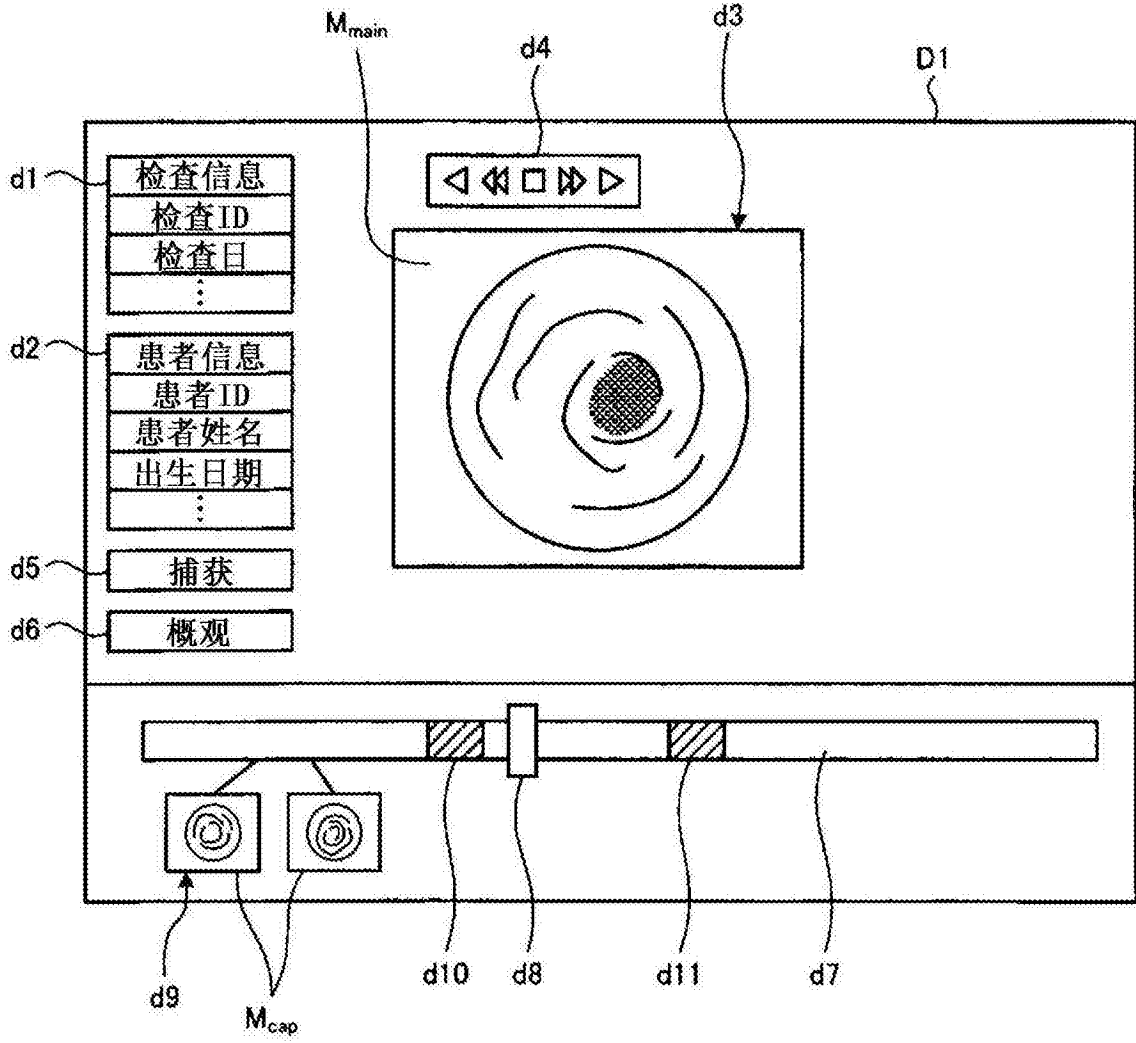


图6

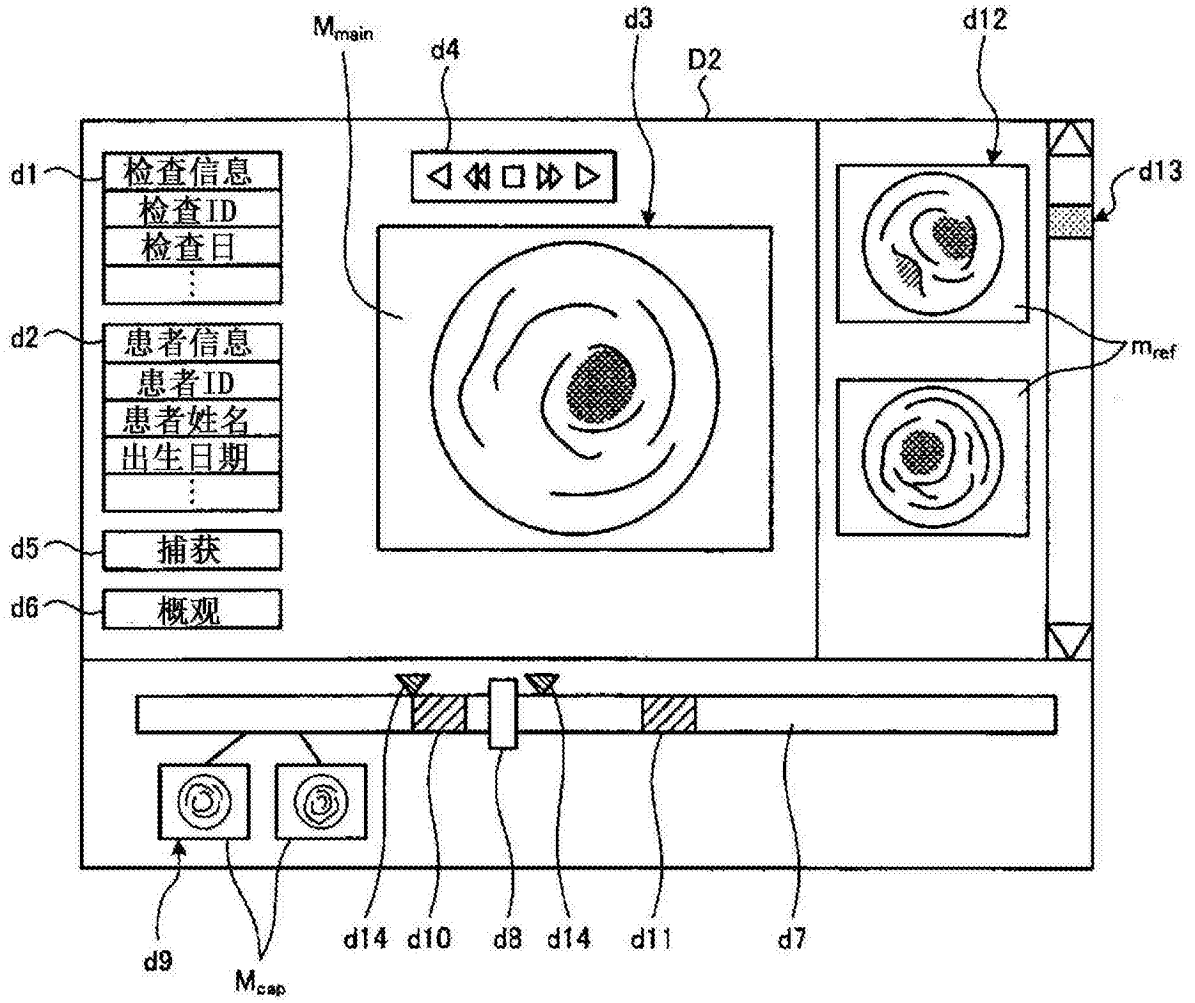


图7

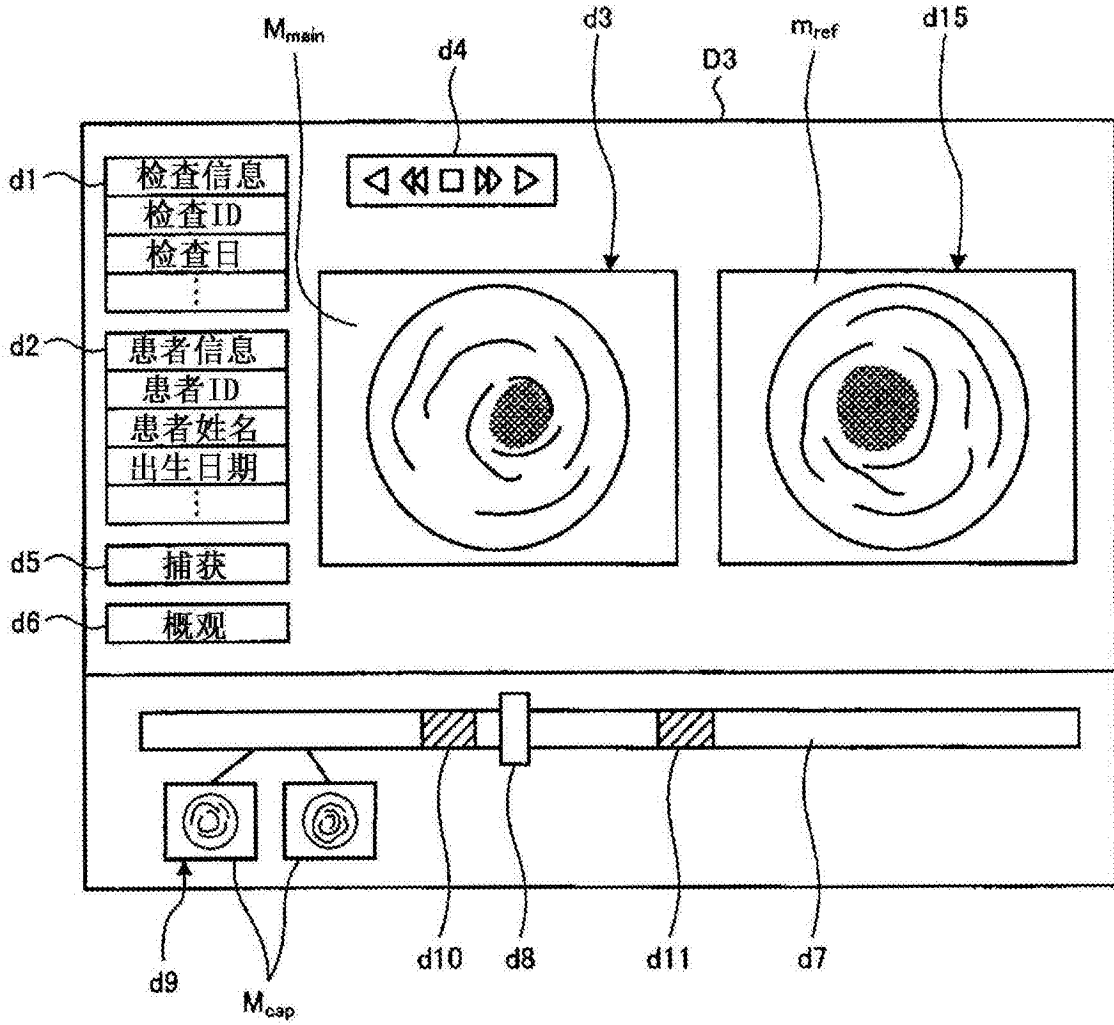


图8

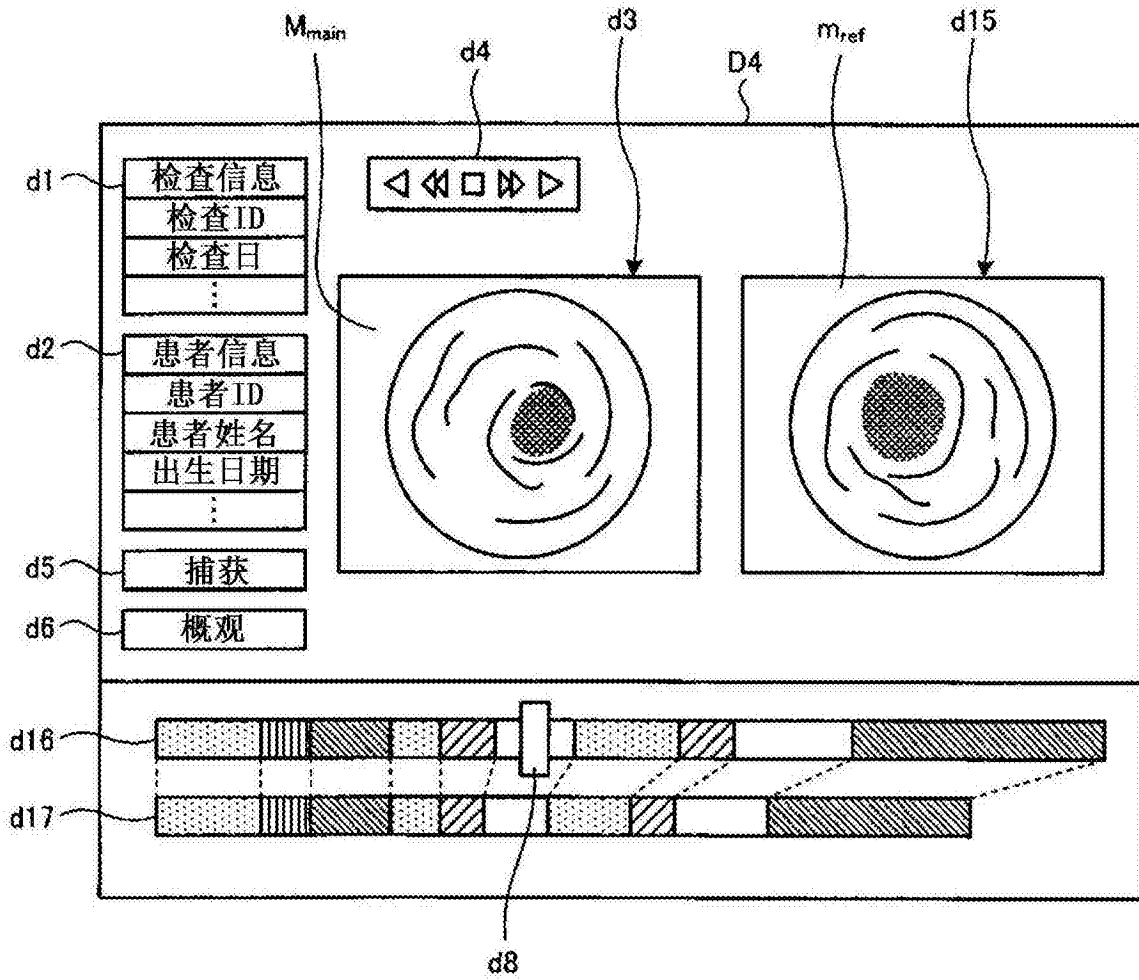


图9

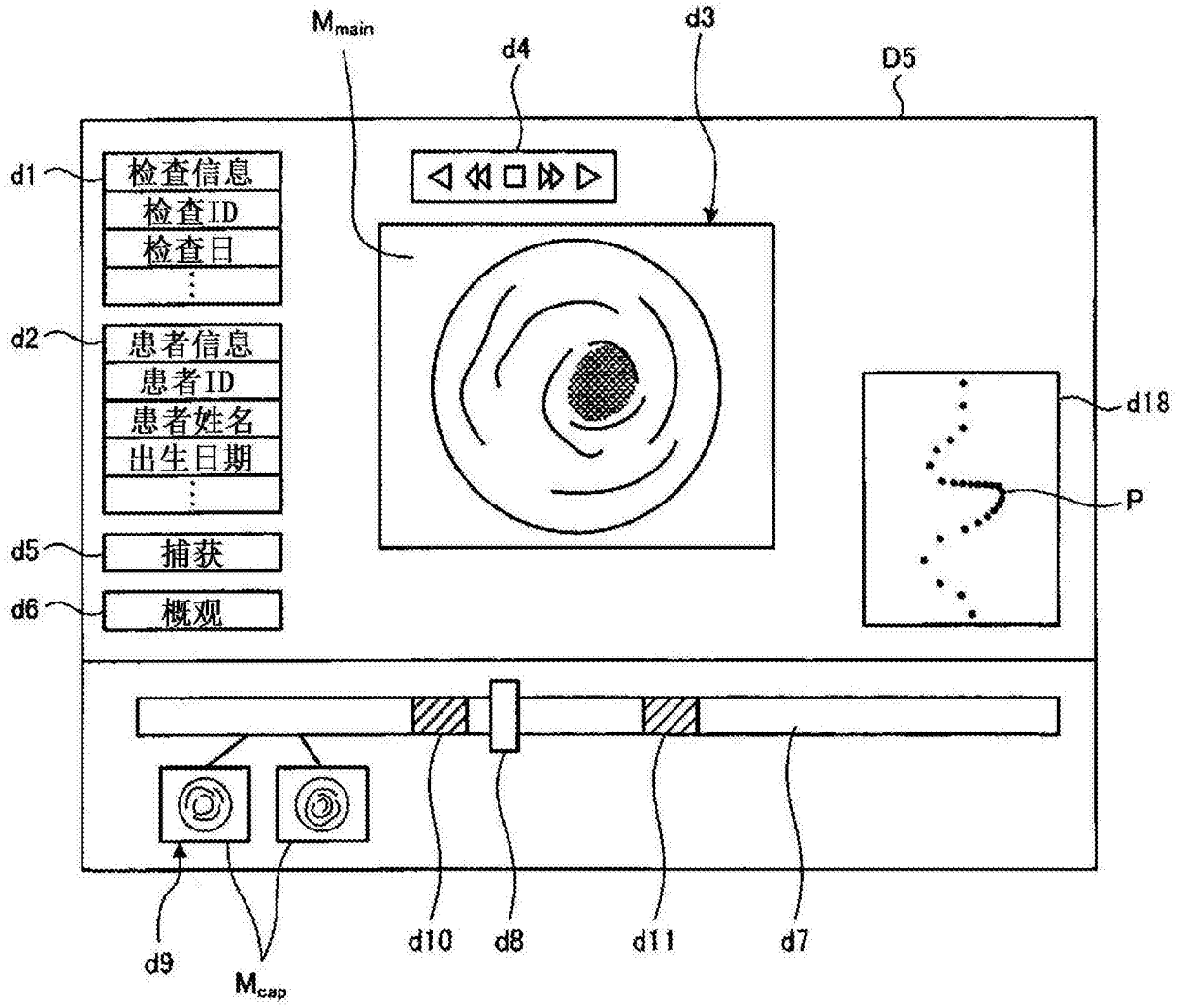


图10

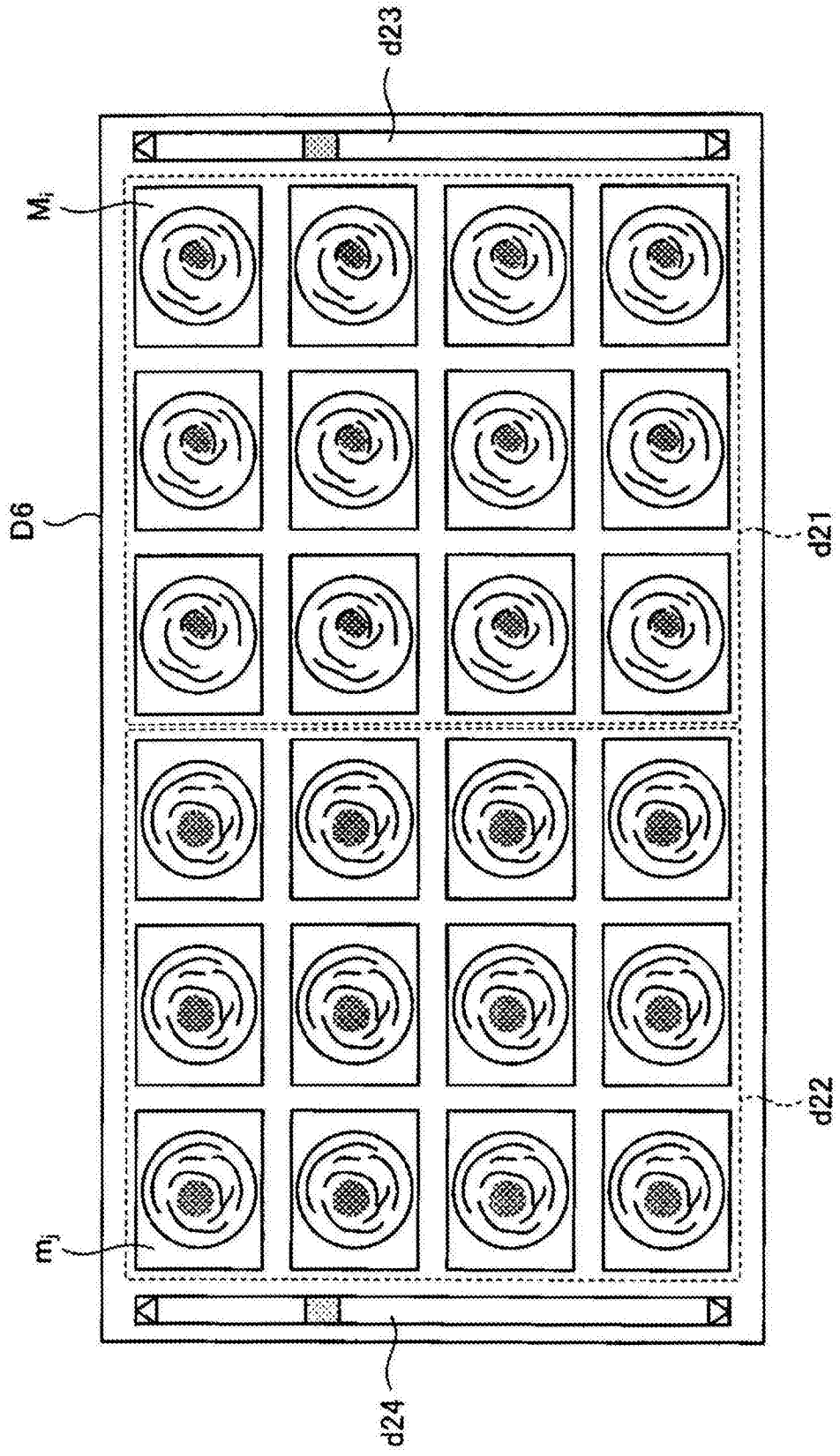


图11

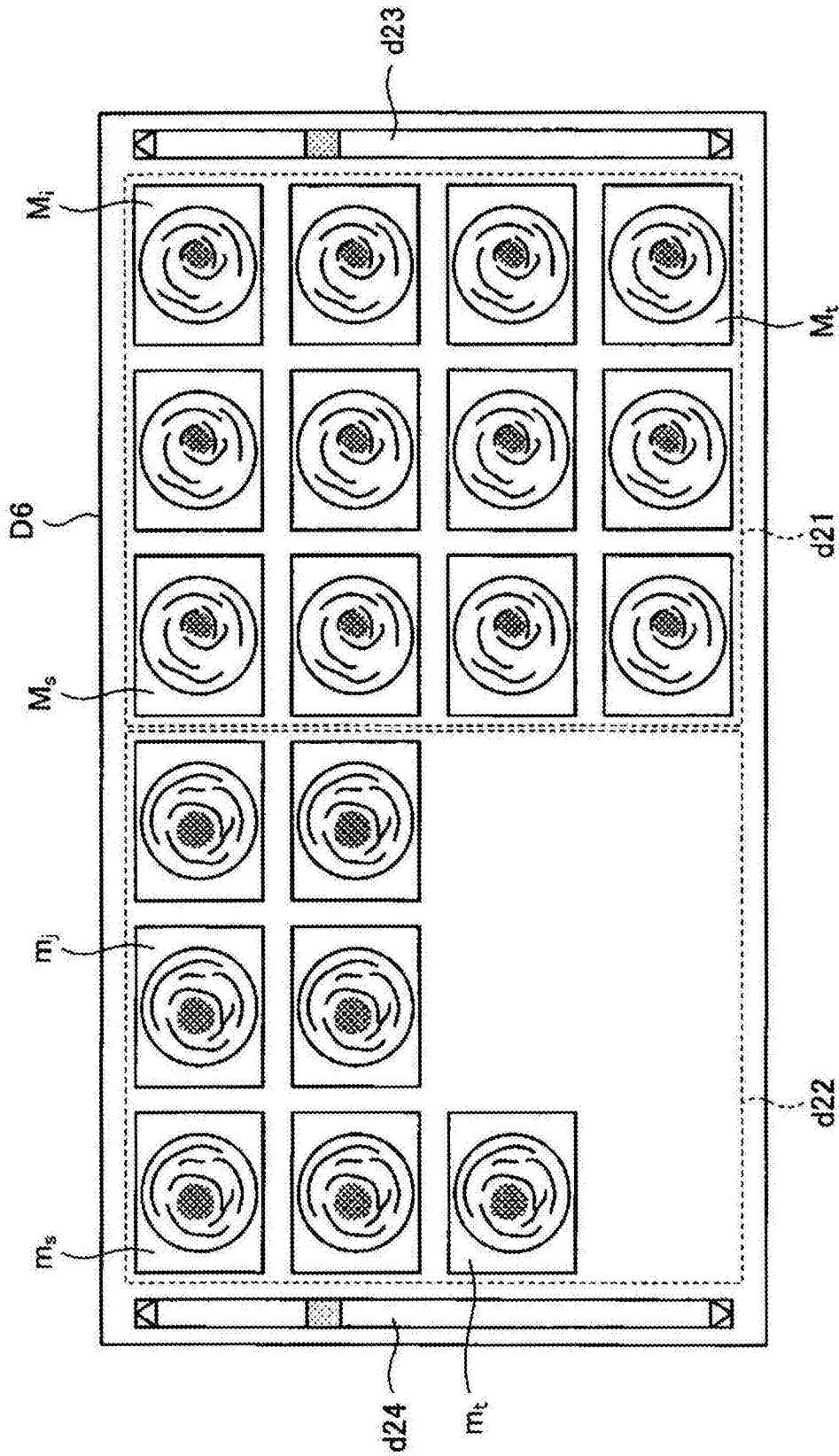


图12

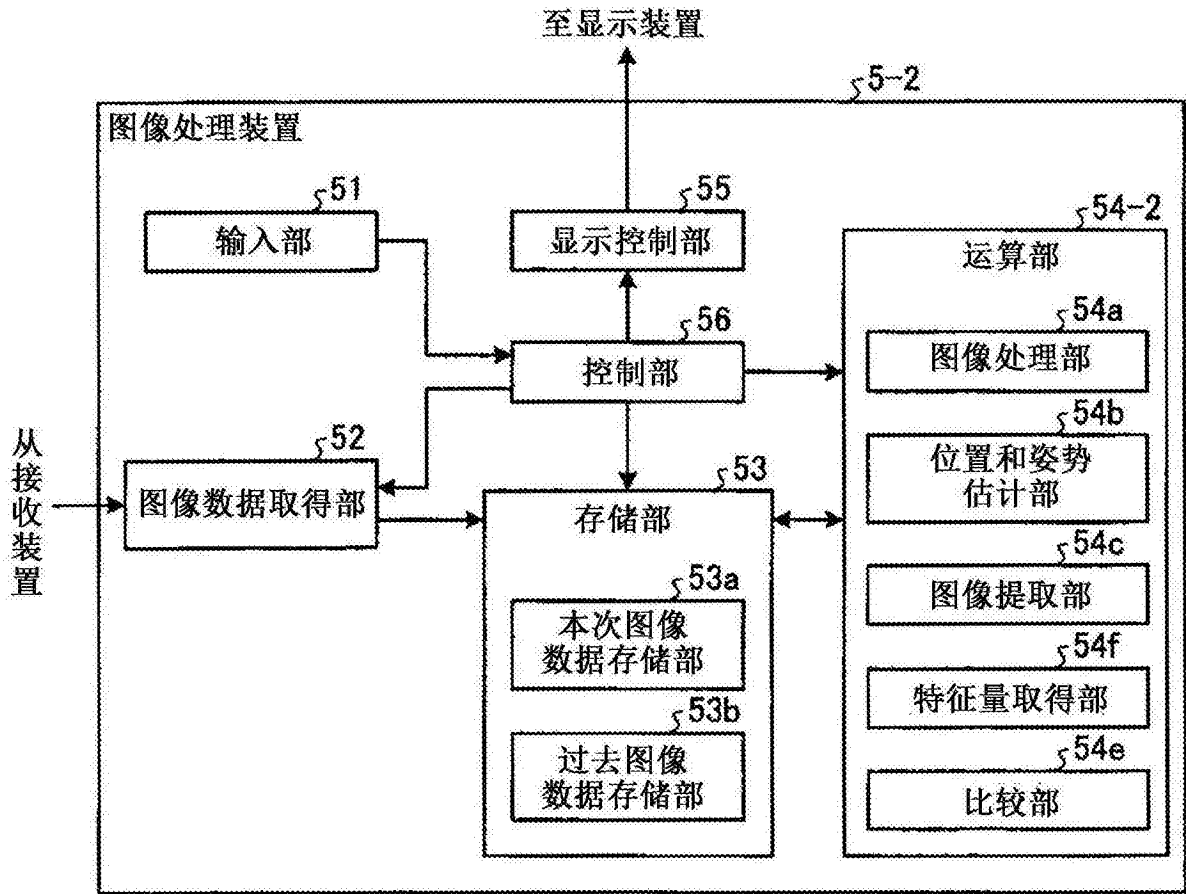


图13

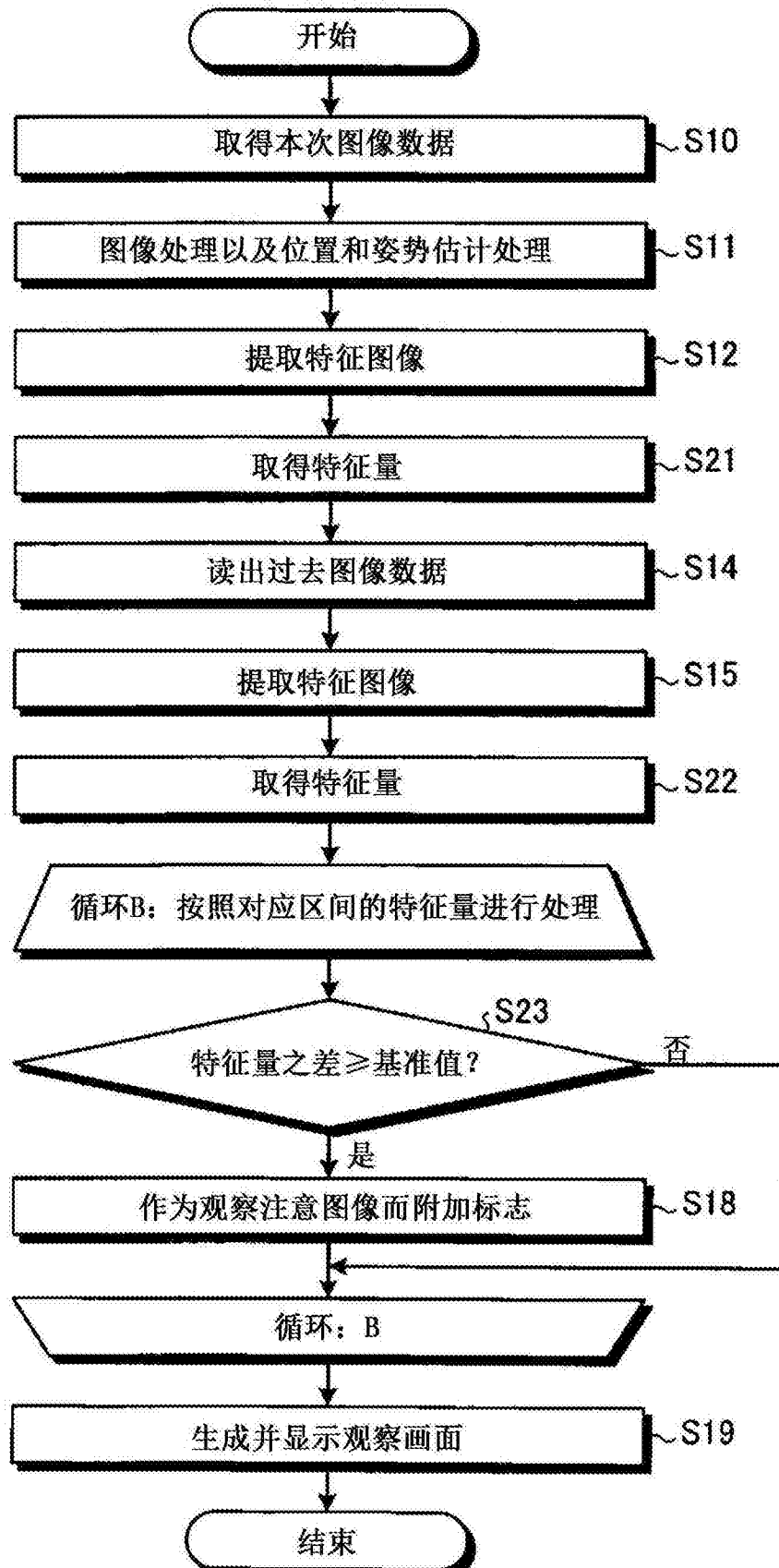


图14

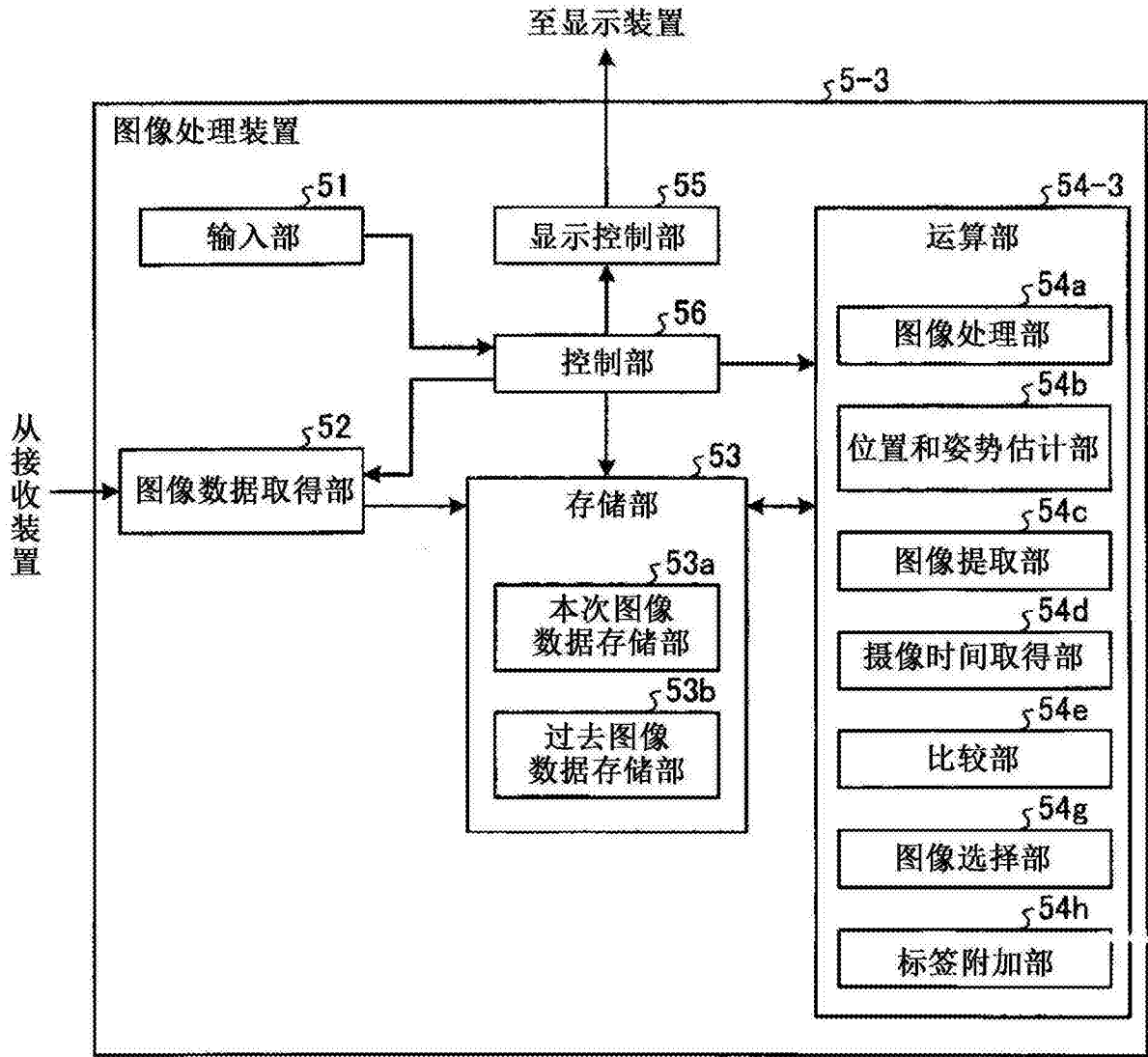


图15

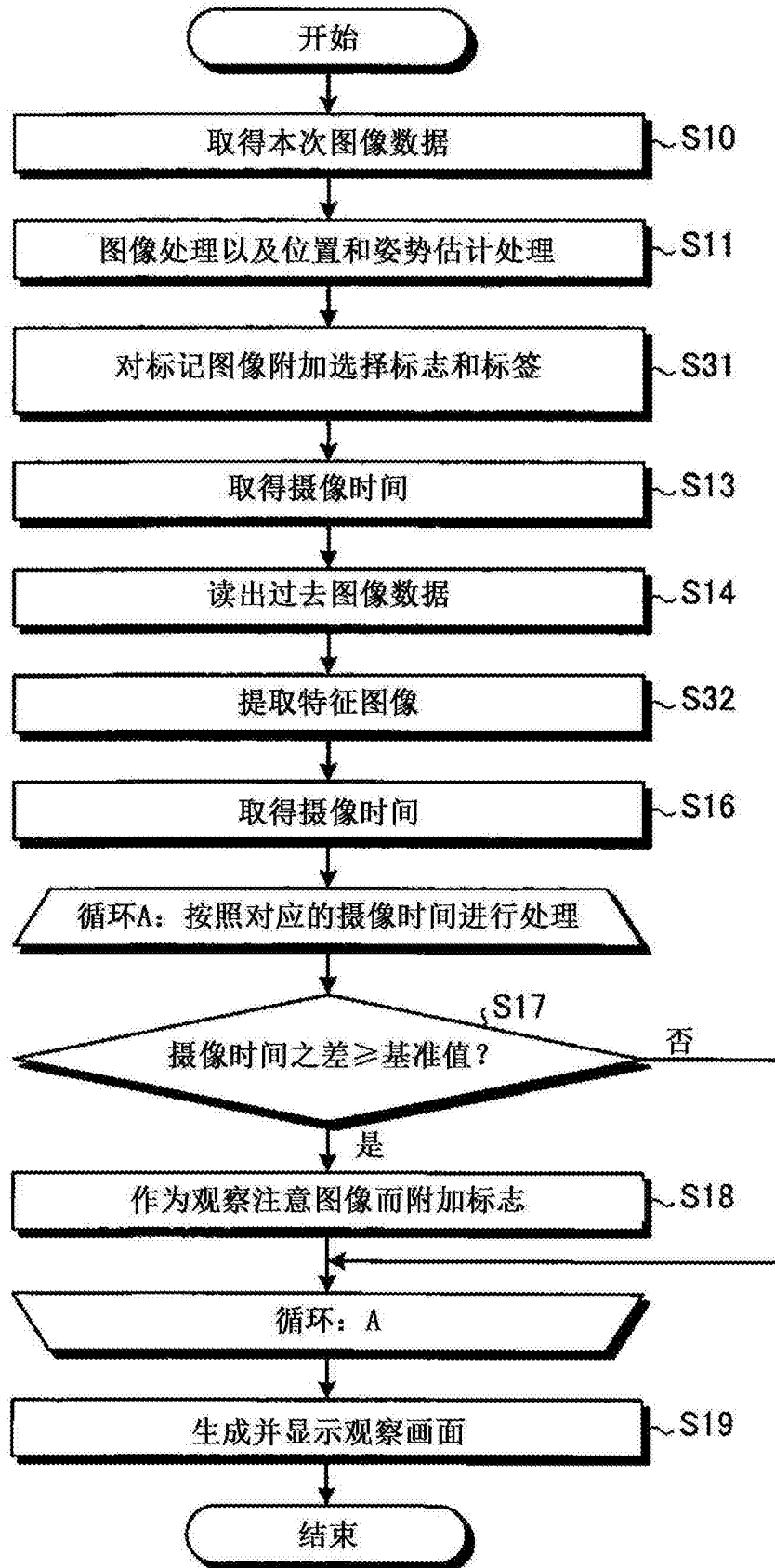


图16

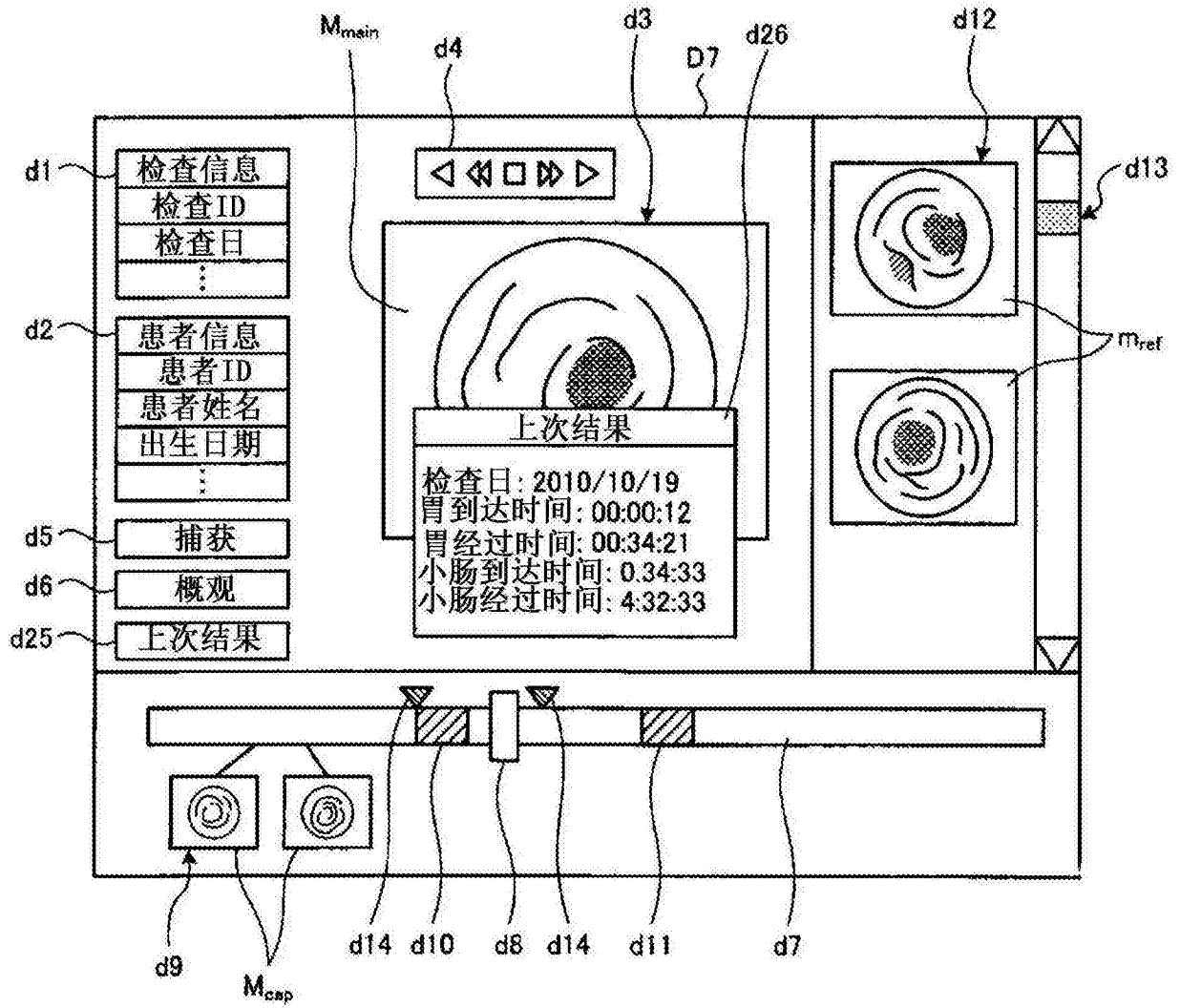


图17

专利名称(译)	图像处理装置和图像处理方法		
公开(公告)号	CN104114077B	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	CN201380009876.6	申请日	2013-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	谷口胜义		
发明人	谷口胜义		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00006 A61B1/00016 A61B1/0002 A61B1/00045 A61B1/0005 A61B1/041 G06T7/0016 G06T2207/10068 G06T2207/30028		
代理人(译)	李辉		
优先权	2012231182 2012-10-18 JP		
其他公开文献	CN104114077A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供能够利用过去实施的胶囊型内窥镜检查的检查结果进行观察的图像处理装置等。图像处理装置(5)具有：图像提取部(54c)，其从通过本次检查而得到的本次图像群和通过过去检查而得到的过去图像群中，分别提取表示第1特征的第1特征图像和表示第2特征的第2特征图像；摄像时间取得部(54d)，其取得与从本次图像群中提取出的第1和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第1量、以及与从过去图像群中提取出的第1和第2特征图像的摄像时刻的间隔对应的第2量；比较部(54e)，其对第1量和第2量进行比较；以及显示控制部(55)，其在第1量与第2量之差为规定的基准值以上的情况下，对本次图像群进行基于比较部(54e)的比较结果的显示控制。

