



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101912251 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 08

(21) 申请号 201010226106. 5

G06T 7/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 06. 06

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2007-150921 2007. 06. 06 JP

US 2007/0055128 A1, 2007. 03. 08, 全文 .

JP 特开平 10-57305 A, 1998. 03. 03, 全文 .

JP 特开 2006-304995 A, 2006. 11. 09, 全文 .

US 2006/0256191 A1, 2006. 11. 16, 全文 .

(62) 分案原申请数据

200810108920. X 2008. 06. 06

审查员 吕媛

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 西村博一

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

A61B 1/05 (2006. 01)

G06F 19/00 (2011. 01)

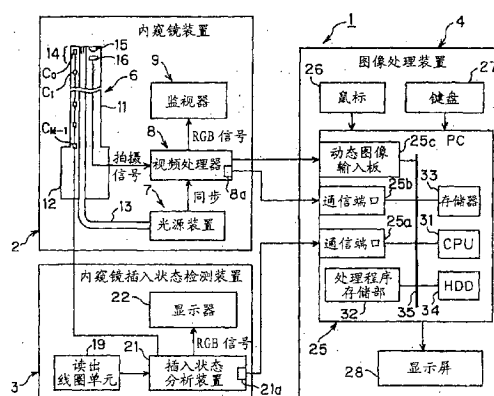
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

内窥镜图像处理装置

(57) 摘要

内窥镜图像处理装置,其具有:图像获取部,其获取与伴随时间经过而拍摄的被摄体的像对应的图像;病变部位检测部,其每当获取图像时检测图像内的病变部位;插入状态数据获取部,其获取表示插入被检体内的内窥镜的插入状态的插入状态数据;存储部,其把图像获取部获取病变部位图像的定时的插入状态数据所对应的内窥镜插入状态的相关信息,与病变部位图像相关联地进行存储,其中病变部位图像是被病变部位检测部检测到病变部位的图像;显示器,其显示图像获取部获取的图像和存储在存储部中的与内窥镜插入状态有关的信息;以及图像显示控制部,其根据病变部位检测部的检测结果,控制图像获取部获取的图像中的病变部位图像和插入状态数据的显示状态。



1. 一种内窥镜图像处理装置,其特征在于,该内窥镜图像处理装置具有:

图像获取部,其获取与在插入被检体内的内窥镜中伴随时间经过而拍摄的被摄体的像对应的图像;

病变部位检测部,其每当获取所述图像时检测所述图像内的病变部位;

插入状态数据获取部,其从内窥镜插入状态检测装置获取表示插入所述被检体内的内窥镜的插入状态的插入状态数据;

存储部,其把所述图像获取部获取所述病变部位图像的定时的所述插入状态数据所对应的所述内窥镜的插入状态的相关信息,与所述病变部位图像相关联地进行存储,其中所述病变部位图像是被所述病变部位检测部检测到病变部位的图像;

显示部,其显示所述图像获取部获取的图像和存储在所述存储部中的内窥镜的插入状态的相关信息;以及

图像显示控制部,其根据所述病变部位检测部的检测结果,控制相当于所述图像获取部获取的图像中的所述病变部位图像的多个图像和所述插入状态数据的显示状态。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜图像处理装置,其特征在于,所述内窥镜的插入状态的相关信息包括所述内窥镜的插入长度、所述内窥镜插入后的经过时间和所述内窥镜的插入形状中的至少一个。

## 内窥镜图像处理装置

[0001] 本申请是申请日为 2008 年 6 月 6 日,申请号为 200810108920.X,发明名称为“内窥镜图像处理装置”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及内窥镜图像处理装置,尤其涉及对在插入被检体内的内窥镜中伴随时间的经过而拍摄的被摄体的像所对应的图像的显示状态进行控制的内窥镜图像处理装置。

### 背景技术

[0003] 包括内窥镜等而构成的内窥镜系统以往被广泛应用于工业领域和医疗领域等。尤其医疗领域的内窥镜系统主要用在活体内的各种器官的观察等用途上。并且,作为在前述用途中使用的内窥镜系统,例如有专利文献 1 中提出的电子内窥镜系统。

[0004] 专利文献 1 的电子内窥镜系统构成为具有:拍摄单元,其利用配设在内窥镜前端部的拍摄元件拍摄被检者的体内;位置检测单元,其检测所述内窥镜前端部的位置信息;记录单元,其在预定的定时记录通过所述拍摄单元所拍摄的图像,作为与拍摄时通过所述位置检测单元检测的所述位置信息相关联的静态图像;显示单元,其显示记录在所述记录单元中的所述静态图像和与该静态图像相关联的位置信息,而且将通过所述拍摄单元拍摄的图像与通过所述位置检测单元检测的所述位置信息一起显示为动态图像。因此,专利文献 1 的电子内窥镜系统根据前述结构,可以确定内窥镜拍摄的图像的对应部位。

[0005] 另一方面,在使用内窥镜进行的各种观察中,尤其在观察大肠时,例如将来有可能实现下述观察方法:在护士或技师等辅助人员将内窥镜插入大肠最深处即回盲部后,医师一面抽拔内窥镜一面进行病变部位的观察。目前,如果是熟练的医师,则多采用以下观察方法:首先该医师亲自把内窥镜插入所述回盲部,然后该医师亲自一面抽拔该内窥镜一面进行仔细观察和治疗等。

[0006] [专利文献 1] 日本特开 2006-223850 号公报

[0007] 在采用前述观察方法时,医师需要加大注意力,例如以便做到在抽拔内窥镜时不会漏看内窥镜插入时所确认的病变部位。因此,在前述观察方法中,减轻医师负担并且可以防止漏看内窥镜插入时所确认的病变部位这样的有效方法的实现成为课题。

[0008] 另一方面,专利文献 1 的电子内窥镜系统具有用于将拍摄图像时的内窥镜前端部的位置信息与该图像关联起来的结构,但不具有可以防止在采用前述观察方法时可能产生的病变部位的漏看的结构,例如不具有能够在抽拔内窥镜时显示内窥镜插入时所确认的病变部位的相关信息的结构。换言之,专利文献 1 的电子内窥镜系统不具有能够解决在前述观察方法中产生的前述问题的结构。

### 发明内容

[0009] 本发明就是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供一种内窥镜图像处理装置,在抽拔内窥镜时显示在插入内窥镜时获取的病变部位的相关信息,由此与以往相比可以提

高使用内窥镜的观察效率。

[0010] 本发明的第 1 方式的内窥镜图像处理装置的特征在于,该内窥镜图像处理装置具有:图像获取部,其获取与在插入被检体内的内窥镜中伴随时间经过而拍摄的被摄体的像对应的图像;病变部位检测部,其每当获取所述图像时检测所述图像内的病变部位;插入状态数据获取部,其获取表示插入所述被检体内的内窥镜的插入状态的插入状态数据;存储部,其把所述图像获取部获取所述病变部位图像的定时的所述插入状态数据所对应的所述内窥镜的插入状态的相关信息,与所述病变部位图像相关联地进行存储,其中所述病变部位图像是被所述病变部位检测部检测到病变部位的图像;显示部,其显示所述图像获取部获取的图像和存储在所述存储部中的与内窥镜的插入状态有关的信息;以及图像显示控制部,其根据所述病变部位检测部的检测结果,控制所述图像获取部获取的图像中的所述病变部位图像和所述插入状态数据的显示状态。

[0011] 本发明的第 2 方式的内窥镜图像处理装置的特征在于,所述内窥镜的插入状态的相关信息包括所述内窥镜的插入长度、所述内窥镜插入后的经过时间和所述内窥镜的插入形状中的至少一个。

[0012] 根据本发明的内窥镜图像处理装置,在抽拔内窥镜时显示在插入内窥镜时获取的病变部位的相关信息,由此与以往相比可以提高使用内窥镜的观察效率。

## 附图说明

[0013] 图 1 是表示本发明的实施方式涉及的使用图像处理装置的活体观测系统的主要部分的结构的一例的图。

[0014] 图 2 是表示在图 1 的内窥镜插入状态检测装置中被检测的、设于图 1 的内窥镜的插入部中的源线圈的坐标的图。

[0015] 图 3 是表示在检测到具有隆起形状的病变部位时,图 1 的图像处理装置进行的处理的一部分的流程图。

[0016] 图 4 是表示在检测到具有隆起形状的病变部位时,图 1 的图像处理装置紧接着图 3 的处理而进行的处理的流程图。

[0017] 图 5 是表示利用图 1 的图像处理装置推测的三维模型的一例的图。

[0018] 图 6 是表示在图 5 的三维模型中,作为用于检测具有隆起形状的病变部位的处理对象的体素组所在区域的一例的图。

[0019] 图 7 是表示在检测到病变部位时,在图 1 的图像处理装置具有的显示屏上显示的图像等的一例的图。

[0020] 图 8 是表示在图 1 的图像处理装置具有的显示屏上显示的内窥镜图像的显示方法的一例的图。

[0021] 图 9 是表示在图 1 的图像处理装置具有的显示屏上显示的内窥镜图像的显示方法的、与图 8 不同的示例的图。

[0022] 符号说明

[0023] 1 活体观测系统;2 内窥镜装置;3 内窥镜插入状态检测装置;4 图像处理装置;6 内窥镜;8 视频处理器;21 插入状态分析装置;25 PC;28 显示屏;101 插入状态信息;102 插入形状图像;103 内窥镜图像。

## 具体实施方式

[0024] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。图1~图9涉及本发明的实施方式。图1是表示本发明的实施方式涉及的使用图像处理装置的活体观测系统的主要部分的结构的一例的图。图2是表示在图1的内窥镜插入状态检测装置中被检测的、设于图1的内窥镜的插入部中的源线圈的坐标的图。图3是表示在检测到具有隆起形状的病变部位时,图1的图像处理装置进行的处理的一部分的流程图。图4是表示在检测到具有隆起形状的病变部位时,图1的图像处理装置紧接着图3的处理而进行的处理的流程图。图5是表示利用图1的图像处理装置推测的三维模型的一例的图。图6是表示在图5的三维模型中,作为用于检测具有隆起形状的病变部位的处理对象的体素组所在区域的一例的图。图7是表示在检测到病变部位时,在图1的图像处理装置具有的显示屏上显示的图像等的一例的图。图8是表示在图1的图像处理装置具有的显示屏上显示的内窥镜图像的显示方法的一例的图。图9是表示在图1的图像处理装置具有的显示屏上显示的内窥镜图像的显示方法的、与图8不同的示例的图。

[0025] 活体观测系统1如图1所示,其构成为具有:内窥镜装置2,其可以利用内窥镜6观察被检者的内部;内窥镜插入状态检测装置3,其检测被插入该被检者内部的内窥镜6的插入状态,并且把该插入状态作为插入状态数据输出;以及图像处理装置4,其进行对应从内窥镜插入状态检测装置3输出的插入状态数据的各种处理。

[0026] 内窥镜装置2构成为具有:内窥镜6,其可以插入存在于被检者内部的大肠等中,并且拍摄该被检者内部的被摄体,并作为拍摄信号输出;光源装置7,其向内窥镜6提供用于照明该被摄体的照明光;视频处理器8,其对从内窥镜6输出的拍摄信号进行信号处理,并作为影像信号输出;以及监视器9,其根据从视频处理器8输出的影像信号,显示通过内窥镜6拍摄的被摄体的像作为内窥镜图像。

[0027] 内窥镜6具有可以插入被检者内部的细长插入部11和设于插入部11后端的操作部12。在插入部11的内部插通着光导13,其一端侧配置在插入部11的前端部14,同时另一端侧可以连接在光源装置7上。由此,从光源装置7提供的照明光通过光导13从设于插入部11的前端部14的未图示的照明窗射出。

[0028] 另外,在插入部11的前端部14的后端侧设有可以自由弯曲地构成的未图示的弯曲部。并且,所述未图示的弯曲部可以根据设于操作部12上的未图示的弯曲操作把手等的操作而弯曲。

[0029] 在前端部14上,在与未图示的照明窗相邻设置的未图示的观察窗上安装有物镜15。并且,在物镜15的成像位置配置有由电荷耦合元件(简称为CCD)等构成的拍摄元件16的拍摄面。

[0030] 拍摄元件16通过信号线与视频处理器8连接,拍摄通过物镜15成像的被摄体的像,并作为拍摄信号输出给视频处理器8。

[0031] 视频处理器8进行用于根据从拍摄元件16输出的拍摄信号生成影像信号的信号处理。并且,视频处理器8把通过所述信号处理生成的影像信号例如RGB信号输出给监视器9。并且,在监视器9的显示面上显示在拍摄元件16中拍摄的被摄体的像,作为内窥镜图像。

[0032] 另外,光源装置 7 例如在提供由 R(红)、G(绿)、B(蓝)构成的面顺序的照明光时,把与提供各种光的期间同步的同步信号输出给视频处理器 8。此时,视频处理器 8 与从光源装置 7 输出的所述同步信号同步地进行信号处理。

[0033] 在内窥镜 6 的操作部 12 上,除所述未图示的弯曲操作把手外,还设有可以进行释放指示等的指示的未图示的开关。

[0034] 并且,在内窥镜 6 的插入部 11 的内部,在长度方向上具有预定间隔地配置多个源线圈  $C_0$ 、 $C_1$ 、 $\dots$ 、 $C_{M-1}$ (简称为  $C_0 \sim C_{M-1}$ )。并且,源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  根据从内窥镜插入状态检测装置 3 输出的驱动信号,在各自的周围产生磁场。

[0035] 并且,在源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  中产生的磁场,被内窥镜插入状态检测装置 3 具有的内置了多个读出线圈的读出线圈单元 19 检测到。

[0036] 内窥镜插入状态检测装置 3 构成为具有:读出线圈单元 19,其检测在设于内窥镜 6 中的源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  中产生的磁场;插入状态分析装置 21,其可以根据由读出线圈单元 19 检测的磁场的检测信号,分析包括插入部 11 的形状推测在内的插入部 11 的插入状态;以及显示器 22,其显示由插入状态分析装置 21 推测的插入部 11 的形状。

[0037] 读出线圈单元 19 配置在患者躺卧的床的周边部等处,检测源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  产生的磁场,把所检测的该磁场作为检测信号输出给插入状态分析装置 21。

[0038] 插入状态分析装置 21 根据检测信号,进行源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  的各个位置坐标数据的计算,并且根据所计算的该位置坐标数据推测插入部 11 的插入形状。并且,插入状态分析装置 21 生成所推测的插入部 11 的插入形状的影像信号,并把所生成的影像信号例如 RGB 信号输出给显示器 22。由此,在显示器 22 的显示画面上图像显示插入部 11 的插入形状。另外,插入状态分析装置 21 在进行基于内窥镜 6 的观察的过程中,连续生成插入部 11 的插入形状的相关信息、插入部 11 的插入长度、插入部 11 插入后的经过时间和形状显示属性等插入状态数据,并通过通信端口 21a 输出给图像处理装置 4。

[0039] 并且,本实施方式的内窥镜插入状态检测装置 3,通过未图示的操作面板等上进行指示和输入,对在通过插入状态分析装置 21 的形状检测处理而生成,然后显示在显示器 22 上的插入形状的图像的旋转角和放大缩小比率等形状显示属性进行变更。

[0040] 另外,视频处理器 8 具有未图示的操作面板,用于输入例如患者姓名、出生年月日、性别、年龄、患者代码和检查日期时间等信息即检查信息。并且,在所述未图示的操作面板中输入的检查信息被叠加在通过视频处理器 8 生成的影像信号上,并输出给监视器 9,并且还通过通信端口 8a 发送给图像处理装置 4。

[0041] 作为内窥镜图像处理装置的图像处理装置 4 具有:个人计算机(以下简称为 PC)25,其根据从内窥镜插入状态检测装置 3 输出的插入状态数据和从视频处理器 8 输出的检查信息,进行各种处理;鼠标 26 和键盘 27,其可以对 PC 25 进行各种指示和输入;以及显示屏 28,其可以显示通过 PC 25 的所述各种处理生成的图像和信息等。

[0042] PC 25 具有:通信端口 25a,其获取从内窥镜插入状态检测装置 3 的插入状态分析装置 21 的通信端口 21a 输出的插入状态数据;通信端口 25b,其获取从所述内窥镜装置 2 的视频处理器 8 的通信端口 8a 输出的检查信息;动态图像输入板 25c,其把通过视频处理器 8 生成的动态图像的影像信号转换为预定的压缩图像数据;进行各种信号处理的 CPU 31;处理程序存储部 32,其存储有在 CPU 31 的该各种信号处理中使用的处理程序;存储器 33,其

存储通过 CPU 31 处理后的数据等；硬盘（以下简称为 HDD）34，其存储通过 CPU 31 处理后的图像数据等。并且，PC 25 具有的各个部分通过总线 35 相互连接。

[0043] 图像处理装置 4 的动态图像输入板 25c 被输入例如具有预定的帧频（30 帧 / 秒）的 Y/C 信号，作为在视频处理器 8 中生成的动态图像的影像信号。并且，动态图像输入板 25c 使用例如 MJPEG 形式等预定的压缩形式，把所述动态图像的影像信号转换为压缩动态图像数据，并且把该压缩动态图像数据输出给 HDD34 等。

[0044] 另外，在通信端口 25a 中获取的插入状态数据和在通信端口 25b 中获取的检查信息，例如被输出给存储器 33，由此保存在 PC 25 内。

[0045] 显示屏 28 具有例如和触摸屏相同的功能，可以显示通过 PC 25 的各种处理生成的图像和信息等，并且可以把针对所显示的图像的输入内容信号化并输出给 PC 25。

[0046] 在此，说明在内窥镜插入状态检测装置 3 生成插入状态数据时进行的处理。

[0047] 内窥镜插入状态检测装置 3 的插入状态分析装置 21 根据从内窥镜 6 的拍摄元件 16 输出 1 帧的拍摄信号的定时，生成包括内置于内窥镜 6 的插入部 11 中的 M 个源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  的三维坐标的插入状态数据。并且，插入状态分析装置 21 把所述插入状态数据输出给图像处理装置 4，同时根据所述插入状态数据生成插入部 11 的插入形状的图像，把该插入形状的图像输出给显示器 22。

[0048] 另外，第 j 帧（其中， $j = 0, 1, 2, \dots$ ）中从插入部 11 的前端侧起第 i 个（其中， $i = 0, 1, \dots, M-1$ ）源线圈  $C_i$  的三维坐标，如图 2 所示被表示为  $(X_i^j, Y_i^j, Z_i^j)$ 。

[0049] 包括由该内窥镜插入状态检测装置 3 检测的源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  的坐标系数据的插入状态数据，构成为与各个帧相关的帧数据（即，第 0 帧数据、第 1 帧数据、...），并依次发送给图像处理装置 4。并且，各个帧数据构成为包括插入状态数据的生成时间、显示属性、附属信息和源线圈的（三维）坐标等数据。

[0050] 并且，线圈坐标数据是分别表示依次配置在插入部 11 的前端侧到基端侧（操作部 12 侧）的源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  的三维坐标的数据。另外，内窥镜插入状态检测装置 3 的检测范围外的源线圈的三维坐标，例如被设定为可以得知在检测范围外的预定的坐标值（例如  $(0, 0, 0)$ ）。

[0051] 下面，说明本实施方式的活体观测系统 1 的作用。

[0052] 在护士或技师等辅助人员把内窥镜 6 的插入部 11 从被检体的肛门侧插入体腔内时，利用设于插入部 11 的前端部 14 的拍摄元件 16 拍摄存在于该体腔内的被摄体。通过拍摄元件 16 拍摄的被摄体的像随着时间经过而被拍摄，并作为拍摄信号输出，在通过视频处理器 8 进行信号处理并转换为影像信号后，输出给监视器 9。由此，在监视器 9 上显示通过拍摄元件 16 拍摄的被摄体的像，作为内窥镜图像。

[0053] 内窥镜插入状态检测装置 3 在读出线圈单元 19 中检测从各个源线圈  $C_0 \sim C_{M-1}$  发生的磁场，并且在插入状态分析装置 21 中根据对应该磁场而输出的检测信号推测插入部 11 的插入形状。由此，在显示器 22 上显示在插入状态分析装置 21 中推测的插入部 11 的插入形状。

[0054] 并且，在视频处理器 8 中生成的影像信号通过通信端口 8a 和 25b 输出给 CPU 31。

[0055] 具有作为图像获取部和病变部位检测部的功能的 CPU 31，根据所输入的影像信号和写入处理程序存储部 32 中的处理程序，获取通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像所对应的图

像,并且每当获取该图像时,进行用于检测该图像内的病变部位的处理。

[0056] 在此,说明为了在通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像中检测具有隆起形状的病变部位,CPU 31 进行的处理的一例。另外,以后叙述的用于检测病变部位的处理,针对从视频处理器 8 输出的影像信号中的各个帧的图像进行。

[0057] 首先,CPU31 根据所输入的影像信号,抽出通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像中包含的所有边缘部并将其细线化,计算被细线化的该所有边缘部中的一个边缘部 E 的长度 L(图 3 中的步骤 S1、步骤 S2 和步骤 S3)。另外,CPU 31 判定一个边缘部 E 的长度 L 是否比阈值  $thL1$  长、并且比阈值  $thL2$  短(图 3 中的步骤 S4)。

[0058] 并且,CPU 31 在检测到一个边缘部 E 的长度 L 为预定的阈值  $thL1$  以下的长度、或者在阈值  $thL2$  以上时,不把该一个边缘部 E 视为病变引起的边缘部,进行后述的图 3 中的步骤 S11 所示的处理。CPU 31 在检测到一个边缘部 E 的长度 L 比阈值  $thL1$  长而且比阈值  $thL2$  短时,利用控制点  $Cn(n = 1, 2, \dots, N)$  等分该一个边缘部 E(图 3 中的步骤 S5)。

[0059] 另外,CPU 31 获取从一个边缘部 E 的中点  $Cc$  引出的法线  $NCc$ ,并且获取从各个控制点  $Cn$  引出的 N 条法线  $NCn$ (图 3 中的步骤 S6)。然后,CPU 31 检测 N 条法线  $NCn$  中与法线  $NCc$  相交的法线条数  $Na$ (图 3 中的步骤 S7)。

[0060] 并且,CPU 31 进行 N 条法线  $NCn$  中与法线  $NCc$  相交的法线条数  $Na$  是否多于阈值  $tha$  的判断(图 3 中的步骤 S8)。并且,CPU 31 在检测到与法线  $NCc$  相交的法线条数  $Na$  多于阈值  $tha$  时,把一个边缘部 E 中包含的像素组  $ip$  判断为候选病变部位的边缘部中包含的像素组,把该像素组  $ip$  具有的各个像素中的变量  $edge(i)$  的值设为 ON(图 3 中的步骤 S9)。另外,CPU 31 在检测到与法线  $NCc$  相交的法线条数  $Na$  在阈值  $tha$  以下时,把一个边缘部 E 中包含的像素组  $ip$  判断为不是病变引起的边缘部中包含的像素组,把该像素组  $ip$  具有的各个像素中的变量  $edge(i)$  的值设为 OFF(图 3 中的步骤 S10)。

[0061] 然后,CPU 31 判断是否已对所抽出的全部边缘部结束处理(图 3 中的步骤 S11)。并且,CPU 31 在检测到没有结束对所抽出的全部边缘部的处理时,对其他的一个边缘部实施前述的从图 3 中的步骤 S3 到步骤 S10 的处理。并且,CPU 31 在检测到已结束对所抽出的全部边缘部的处理时,结束用于抽出二维图像中的边缘部的一系列处理。

[0062] CPU 31 把作为通过对所抽出的全部边缘部进行以上叙述的一系列处理所得到的处理结果的、像素组  $ip$  中的变量  $edge(i)$  的值,暂时存储在存储器 33 中。

[0063] 并且,CPU 31 根据从视频处理器 8 输出的影像信号的亮度信息等,例如进行几何学转换等处理,由此获取推测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像的三维模型时需要的图像数据。换言之,CPU 31 例如通过几何学转换等处理,生成对应二维图像中的各个像素的体素,并且获取该体素作为用于推测三维模型的图像数据。即,像素组  $ip$  通过前述处理被转换为体素组  $ib$ 。

[0064] CPU 31 通过前述处理,获得包括变量  $edge(i)$  为 ON 的体素组  $ib$  的平面即边界平面的数据,作为用于推测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像的三维模型的图像数据。由此,通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像,例如在把 z 轴方向作为利用内窥镜 6 观察时的视野方向时,被推测为具有图 5 所示形状的三维模型。

[0065] 然后,CPU 31 根据所述边界平面的数据,抽出 z 坐标为最大的一个体素,作为变量  $edge(i)$  为 ON 的体素组  $ib$  中位于内窥镜 6 的视野方向的最里侧的预定的一个体素,并把该



一个体素的  $z$  坐标设定为  $Maxz$  (图 4 中的步骤 S21)。

[0066] 并且, CPU 31 检测  $z$  坐标小于  $Maxz$  的体素组  $rb$ , 作为用于推测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像的三维模型的图像数据而获得的全部体素中、相比所述一个体素的位置位于内窥镜 6 的视野方向跟前侧的体素 (图 4 中的步骤 S22)。另外, 所述体素组  $rb$  例如是由位于图 6 所示区域内的  $R$  个体素构成的体素组。

[0067] 另外, CPU 31 把变量  $a$  设定为 1 后, 抽出体素组  $rb$  具有的  $R$  个体素中的一个体素即  $Ba$  ( $a = 1, 2, \dots, R-1, R$ ), 并且计算 ShapeIndex 值  $SBa$  和 Curvedness 值  $CBa$ , 作为该一个体素  $Ba$  的形状特征量 (图 4 中的步骤 S23、步骤 S24 和步骤 S25)。

[0068] 另外, 前述的 ShapeIndex 值和 Curvedness 值例如可以使用与 US Patent Application Publication No. 20030223627 记载的方法相同的方法计算。因此, 在本实施方式中, 省略说明一个体素  $Ba$  的 ShapeIndex 值和 Curvedness 值的计算方法。

[0069] 并且, CPU 31 进行 ShapeIndex 值  $SBa$  与预先设定的 ShapeIndex 值的阈值  $Sth$  (例如 0.9) 的比较, 并且进行 Curvedness 值  $CBa$  与预先设定的 Curvedness 值的阈值  $Cth$  (例如 0.2) 的比较 (图 4 中的步骤 S26)。换言之, CPU 31 通过进行前述处理, 进行抽出三维模型被推测为凸型形状的体素组的处理, 作为用于检测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像是否具有隆起形状的病变部位的处理。

[0070] 并且, CPU 31 在检测到 ShapeIndex 值  $SBa$  大于阈值  $Sth$ 、而且 Curvedness 值  $CBa$  大于阈值  $Cth$  时, 把一个体素  $Ba$  判断为构成具有隆起形状的病变部位的一部分的体素, 把该一个体素  $Ba$  的变量  $ryuuki(Ba)$  的值设为 ON (图 4 中的步骤 S27)。

[0071] 并且, CPU 31 在检测到 ShapeIndex 值  $SBa$  为阈值  $Sth$  以下、或者 Curvedness 值  $CBa$  为阈值  $Cth$  以下时, 判断一个体素  $Ba$  不是构成具有隆起形状的病变部位的一部分的体素, 把该一个体素  $Ba$  的变量  $ryuuki(Ba)$  的值设为 OFF (图 4 中的步骤 S28)。

[0072] 然后, CPU 31 进行是否已对  $R$  个体素全部进行前述处理的判定, 即, 进行是否是变量  $a = R$  的判定 (图 4 中的步骤 S29)。

[0073] 并且, CPU 31 在检测到不是  $a = R$  时, 进行向变量  $i$  加 1 的处理 (图 4 中的步骤 S30), 然后再次进行前述的从图 4 中的步骤 S24 ~ 步骤 S29 所示的处理。

[0074] 并且, CPU 31 在检测到  $a = R$  时 (图 4 中的步骤 S29), 结束用于检测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像的三维模型中的隆起形状的一系列处理。

[0075] 然后, CPU 31 把作为通过对  $R$  个体素全部进行以上叙述的一系列处理而得到的处理结果的  $ryukki(Ba)$  的值, 暂时存储在存储器 33 中。

[0076] 并且, CPU31 根据  $ryukki(Ba)$  的值为 ON 的各个体素的位置, 检测位于与该各个体素的位置对应的位置的二维图像上的各个像素。

[0077] CPU 31 对从视频处理器 8 输出的影像信号中的各个帧的图像实施以上叙述的一系列处理, 由此检测通过内窥镜 6 拍摄的被摄体的像中包含的息肉等具有隆起形状的病变部位。

[0078] 另外, 具有作为图像显示控制部和插入状态信息获取部的功能的 CPU 31 进行以下控制: 根据从视频处理器 8 输出的影像信号、基于前述一系列处理的病变部位的检测结果、通过通信端口 21a 和 25a 输入的插入状态数据, 获取例如检测到病变部位的场景图像、检测到病变部位时的插入部 11 的插入形状、检测到病变部位时的插入部 11 的插入长度、

以及从插入部 11 被插入到获取该图像的经过时间的各个信息,并彼此相关联地存储在 HDD 34 中,并且在预定的定时从 HDD 34 读入该各个信息并输出给显示屏 28。CPU 31 通过进行前述控制,在显示屏 28 上一并显示例如如图 7 所示的至少包括前述的插入长度和经过时间的插入状态信息 101、表示检测到病变部位时的插入部 11 的插入形状的插入形状图像 102、和检测到病变部位的场景的内窥镜图像 103。另外,插入状态信息 101 中包含的各个信息和插入形状图像 102(如图 7 所示)不限于全部显示在显示屏 28 上,例如也可以显示至少一个。

[0079] 并且,前述预定的定时例如也可以是在插入部 11 被插入时刚刚检测到病变部位后的定时,还可以是在插入部 11 的前端部 14 到达大肠内的回盲部后,设于内窥镜 6 的未图示的插入结束按钮被按下的定时。

[0080] 并且,显示于显示屏 28 的内容不限于图 7 所示内容,例如在检测到多个病变部位时,也可以首先只一览显示内窥镜图像 103 的缩略图像,然后对所选择的一幅图像进行图 7 所示的显示。另外,所述一览显示的显示顺序例如是基于检测到病变部位的定时、插入长度和经过时间中至少任一方的顺序。

[0081] 根据以上叙述的作用,医师可以在辅助人员结束插入部 11 的插入之前,确认有无病变部位、病变部位的个数及病变部位的大致位置。另外,根据以上叙述的作用,医师可以在抽拔插入部 11 时一面参照显示于显示屏 28 上的内窥镜图像 103,一面进行观察。

[0082] 另外,在本实施方式中,图像处理装置 4 还可以具有以下结构,即,可以在插入部 11 插入时标识所发现的病变部位的图像的结构,以及在抽拔插入部 11 时,在前端部 14 接近对应于具有该标识的图像的位置时进行通知的结构。

[0083] 并且,显示于显示屏 28 上的内窥镜图像 103 不限于只显示检测到病变部位的场景的静态图像,例如如图 8 所示,也可以通过 CPU 31 的控制,把以检测到病变部位的场景的静态图像  $I_c$  的获取定时为基准的前后  $t$  秒的图像,作为动态图像连续显示。

[0084] 具体地讲,例如,作为图像显示控制部的 CPU 31 可以进行以下控制:使显示屏 28 连续显示(再现或逆向再现)从插入部 11 插入时获取的图像  $I_1$  到  $I_n$  的  $N$  幅图像中的所述静态图像  $I_c$ 、和在时间上位于所述静态图像  $I_c$  的获取定时之前和/或之后的  $t$  秒的图像即预定幅数的图像,作为动态图像。

[0085] 并且,显示于显示屏 28 上的内窥镜图像 103 不限于只显示检测到病变部位的场景的静态图像,例如也可以通过 CPU 31 的控制,简要再现从插入部 11 插入时获取的图像  $I_1$  到  $I_n$  的  $N$  幅图像,作为动态图像。

[0086] 所述简要再现例如利用以下方法实现,即,包括从图像  $I_1$  到  $I_n$  的  $N$  幅图像的、按照时间顺序的一系列动态图像中被检测到病变部位的场景图像,作为暂时停止图像(静态图像)显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上,关于除此之外的图像,以快速再现的方式显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上。并且,如图 9 所示,作为从图像  $I_1$  到  $I_n$  的  $N$  幅图像中例如被检测到病变部位的场景图像,在获取了图像  $I_1$ 、图像  $I_{i+1}$  和图像  $I_{i+2}$  各幅图像时,通过 CPU 31 的控制,从插入部 11 的插入开始时(的图像  $I_1$ )到插入结束时(的图像  $I_n$ )的一系列动态图像中的该各幅图像,作为暂时停止图像(静态图像)显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上,关于该各幅图像之外的图像,以快速再现的方式显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上。另外,所述快速再现的速度例如是比内窥镜 6 的拍摄元件 16 的拍摄速度快的速度。

[0087] 另外,显示在显示屏 28 上的内窥镜图像 103 不限于只显示检测到病变部位的场景的静态图像,例如也可以通过 CPU 31 的控制,作为动态图像,逆向简要再现从插入部 11 插入时获取的图像  $I_1$  到  $I_n$  的 N 幅图像。

[0088] 所述逆向简要再现例如利用以下方法实现,即,包括从图像  $I_n$  到  $I_1$  的 N 幅图像的、按照时间逆序的一系列动态图像中被检测到病变部位的场景的图像,作为暂时停止图像(静态图像)显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上,关于除此之外的图像,以快速再现的方式显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上。并且,如图 9 所示,作为从图像  $I_1$  到  $I_n$  的 N 幅图像中例如被检测到病变部位的场景的图像,在获取了图像  $I_i$ 、图像  $I_{i+1}$  和图像  $I_{i+2}$  各幅图像时,通过 CPU 31 的控制,从插入部 11 的插入结束时(的图像  $I_n$ )到插入开始时(的图像  $I_1$ )的一系列动态图像中的该各幅图像,作为暂时停止图像(静态图像)显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上,关于该各幅图像之外的图像,以快速逆向再现的方式显示在显示屏 28(的显示有内窥镜图像 103 的部分)上。另外,所述快速逆向再现的速度例如是比内窥镜 6 的拍摄元件 16 的拍摄速度快的速度。

[0089] 如上所述,本实施方式涉及的图像处理装置 4(具有该图像处理装置 4 而构成的活体观测系统 1)具有以下结构,即,可以在抽拔插入部 11 时(或者在此之前的定时),使显示屏 28 显示在插入部 11 插入时获取的被检测到病变部位的场景的图像及信息。由此,本实施方式涉及的图像处理装置 4(具有该图像处理装置 4 而构成的活体观测系统 1),与以往相比,可以提高使用内窥镜的观察效率。并且,前述效果在采用由不同的人进行内窥镜的插入及抽拔的观察方法时尤其显著。

[0090] 并且,本实施方式涉及的图像处理装置 4(具有该图像处理装置 4 而构成的活体观测系统 1),例如在使内窥镜往返于所期望部位的附近进行观察的情况下,也可以发挥前述效果。

[0091] 另外,本实施方式涉及的图像处理装置 4(具有该图像处理装置 4 而构成的活体观测系统 1),具有在检测病变部位时可以通过图像处理检测息肉等具有隆起形状的病变部位的结构,但不限于此,例如也可以具有以下结构,即,内窥镜 6 的操作者根据检测到病变部位的定时按下未图示的病变检测按钮等,由此对 CPU 31 进行指示,使其识别该病变部位的存在。

[0092] 并且,本发明不限于上述实施方式,当然可以在不脱离本发明宗旨的范围内进行各种变形和应用。

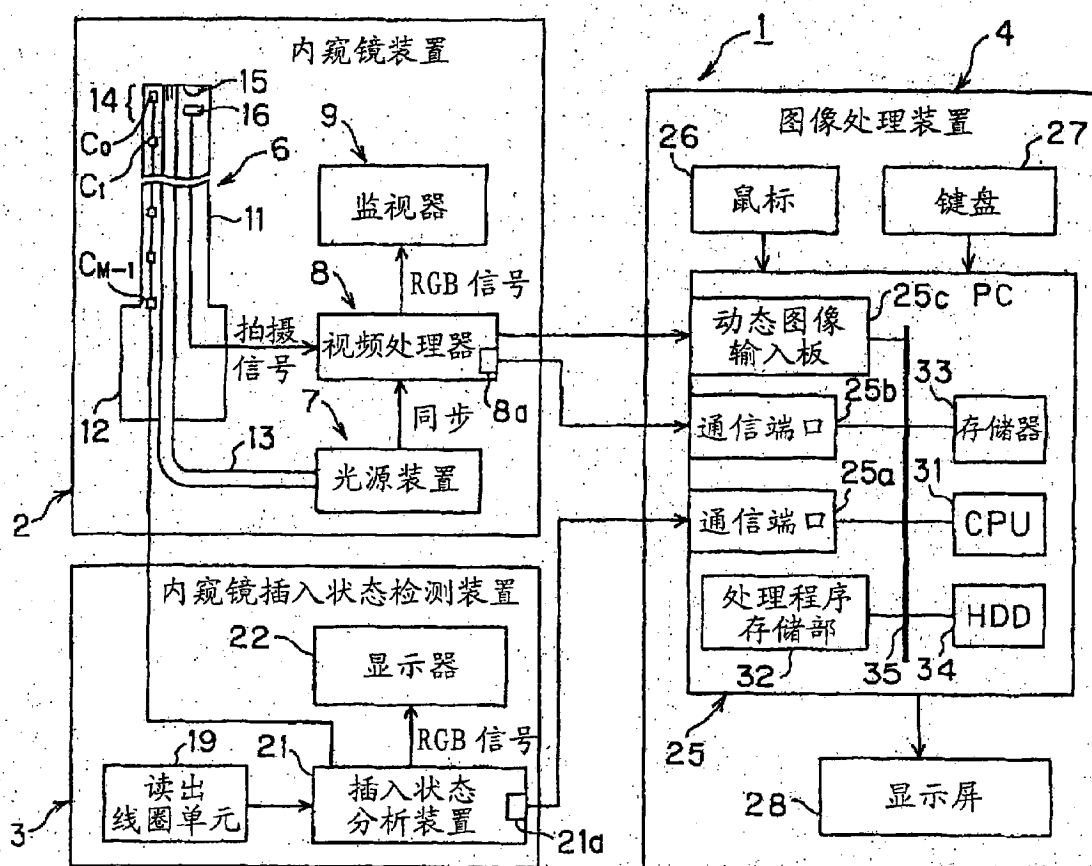


图 1

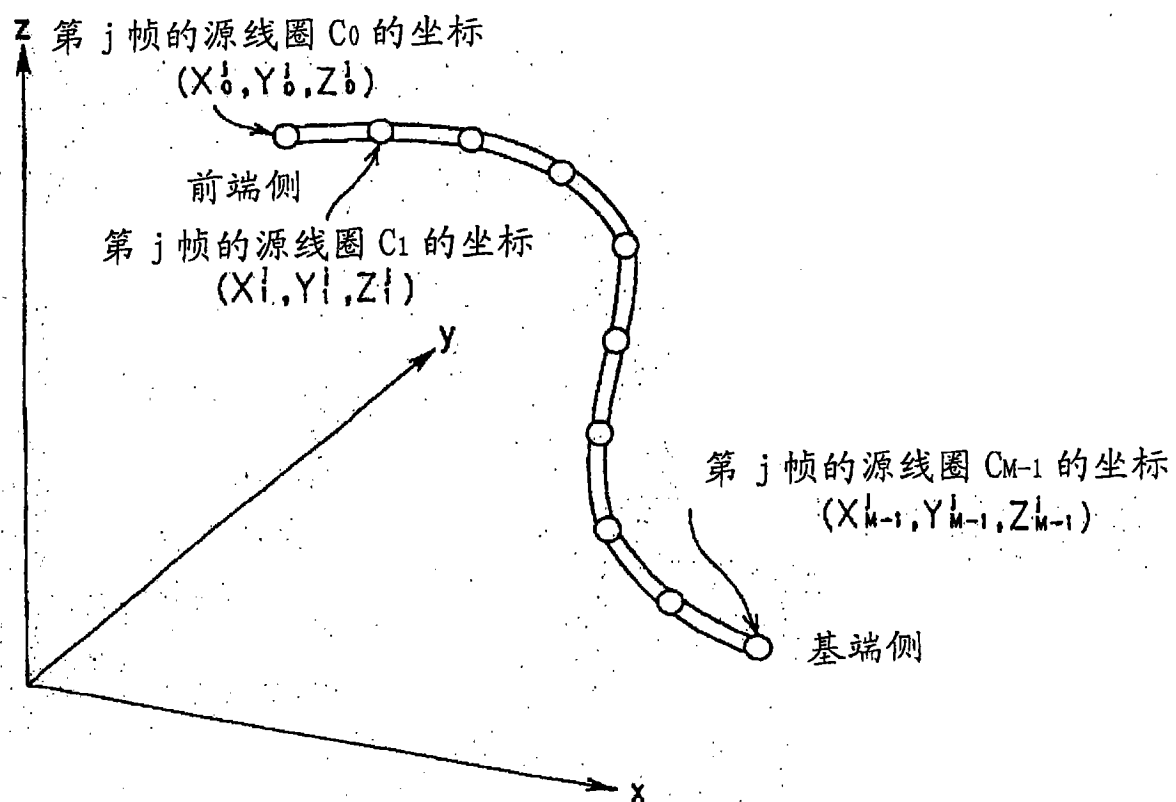


图 2

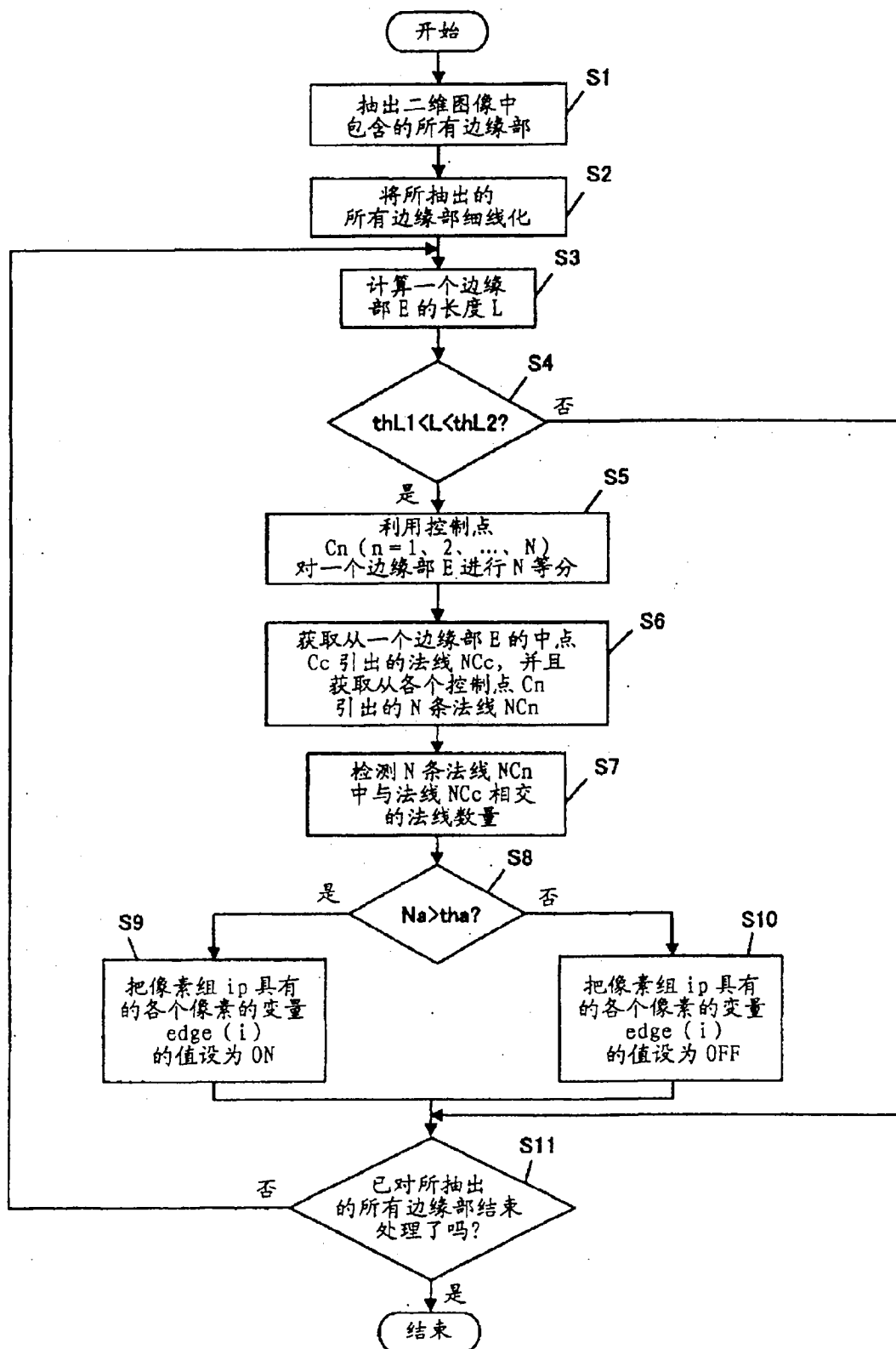


图 3

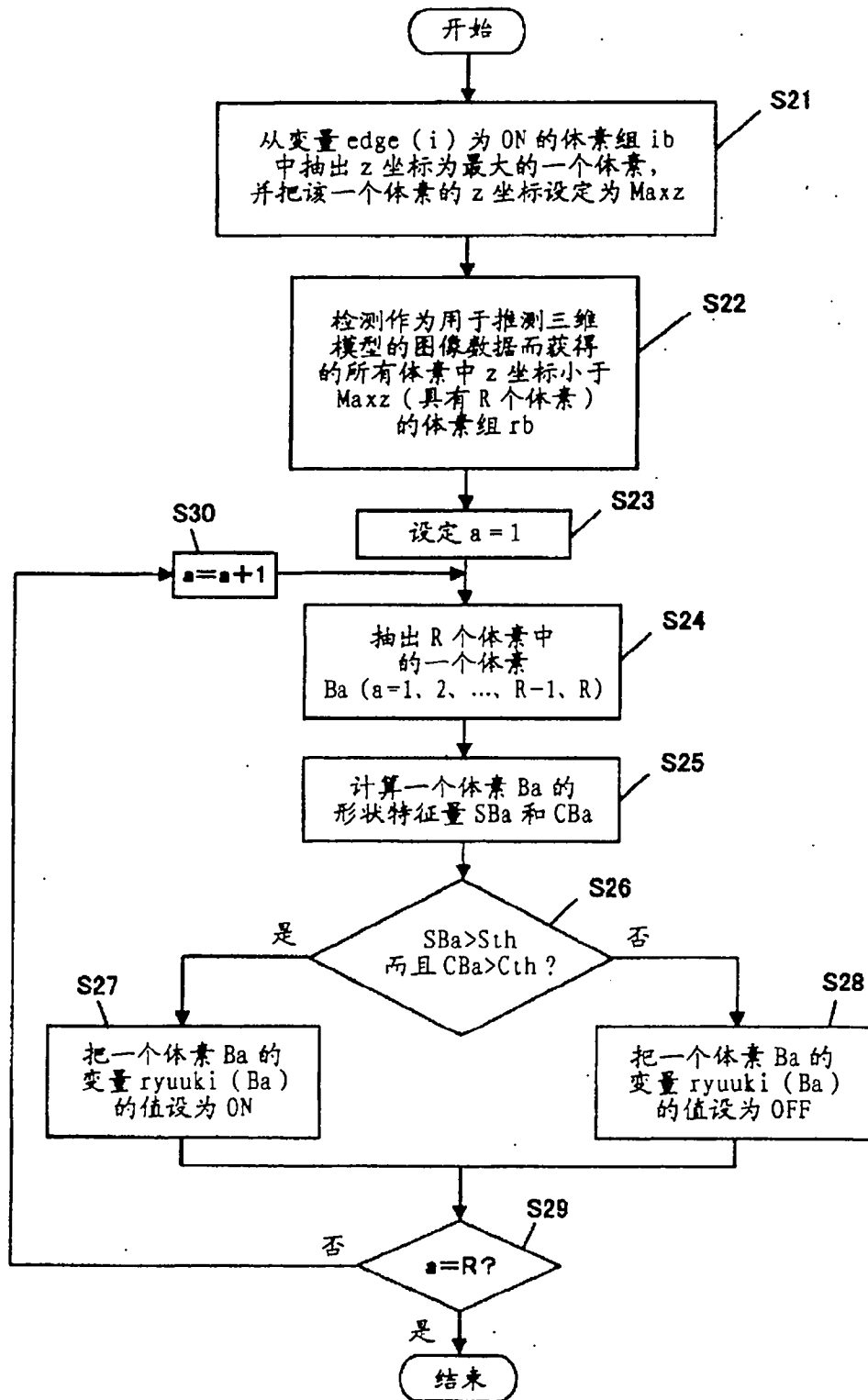


图 4

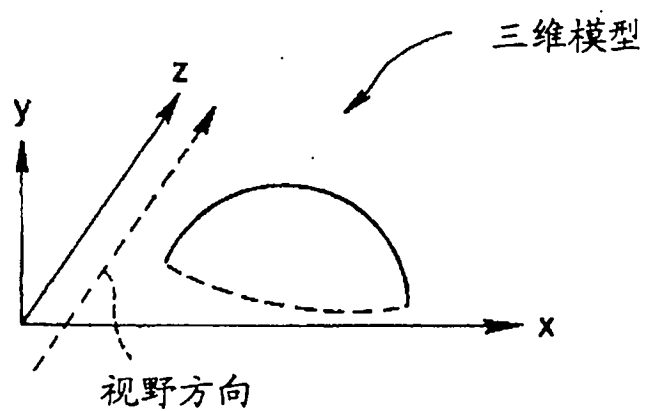


图 5

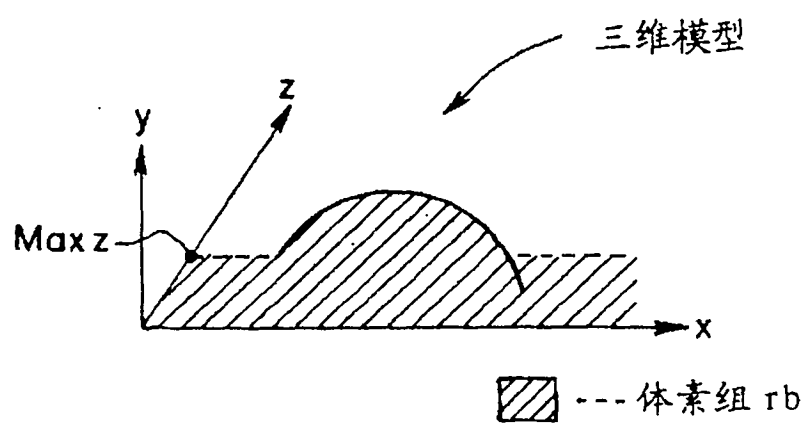


图 6



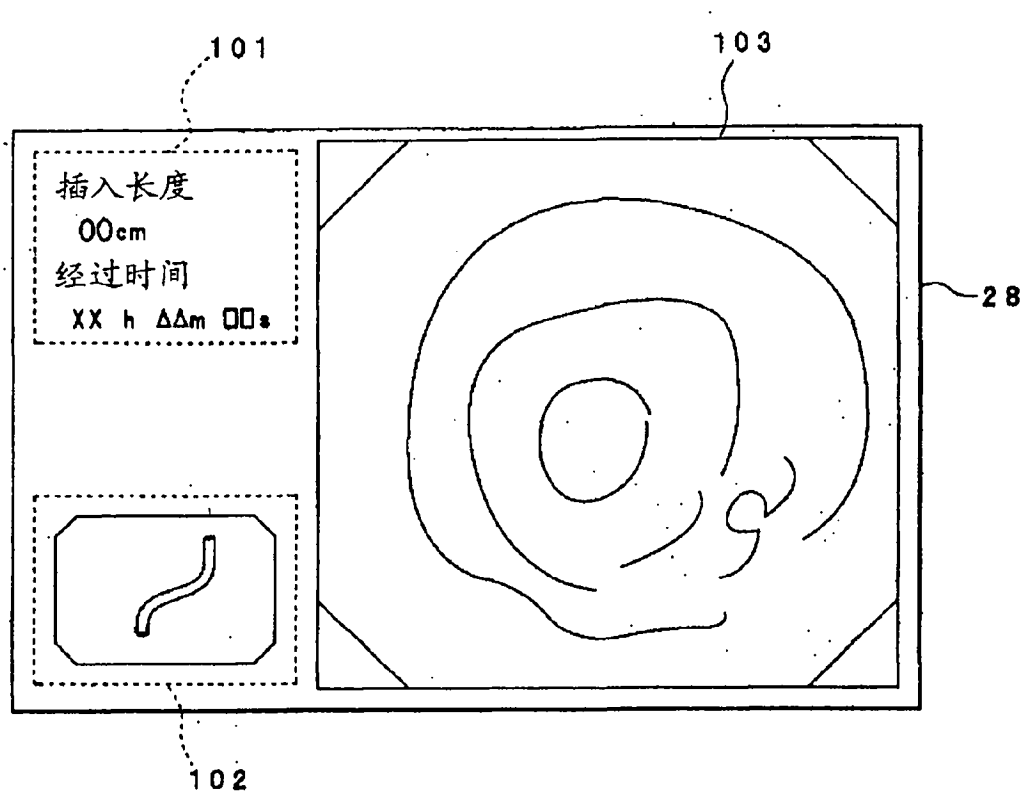


图 7

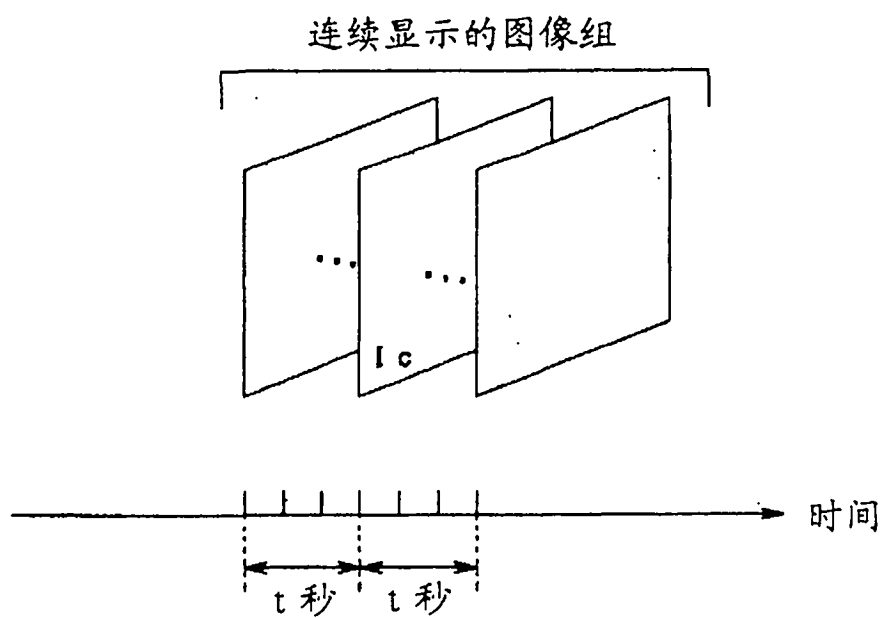


图 8

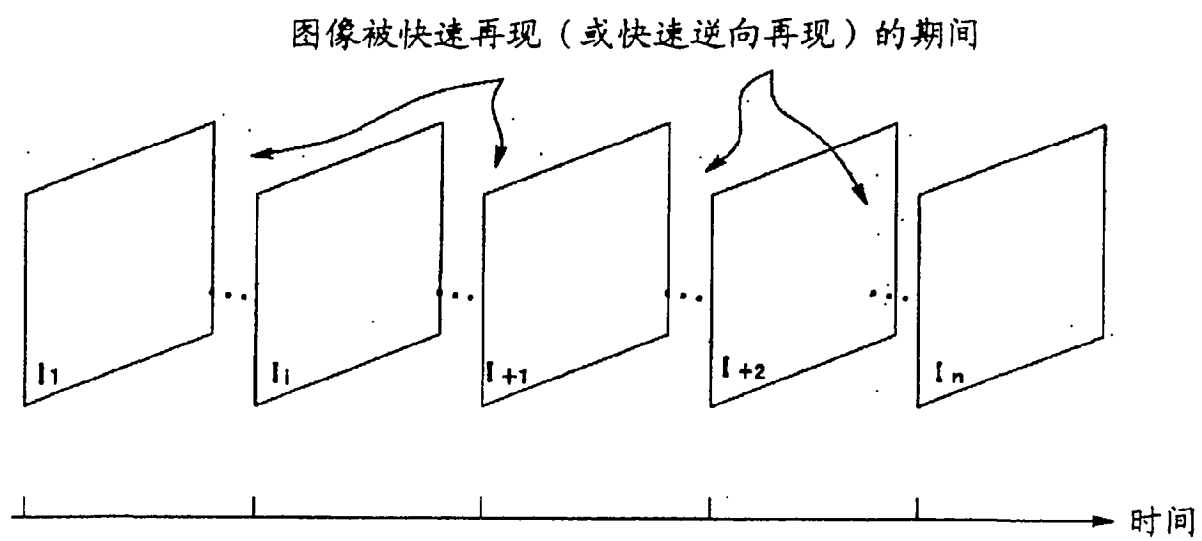


图 9

专利名称(译)	内窥镜图像处理装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101912251B</a>	公开(公告)日	2012-08-08
申请号	CN201010226106.5	申请日	2008-06-06
[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)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	西村博一		
发明人	西村博一		
IPC分类号	A61B1/05 G06F19/00 G06T7/00 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G06T1/00		
CPC分类号	A61B2019/505 A61B2019/5251 G06T7/0012 A61B2019/502 A61B1/0005 G06T2207/10068 G06F19/3406 A61B19/5212 G06T2207/30028 A61B19/5244 A61B19/52 A61B1/05 A61B34/20 A61B90/36 A61B90/361 A61B2034/102 A61B2034/105 A61B2034/2051 G16H40/63		
审查员(译)	吕媛		
优先权	2007150921 2007-06-06 JP		
其他公开文献	CN101912251A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

内窥镜图像处理装置，其具有：图像获取部，其获取与伴随时间经过而拍摄的被摄体的像对应的图像；病变部位检测部，其每当获取图像时检测图像内的病变部位；插入状态数据获取部，其获取表示插入被检体内的内窥镜的插入状态的插入状态数据；存储部，其把图像获取部获取病变部位图像的定时的插入状态数据所对应的内窥镜插入状态的相关信息，与病变部位图像相关联地进行存储，其中病变部位图像是被病变部位检测部检测到病变部位的图像；显示部，其显示图像获取部获取的图像和存储在存储部中的与内窥镜插入状态有关的信息；以及图像显示控制部，其根据病变部位检测部的检测结果，控制图像获取部获取的图像中的病变部位图像和插入状态数据的显示状态。

