(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101247752 B
(45)授权公告日 2010.05.19

(21)申请号 200680030943.2

(22)申请日 2006.07.24

(30)优先权数据
244686/2005 2005.08.25 JP
332009/2005 2005.11.16 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.02.25

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2006/314574 2006.07.24

(87)PCT申请的公布数据
WO2007/023631 JA 2007.03.01

(73)专利权人 奥林巴斯医疗株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 田中秀树

(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 黄纶伟

(51)Int.Cl.
A61B 1/00(2006.01)
G02B 23/24(2006.01)

(56)对比文件
WO 2004/039249 A1,2004.05.13, 说明书摘要.

审查员 路凯

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 24 页

(54)发明名称

内窥镜插入形状分析装置及内窥镜插入形状分析系统

(57)摘要

本发明提供一种内窥镜插入形状分析装置及内窥镜插入形状分析系统。本发明的作为内窥镜插入形状分析装置的电子内窥镜系统包括：具有插入体腔内的插入部的电子内窥镜；利用内窥镜插入部的多个源线圈、读出线圈装置和形状处理装置检测插入部形状的形状观测装置等；和显示内窥镜拍摄的内窥镜图像及形状观测装置检测出的形状的显示器，该电子内窥镜系统还具有PC，该PC基于形状处理装置检测出的信息，根据形状处理装置检测出的形状，对形状数据进行模式分类。

词典

代码	内窥镜形状ID	内窥镜形状分类信息	内窥镜形状分类辅助信息	操作辅助信息
0x00	1	直线	——	——
0x01	2	弯曲	——	缓合弯曲角度地进行插入操作
0x02	3	中间折弯	——	——
0x03	4	中部突起	——	——
0x04	5	成环	右转	解除方向：右转
0x05	4	中部突起	右转	解除方向：右转
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

CN 101247752 B

1. 一种内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，该内窥镜插入形状分析装置具有：

内窥镜，其具有插入体腔内的插入部；

形状检测单元，其检测所述内窥镜插入部的形状；

形状分析单元，其基于所述形状检测单元检测出的信息，分析求出所述形状检测单元检测出的形状中的特定位置或特定部分；以及

模式分类单元，其根据所述形状分析单元分析出的分析结果，对所述内窥镜插入部的静态形状进行模式分类。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述模式分类单元通过将所述静态形状代码化后的静态模式代码，对所述静态形状进行模式分类。

3. 根据权利要求 2 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，该内窥镜插入形状分析装置具有信息存储单元，该信息存储单元存储使所述静态模式代码和与所述静态模式代码对应的预定的模式信息相关联的静态词典文件，

所述模式分类单元根据所述静态词典文件，对所述静态形状进行模式分类。

4. 根据权利要求 3 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述模式信息包括所述内窥镜插入所述体腔内的插入操作辅助信息。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述信息存储单元存储用于校正所述静态模式代码的校正代码文件，

所述模式分类单元根据所述校正代码文件来校正所述静态模式代码，并根据所述静态词典文件，对所述静态形状进行模式分类。

6. 根据权利要求 2～4 中任一项所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述模式分类单元生成整合了多个所述静态模式代码的动态模式代码，并且根据所述动态模式代码，对所述内窥镜插入部的动态形状进行模式分类。

7. 根据权利要求 6 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，用于生成所述动态模式代码的多个所述静态模式代码是基于所述形状分析单元分析出的在时间上连续的分析结果的静态模式代码。

8. 根据权利要求 6 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，该内窥镜插入形状分析装置具有信息存储单元，该信息存储单元存储使所述动态模式代码和与所述动态模式代码对应的预定的动态模式信息相关联的动态词典文件，

所述模式分类单元根据所述动态词典文件，对所述动态形状进行模式分类。

9. 根据权利要求 8 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述动态模式信息包括所述内窥镜插入所述体腔内的插入操作辅助信息。

10. 根据权利要求 8 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述信息存储单元存储用于校正所述动态模式代码的校正代码文件，

所述模式分类单元根据所述校正代码文件来校正所述动态模式代码，并根据所述动态词典文件，对所述动态形状进行模式分类。

11. 根据权利要求 9 所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，所述信息存储单元存储用于校正所述动态模式代码的校正代码文件，

所述模式分类单元根据所述校正代码文件来校正所述动态模式代码，并根据所述动态词典文件，对所述动态形状进行模式分类。

12. 根据权利要求 1 ～ 4 中任一项所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，该内窥镜插入形状分析装置还具有 ：

数据输出目的地登记单元，其登记所述形状检测单元检测出的所述内窥镜插入部的形状的形状数据的输出目的地 ；

数据输出单元，其向由所述数据输出目的地登记单元登记的输出目的地输出所述形状数据。

13. 根据权利要求 1 ～ 4 中任一项所述的内窥镜插入形状分析装置，其特征在于，该内窥镜插入形状分析装置还具有显示单元，该显示单元显示所述内窥镜拍摄到的内窥镜图像和所述形状检测单元检测出的形状。

内窥镜插入形状分析装置及内窥镜插入形状分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对在插入内窥镜插入部时阻碍该插入等的状况进行分析的内窥镜插入形状分析装置及内窥镜插入形状分析系统。

背景技术

[0002] 在进行基于内窥镜的插入观察时，作为被检体的体腔内的管腔如像大肠和小肠等那样是弯曲的。因此，如果明确内窥镜插入部插入到了管腔的哪个位置、以及内窥镜插入部呈何种形状，则将提高内窥镜的观察处置的操作性。

[0003] 因此，以往以来，作为可以在插入内窥镜时了解弯曲状态等的装置，提出了使用源线圈（source coil）等来检测内窥镜的插入形状的内窥镜形状检测装置。

[0004] 在此，在利用内窥镜观察被检体时，存在手术医生的思维主要集中于拍摄管腔的观察部位而生成的内窥镜图像上的倾向。因此，手术医生的思维大多没有集中在通过内窥镜形状检测装置生成显示的插入形状的图像上。只有在内窥镜插入部的插入过程中产生障碍时，手术医生才会关注插入形状的图像。这成为妨碍内窥镜观察的进行以及使被检体产生不舒适感的原因。

[0005] 并且，一般在内窥镜观察中，录制记录内窥镜图像，并在日后的观察部位的确认和内窥镜操作的学习训练中使用。

[0006] 因此，日本特开 2004-147778 号公报中提出一种内窥镜图像处理装置，其同时保存内窥镜插入形状数据和内窥镜图像数据，将两个图像同步重现，并可任意进行对比。

[0007] 所述日本特开 2004-147778 号公报提出的装置利用内窥镜插入形状观测装置检测例如向大肠插入内窥镜时的内窥镜插入部的形状，利用图像处理装置进行形状分析，提供关于内窥镜插入部的形状的分析结果。

[0008] 所述分析结果是有关插入部形状和操作者的内窥镜操作的分析结果，通过判定内窥镜插入部的形状是否是预定的形状、以及是否示出了预定的形状变化来实现。

[0009] 并且，除插入形状等外，在插入部的跟前侧实际进行插入操作时，作为插入辅助信息，如果能够掌握是否适宜地响应了该插入操作的信息，将更加方便。

[0010] 例如，在日本特开 2004-358095 号公报的以往示例中，定期分析插入部是否变为环状，在变为环状时显示该信息。并且，也进行插入部的前端侧处于停止状态等状况的分析。

[0011] 但是，在所述日本特开 2004-147778 号公报的装置提供的分析结果和导入分析结果的方法中，例如存在以下问题：

[0012] 1）由于属于是否满足预定条件的简单判定，所以产生错误判定（例如，响应局部特征（角度等），不能以整体形状进行获取），

[0013] 2）由于根据一个时刻的瞬间形状来判定，所以对外部干扰的承受能力差。

[0014] 并且，在日本特开 2004-358095 号公报的以往示例中，如果在分析变为环状的状况并进行显示的时刻观察该信息，则能够掌握该信息，但是由于该显示被定期更新，所以在

错过被分析为环状的附近的时机进行观察的情况下，存在漏看该信息的缺点。

发明内容

[0015] 本发明是鉴于上述情况而提出的，其目的在于，提供一种内窥镜插入形状分析装置，其能够稳定地进行形状分析，并能够根据插入部整体形状来分析内窥镜插入状态。

[0016] 并且，本发明的目的还在于，提供一种内窥镜插入形状分析装置和内窥镜插入形状分析系统，其能够更加可靠地确认与对插入操作等的插入部的预定响应动作状态对应的插入辅助信息。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的实施例 1 的电子内窥镜系统的整体结构的方框图。

[0018] 图 2 是表示内置有源线圈的图 1 所示内窥镜的插入部和源线圈的坐标之间的关系的图。

[0019] 图 3 是表示内窥镜插入形状观测装置生成的插入形状数据的结构的数据结构图。

[0020] 图 4 是在图 1 所示图像处理装置的显示器上显示的分析窗口的结构图。

[0021] 图 5 是关于图 1 所示图像处理装置的检查信息及内窥镜图像和插入形状数据的处理的流程图。

[0022] 图 6 是图 5 中的形状分析处理的具体流程图。

[0023] 图 7 是说明图 6 所示处理的图。

[0024] 图 8 是表示存储在图 1 所示图像处理装置的存储装置中的词典文件的结构的图。

[0025] 图 9 是表示按照图 8 所示的词典文件分类的形状的第 1 图。

[0026] 图 10 是表示按照图 8 所示的词典文件分类的形状的第 2 图。

[0027] 图 11 是表示按照图 8 所示的词典文件分类的形状的第 3 图。

[0028] 图 12 是表示按照图 8 所示的词典文件分类的形状的第 4 图。

[0029] 图 13 是表示按照图 8 所示的词典文件分类的形状的第 5 图。

[0030] 图 14 是表示本发明的实施例 2 的图像处理装置的存储器中所构建的环形缓存 (ring buffer) 的图。

[0031] 图 15 是说明使用了图 14 所示的环形缓存的图像处理装置的处理流程的流程图。

[0032] 图 16 是说明图 15 所示处理的图。

[0033] 图 17 是表示可以在图 15 所示处理中使用的、存储在图像处理装置的存储装置中的词典文件的图。

[0034] 图 18 是表示可以在图 15 所示处理中使用的、存储在图像处理装置的存储装置中的代码校正词典的图。

[0035] 图 19 是表示本发明的实施例 3 的内窥镜系统的整体结构的方框图。

[0036] 图 20 是表示图 19 所示图像处理装置的 PC 的动作程序的结构的方框图。

[0037] 图 21 是表示图 20 所示的动作程序的输出目的地登记模块打开的登记窗口的图。

[0038] 图 22 是表示图 20 所示的动作程序的处理流程的第 1 流程图。

[0039] 图 23 是表示图 20 所示的动作程序的处理流程的第 2 流程图。

[0040] 图 24 是表示图 20 所示的动作程序的处理流程的第 3 流程图。

[0041] 图 25 是具有本发明的实施例 4 的体内插入监视系统的整体结构图。

[0042] 图 26 是表示利用本发明的实施例 4 的内窥镜插入形状观测装置检测到的、设于插入部内的源线圈的坐标的图。

[0043] 图 27 是表示利用本发明的实施例 4 的内窥镜插入形状观测装置生成的插入形状数据的说明图。

[0044] 图 28 是表示利用本发明的实施例 4 的图像处理装置实现的功能模块的结构等的图。

[0045] 图 29 是表示图 28 所示的分析处理模块等的数据流程和处理流程等的示意图。

[0046] 图 30 是表示利用本发明的实施例 4 的插入辅助信息的更新定时与当前时刻的差值，控制插入辅助信息的显示持续的动作的说明图。

[0047] 图 31 是表示关于本发明的实施例 4 的插入辅助信息的显示特性的变形例的图。

[0048] 图 32 是表示利用本发明的实施例 5 的图像处理装置实现的功能模块的结构等的图。

[0049] 图 33 是表示图 32 所示的分析处理模块等的数据流程和处理流程等的说明图。

[0050] 图 34 是本发明的实施例 5 的处理脚本的处理内容的编程的具体示例。

具体实施方式

[0051] 以下，参照附图说明本发明的实施例。

[0052] （实施例 1）

[0053] 如图 1 所示，作为内窥镜插入形状分析装置的电子内窥镜系统 1 由内窥镜装置 2、内窥镜插入形状观测装置 3 和图像处理装置 4 构成。

[0054] 内窥镜装置 2 由电子内窥镜 21、视频处理器 22、光源装置 23 和观察监视器 24 构成。

[0055] 电子内窥镜 21 构成为通过设于插入部 21a 内的未图示的导光路 (light guide)，从插入部 21a 的前端部照射用于对管腔内的观察部位进行照明的观察光。电子内窥镜 21 在被插入作为被检体的体腔的管腔内的细长插入部 21a 前端，设有未图示的电子摄像元件（例如 CCD）。另外，电子内窥镜 21 在该电子摄像元件被驱动控制时，生成并输出管腔内的观察部位的摄像图像信号。

[0056] 另外，在电子内窥镜 21 的插入部 21a 的前端部分设有弯曲部 21b，可以通过设于插入部 21a 的基端侧的操作部 21c 进行弯曲操作。

[0057] 并且，在电子内窥镜 21 的操作部 21c 上设有释放开关 25。另外，在操作部 21c 上设有用于和视频处理器 22 之间发送接收驱动控制所述电子摄像元件而拍摄生成的摄像图像信号的缆线。并且，在操作部 21c 上设有将来自光源装置 23 的观察光引导到所述导光路的导光缆线（未图示）等。

[0058] 并且，在电子内窥镜 21 上设有后述的多个源线圈，该多个源线圈构成用于检测管腔中的插入部 21a 的插入位置和形状的检测功能。该插入位置和形状检测功能由沿着插入部 21a 的插入轴配置的多个源线圈、和设于内窥镜插入形状观测装置 3 的具有多个读出线圈 (sense coil) 的读出线圈装置 31 构成。

[0059] 另外，多个源线圈在内窥镜的插入部 21a 中以按照内窥镜的类型而确定的预定间

隔配置。

[0060] 视频处理器 22 驱动控制电子内窥镜 21 的电子摄像元件。另外，视频处理器 22 对通过电子摄像元件进行光电转换而拍摄生成的动态图像信号，进行预定的信号处理，生成由亮度信号和颜色信号构成的 Y/C 信号或者 RGB 信号等。由该视频处理器 22 生成的由亮度信号和颜色信号构成的 Y/C 信号或者 RGB 信号，被直接输出给观察监视器 24 和图像处理装置 4。

[0061] 并且，视频处理器 22 在内窥镜 21 的释放开关 25 被操作时，可以进行摄像图像的静态图像的输出指示。

[0062] 另外，视频处理器 22 具有输入有关内窥镜检查的检查信息的未图示的输入功能。

[0063] 光源装置 23 由作为照明光源的未图示的灯和该灯的未图示的亮灯电路等构成。光源装置 23 向电子内窥镜 21 的导光路提供在灯亮灯时投射的照明光，照明光从插入部 21a 前端投射向管腔的观察部位。

[0064] 观察监视器 24 基于在所述视频处理器 22 中生成的 Y/C 信号或者 RGB 信号等，来显示内窥镜图像。

[0065] 内窥镜插入形状观测装置 3 是内窥镜装置 2 的周边装置，由读出线圈装置 31、形状处理装置 32 和监视器 33 构成。读出线圈装置 31 是检测由设于电子内窥镜 21 的插入部 21a 上的多个源线圈发出的磁场的装置。形状处理装置 32 是根据通过该读出线圈装置 31 检测到的磁场来推测内窥镜插入部的形状的装置。监视器 33 是显示通过该形状处理装置 32 推测出的内窥镜插入部的形状的装置。

[0066] 形状处理装置 32 将驱动源线圈的驱动信号输出给电子内窥镜 21，使源线圈产生磁场。形状处理装置 32 根据来自检测到所产生的磁场的读出线圈装置 31 的检测信号，计算各个源线圈的位置坐标数据，根据该计算出的位置坐标数据来推测内窥镜插入部的形状。并且，形状处理装置 32 生成用于在监视器上显示推测出的内窥镜插入部的形状的插入部形状图像信号。另外，形状处理装置 32 构成为生成用于表示输出给图像处理装置 4 的内窥镜插入部的形状的三维坐标信息、和形状显示属性等的插入形状数据。

[0067] 如上所述，多个源线圈、读出线圈装置 31 和形状处理装置 32 构成形状检测单元。

[0068] 另外，在内窥镜插入形状观测装置 3 中，可以根据来自未图示的操作面板的指示输入来变更由形状处理装置 32 处理生成的显示在监视器 33 上的插入部形状图像的旋转角和放大缩小等的形状显示属性。另外，由形状处理装置 32 生成的插入形状数据可以输出给图像处理装置 4。

[0069] 图像处理装置 4 由构成形状分析单元和模式分类单元的计算机（以下称为 PC）41、鼠标 42 和键盘 43 构成。鼠标 42 和键盘 43 是用于向 PC41 输入各种指示的输入装置。显示器 44 是重现显示通过 PC 41 处理的各种信息数据和图像信息的装置。并且，作为显示单元的显示器 44 在一个画面上显示电子内窥镜 21 拍摄的内窥镜图像、和形状处理装置 32 检测出的内窥镜插入部的形状。

[0070] 另外，PC 41 具有第 1 通信端口 41a、第 2 通信端口 41b、动态图像输入端口 41c、例如由半导体元件等构成的存储器 41e、例如由硬盘等构成的作为信息存储单元的存储装置 41f。作为形状分析单元的 PC 41 如后面所述，根据插入形状数据等，来计算即分析求出阻碍内窥镜插入的特定位置等。

[0071] 第 1 通信端口 41a 用于取入从内窥镜插入形状观测装置 3 的形状处理装置 32 的通信端口 32a 输出的插入形状数据。

[0072] 第 2 通信端口 41b 用于取入从内窥镜装置 2 的视频处理器 22 的通信端口 22a 输出的内窥镜检查信息。

[0073] 动态图像输入端口 41c 用于将在内窥镜装置 2 的视频处理器 22 生成的动态影像信号转换为预定的压缩图像数据。

[0074] 即，通过视频处理器 22 生成的动态图像的影像信号被输入到图像处理装置 4 的动态图像输入端口 41c。并且，动态图像输入端口 41c 将该动态图像的影像信号转换为预定的压缩动态影像信号数据、例如 MJPEG 格式的压缩图像数据。转换后的压缩图像数据保存在 PC 41 的存储装置 41f 中。

[0075] 另外，一般在内窥镜检查开始之前，从视频处理器 22 输入有关内窥镜检查的检查信息。以该输入的数据为基础，检查信息作为文字和数字的信息被显示在观察监视器 24 上。并且，该检查信息数据也可以从通信端口 22a 通过第 2 通信端口 41b 发送给图像处理装置 4，并记录在存储器 41e 或存储装置 41f 中。

[0076] 并且，所说检查信息例如指患者的姓名、出生年月日、性别、年龄、患者编码等。

[0077] 即，图像处理装置 4 根据需要与视频处理器 22 连接，接收来自视频处理器 22 的各种信息数据，并保存在存储器 41e 或存储装置 41f 中。

[0078] 下面，说明内窥镜插入形状观测装置 3 的插入形状数据的生成。

[0079] 内窥镜插入形状观测装置 3 对通过电子内窥镜 21 的电子摄像元件拍摄的摄像影像信号的每一帧，生成包括内置在电子内窥镜 21 的插入部 21a 中的 M 个源线圈的三维坐标的插入形状数据。内窥镜插入形状观测装置 3 根据该插入形状数据，生成插入部形状图像并显示在监视器 33 上，并且把插入形状数据输出提供给图像处理装置 4。

[0080] 如图 2 所示，在电子内窥镜 21 的插入部 21a 中内置有用于推测插入形状的 M 个源线圈。并且，各个源线圈的位置构成参照点。关于在内窥镜插入形状观测装置 3 中检测的源线圈的坐标系，利用下式 1 表示第 j 帧的从插入部 21a 前端数起第 m 个源线圈的三维坐标。

[0081] (X^j_m, Y^j_m, Z^j_m).....（式 1）

[0082] 其中，m ＝ 0、1、...，M-1。并且，j 表示利用电子摄像元件拍摄的摄像影像信号的第 j 帧。

[0083] 表示通过内窥镜插入形状观测装置 3 检测出的源线圈的坐标系的插入形状数据的结构是如图 3 所示的结构，一个帧的相关数据被作为一个数据包发送。一个数据包由格式类别信息、插入形状数据的生成时间、显示属性信息、附属信息、源线圈坐标的数据构成。

[0084] 在本实施例中，格式类别用于规定分别分配给插入形状数据生成时间、显示属性、附属信息、线圈坐标的数据大小。并且，所说数据大小的规定，是指按照内窥镜的类型确定的源线圈的数据数、插入形状数据生成时间、线圈坐标的精度、显示属性和附属信息中包含的信息量的规定。

[0085] 在此，源线圈从插入部 21a 前端朝向设于插入部 21a 的基端侧的操作部 21c 侧依次排列配置。即，这些源线圈的坐标数据是内置在电子内窥镜 21 的插入部 21a 中的源线圈的三维坐标。另外，关于处于内窥镜插入形状观测装置 3 的检测范围之外的源线圈的坐标，

设定为三维坐标 (0,0,0)。

[0086] 下面，使用图 5 的流程图，说明图像处理装置 4 的处理流程。即，是有关来自内窥镜装置 2 的视频处理器 22 的检查信息和内窥镜图像、及来自内窥镜插入形状观测装置 3 的形状处理装置 32 的插入形状数据的处理内容。

[0087] 该处理动作通过在 PC 41 中打开并执行设于图像处理装置 4 的检查用应用程序 (以下把应用程序 (application program) 简称为应用程序 (application)) 来实现。

[0088] 在开始内窥镜检查时，在视频处理器 22 中输入检查信息，图像处理装置 4 的 PC 41 起动检查用应用程序。在该检查用应用程序起动后，在显示器 44 上显示图 4 所示的分析窗口 50。其中，图 4 表示正在处理插入形状数据的过程中的显示内容。

[0089] 在此，参照图 4，首先说明作为前提的分析窗口 50。

[0090] 分析窗口 50 包括文件菜单 51、警告信息显示区域 52、检查信息显示区域 53、内窥镜图像显示区域 54、内窥镜插入形状显示区域 55、附属信息显示区域 56、显示参数复选框 57、分析值显示区域 58、时间序列曲线区域 59、时间序列子信息显示区域 60、滑标 61、开始按钮 62 和停止按钮 63。

[0091] 时间序列曲线区域 59 和时间序列子信息显示区域 60 的 X 轴是时间轴，表示图 4 中的左右方向。时间序列曲线区域 59 和时间序列子信息显示区域 60 是在每当获取插入形状数据时，一面随着时间经过进行点的绘图，一面使绘图位置向图 4 中的右方向移动从而生成曲线的区域。根据表示图像处理装置 4 的 PC 41 计算出的表示内窥镜插入部 21a 形状的特征量的值来确定进行绘图的点在 Y 轴方向的位置。在本实施例中，对内窥镜图像处理装置 4 计算出的角度、插入长度、作为特定位置的停止线圈位置进行绘图。即，进行利用曲线使计算出的特定位置可用眼睛观察的处理。Y 轴的刻度、0 点位置分别独立设定。另外，Y 轴方向指图 4 中的上下方向。

[0092] 作为显示参数复选框 57 的选择项，在本实施例中有角度、插入长度和停止线圈位置。通过选定该复选框，选择显示于时间序列曲线区域 59 的参数的类型。

[0093] 有关角度、插入长度的各参数的计算方法，与作为现有技术的日本特开 2004-147778 号公报中记载的方法相同。

[0094] 下面，具体说明有关停止线圈位置的计算方法。

[0095] 在选择分析窗口 50 的文件菜单 51 后，可以显示出用于选择图像处理装置 4 过去记录的插入形状文件和图像文件的未图示的选择窗口，从而选择读入各个文件。插入形状文件指内窥镜插入形状观测装置 3 在一次检查中生成的插入形状数据的集合文件。图像文件指图像处理装置 4 的动态图像输入端口 41c 生成的压缩图像数据的集合文件。

[0096] 在图像处理装置 4 的 PC 41 打开并执行检查用应用程序时，如图 5 所示，在步骤 S1 中，PC 41 从初始化文件读入应用程序的初始化信息。另外，初始化文件被预先存储在 PC 41 的存储装置 41f 中。并且，PC 41 将所读入的初始化文件的信息存储在 PC 41 内的存储器 41e 中，然后在显示器 44 上显示分析窗口 50。

[0097] 在本实施例中，作为初始化信息包括可以在电子内窥镜系统 1 中使用的电子内窥镜 21 的名称、和插入形状数据的每种格式类别的数据大小信息。另外，作为初始化信息包括使电子内窥镜 21 的插入部 21a 变成直线时的源线圈之间的距离、和在形状分析处理中使用的参数。此外，以下将源线圈之间的距离称为源线圈间距离信息。

[0098] 另外，作为初始化信息也包括分析窗口 50 的显示器 44 上的显示位置坐标。根据该显示位置坐标，PC 41 在显示器 44 上显示分析窗口 50。

[0099] 在步骤 S2 中，PC 41 设定为接收并保存来自视频处理器 22 的检查信息和内窥镜图像数据、来自内窥镜插入形状观测装置 3 的形状处理装置 32 的插入形状数据的模式。

[0100] 然后，在步骤 S3 中，PC 41 判断手术医生是否操作鼠标 42 或键盘 43 按下了显示于分析窗口 50 的开始按钮 62。并且待机直到开始按钮 62 被按下，在被按下后，执行步骤 S4 及以后的步骤。

[0101] 在步骤 S4 中，PC 41 打开第 1 通信端口 41a，开始与内窥镜插入形状观测装置 3 之间的通信。另外，在步骤 S5 中，PC 41 打开第 2 通信端口 41b，开始与视频处理器 22 之间的通信。

[0102] 在步骤 S6 中，PC 41 对于视频处理器 22，从第 2 通信端口 41b 向视频处理器 22 的通信端口 22a 发送检查信息的获取命令。接收到该检查信息获取命令的视频处理器 22 向 PC 41 发送检查信息。

[0103] 在步骤 S7 中，PC 41 将在步骤 S6 中从视频处理器 22 发送的检查信息记录并保存在存储装置 41f 中，并显示在分析窗口 50 的检查信息显示区域 53 中。

[0104] 在步骤 S8 中，PC 41 从第 1 通信端口 41a 向内窥镜插入形状观测装置 3 的形状处理装置 32 的通信端口 32a，发送插入形状数据的获取命令。接收到该插入形状数据获取命令的形状处理装置 32 开始插入形状数据的发送输出。该发送一直持续到 PC 41 与形状处理装置 32 之间的通信结束、通信端口 32a 关闭为止。

[0105] 在步骤 S9 中，PC 41 接收在步骤 S8 中从形状处理装置 32 发送输出的插入形状数据。并且，PC 41 使接收到的插入形状数据与在步骤 S7 中记录并保存的检查信息相关联，并作为插入形状文件记录并保存在设于 PC 41 中的存储装置 41f 中。同时，在 PC 41 内的存储器 41e 中随时记录插入形状数据。

[0106] 在步骤 S10 中，PC 41 通过动态图像输入端口 41c 将从视频处理器 22 输入的动态图像影像信号转换为 MJPEG 格式的压缩图像数据。另外，PC 41 使该压缩图像数据与在步骤 S7 中记录并保存的检查信息相关联，并作为图像文件保存在 PC 41 的存储装置 41f 中，并将输入到动态图像输入端口 41c 的动态图像显示在分析窗口 50 的内窥镜图像显示区域 54 中。

[0107] 在步骤 S11 中，PC 41 执行图 6 所示的各个步骤的分析处理。在该分析处理结束后，在步骤 S12 中，PC 41 判断分析窗口 50 的停止按钮 63 是否被按下，在判定为停止按钮 63 未被按下时，返回步骤 S8，并且使分析窗口 50 的滑标 61 右移一步。

[0108] 在判定为停止按钮 63 被按下时，在步骤 S13 中，PC 41 关闭第 1 通信端口 41a 和第 2 通信端口 41b，结束内窥镜插入形状观测装置 3 与视频处理器 22 之间的信息数据的通信。

[0109] 下面，使用图 6 说明步骤 S11 的形状分析处理。

[0110] 在步骤 S21 中，PC 41 获取前一帧的插入形状数据的帧包的格式类别信息、和附属信息中包含的内窥镜类型信息。

[0111] PC 41 根据所获取的插入形状数据的格式类别，获取在图 5 所示的步骤 S1 中保存在存储器 41e 中的、与格式类别对应的帧包中包含的信息的数据大小信息，将插入形状数

据的帧包分解处理为各个数据。格式类别的名称显示在分析窗口 50 的附属信息显示区域 56 中。

[0112] 并且，PC 41 从通过所述分解处理生成的附属信息中获取电子内窥镜 21 的名称，并显示在分析窗口 50 的附属信息显示区域 56 中。同时，PC41 根据所获取的电子内窥镜 21 的名称，获取在图 5 中的步骤 S1 中保存在存储器 41e 中的、与电子内窥镜 21 的名称对应的源线圈间距离信息。

[0113] 然后，在步骤 S22 中，执行以下的处理 (1) ～ (7) 的各种分析处理。

[0114] 处理 (1)：插入长度的计算处理（从前端开始计数存在于测定范围内的源线圈的处理）

[0115] 处理 (2)：成环的判定处理（插入部 21a 在向 Z 轴方向（参照图 2) 投影时是否存在交叉点的判定处理）

[0116] 处理 (3)：角度的计算处理（弯曲部 21b 的角度计算处理）

[0117] 处理 (4)：曲率半径的计算处理（插入部 21a 的局部曲率半径的计算处理）

[0118] 处理 (5)：相对根部的角度计算（位于插入部 21a 的根部附近的源线圈的插入轴方向与各个源线圈的插入轴方向形成的角度的计算处理）

[0119] 处理 (6)：每一帧的移动量的计算（基于前一帧与当前帧的源线圈位置坐标之差计算各个源线圈的移动量的处理）

[0120] 处理 (7)：每一帧的推进量的计算（计算移动量在各个源线圈的位置处投影于插入轴方向时的值的处理）

[0121] 接着，在步骤 S23 中，按照图 7 所示，对在步骤 S22 中计算出的各个分析值分别生成标志 (flag)，排列该标志将其视为位序列而转换为字节码，由此将分析结果编为代码。

[0122] PC 41 将图 8 所示的词典文件保存在存储装置 41f 中。该词典文件将字节码和与字节码相关的内窥镜形状分类 ID、内窥镜形状分类信息、内窥镜辅助分类辅助信息、操作辅助信息相关联地进行管理。

[0123] 具体地讲，内窥镜形状分类 ID 用于将内窥镜形状可能采取的所有形状进行分类，并分别分配 ID。

[0124] 并且，在本实施例中，如图 9 ～图 13 所示，例如下部内窥镜插入时的形状大致可以分类为直线形状（图 9)、弯钩形状（图 10)、中间折弯形状（图 11)、成环形状（图 12)、中部突起形状（图 13) 这五种模式，所以将表示各种模式的字符串（直线、弯钩、中间折弯、成环、中部突起），作为内窥镜形状分类信息存储在词典文件中。

[0125] 另外，内窥镜形状分类辅助信息指对于成环和中部突起时的螺旋形状，从由根部朝向前端的方向观察插入部 21a 时的插入轴方向的旋转方向信息。

[0126] 并且，操作辅助信息指对于与各个代码对应的内窥镜形状，清除成环或螺旋形状、弯钩等阻碍前端部前进的原因所需要的插入部 21a 的操作信息。例如，在操作辅助信息为旋转操作时，通过操作者在操作辅助信息表示的方向拧转插入部 21a 的根部来改变形状，以使插入部 21a 的成环或螺旋形状被解除，使插入部 21a 变成直线状。

[0127] 然后，在步骤 S24 中，把以在步骤 S23 中生成的字节码为关键字的词典文件检索和获取结果，显示在分析窗口 50 的警告信息显示区域 52 中（参照图 4)。具体地讲，从词典文件中检索获取与在步骤 S23 中求出的字节码对应的信息，并在分析窗口 50 的警告信息显

示区域 52 中显示文字信息（内窥镜形状分类信息、内窥镜形状分类辅助信息、操作辅助信息）。另外，在没有与字节码对应的信息时，不进行显示处理。

[0128] 然后，在步骤 S25 中，生成有关插入形状数据的二维投影的内窥镜形状图像，并且显示在分析窗口 50 的内窥镜插入形状显示区域 55 中，之后转入步骤 S12。

[0129] 这样，在本实施例中，将内窥镜插入部的形状逐一编为代码，并显示与该代码对应的内窥镜形状模式、操作辅助信息，所以能够容易地构建基于多个判定条件的整合的形状判定处理系统，提高提示给操作者的辅助信息的准确性。

[0130] 即，能够以整合分析结果而得到的判定结果为基础，对内窥镜插入部的形状进行模式分类，并提供与各模式对应的信息，能够稳定地进行形状分析，而且能够根据插入部整体形状来分析内窥镜插入状态。

[0131] 并且，通过从词典文件进行检索 / 获取的动作，显示与各个代码对应的信息，所以不必变更（编辑、重建）程序，仅编辑词典文件即可变更显示内容。

[0132] （实施例 2）

[0133] 实施例 2 与实施例 1 几乎相同，所以只说明不同之处，对相同结构赋予相同标号而省略说明。

[0134] 在本实施例中，在存储器 41e 中设有图 14 所示的例如尺寸 (size) 为 8 的环形缓存 90。

[0135] 从开始检查起的数据获取计数 Count 与插入形状数据相关联，所以在本实施例中，通过把 Count/8 的余数作为该环形缓存 90 的存储位置，实现过去 N 次（其中，N ＜ 8）的插入形状数据的存储和获取。其他结构与实施例 1 相同。

[0136] 在本实施例中，步骤 S11 的形状分析处理的一部分与实施例 1 不同，所以使用图 15 ～图 17 说明不同之处。

[0137] 在本实施例的形状分析处理中，如图 15 和图 16 所示，在执行实施例 1 中说明的步骤 S21 ～ S23 的处理后，在步骤 S31 中，获取存储在环形缓存 90 中的例如过去 3 次的存储信息（插入形状数据）。环形缓存 90 的位置通过对当前的数据获取计数 Count，根据 (Count-1)/8、(Count-2)/8、(Count-3)/8 的各个余数而求出。并且，依次使所获取的过去 3 次的存储信息和在步骤 S23 求出的字节码相结合，生成 4 字节的 4 字节码。

[0138] 在本实施例中，PC 41 将图 17 所示的词典文件保存在存储装置 41f 中。该词典文件将 4 字节码和与 4 字节码对应的内窥镜形状分类 ID、内窥镜形状分类信息、内窥镜辅助分类辅助信息、操作辅助信息相关联地进行管理。

[0139] 然后，在步骤 S24 中，从词典文件中检索获取与在步骤 S31 求出的 4 字节码对应的信息，并在分析窗口 50 的警告信息显示区域 52 中显示文字信息（内窥镜形状分类 ID、内窥镜形状分类信息、内窥镜形状分类辅助信息、操作辅助信息）。另外，在没有与字节码对应的信息时，不进行显示处理。

[0140] 接着，在步骤 S32 中，把在步骤 S23 中求出的字节码存储在 PC 41 的存储器 41e 中的环形缓存 90 的相应位置。

[0141] 然后，与实施例 1 相同，在步骤 S25 中，生成有关插入形状数据的二维投影的内窥镜形状图像，并且显示在分析窗口 50 的内窥镜插入形状显示区域 55 中，之后转入步骤 S12。

[0142] 另外，也可以更加简单地构成为将前次的插入形状数据的处理结果保存在存储器

41e 中，通过与当前次的插入形状数据的处理结果的比较处理（例如，前次的处理结果与当前次的处理结果是否相同），来确定将要显示的操作辅助信息。

[0143] 并且，也可以在 PC 41 的存储装置 41f 中存储图 18 所示的代码校正词典，在步骤 S31 中，根据该代码校正词典校正 4 字节码。

[0144] 这样，在本实施例中，与实施例 1 相同，将内窥镜插入部的形状逐一编为代码，并显示与将该字节码和过去获取处理的字节码组合生成的 4 字节码对应的内窥镜形状模式、操作辅助信息，所以能够防止因外部干扰造成的错误处理，并且可以进行对内窥镜的一系列操作的判定，因而提高提示给操作者的操作辅助信息的准确性。

[0145] 并且，通过从词典文件进行检索 / 获取的动作，而显示与各个 4 字节码对应的信息，所以不必变更（编辑、重建）程序，仅编辑词典文件即可变更显示内容。

[0146] （实施例 3）

[0147] 实施例 3 与实施例 1 几乎相同，所以只说明不同之处，对相同结构赋予相同标号并省略说明。

[0148] 如图 19 所示，本实施例的图像处理装置 4 的 PC 41 具有例如能够与作为外部装置的图像整理装置 100 通信的第 3 通信端口 41d。

[0149] 图像整理装置 100 由管理 / 记录图像数据的 PC 101、可以与该 PC 101 连接的鼠标 102、键盘 103 和显示器 104 构成。图像整理装置 100 的 PC 101 具有可以与图像处理装置 4 的 PC 41 通信的通信端口 101a、存储器 101b 和记录装置 101c。

[0150] 图 19 是表示作为在图像处理装置 4 的 PC 41 中动作的动作程序的插入形状分析应用程序 151、插入形状数据记录应用程序 151a、插入形状显示应用程序 151b 和插入形状数据管理应用程序 152 的处理模块、以及各个应用程序使用的存储器 41e 的存储器模块的结构的方框图。

[0151] 存储器 41e 由以下部分构成：插入形状分析应用程序 151 使用的插入形状分析应用程序用存储器 141a；插入形状数据管理应用程序 152 使用的插入形状数据管理应用程序用存储器 141b；以及插入形状分析应用程序 151 和插入形状数据管理应用程序 152 共用的共用存储器 141c。插入形状分析应用程序 151 和插入形状数据管理应用程序 152 任一方都可以向该共用存储器 141c 进行存取。

[0152] 并且，插入形状数据管理应用程序 152 由以下部分构成：由插入形状数据获取模块 161 和消息发送模块 162 构成的第 1 线程 (thread) 由插入形状数据发送模块 163 构成的第 2 线程；以及由输出目的地管理模块 164 和输出目的地登记模块 165 构成的第 3 线程。

[0153] 使用图 20 ～图 23 说明这样构成的本实施例的作用。

[0154] 第 3 线程内的输出目的地登记模块 165 使图 20 所示的登记窗口 171 显示在显示器 44 上，将登记窗口 171 内的复选框 172 中被选定的有无情况，存储在存储器 41e 内的插入形状数据管理应用程序用存储器 141b 区域中。

[0155] 第 2 线程内的插入形状数据发送模块 163 通过第 3 线程的输出目的地管理模块 164，确认存储器 41e 内的插入形状数据管理应用程序用存储器 141b 区域中是否存储有表示图像整理装置 100 被选定为发送目的地的内容。

[0156] 并且，第 2 线程内的插入形状数据发送模块 163 在图像整理装置 100 被指定为发送目的地时，按照图 21 所示的流程，与图像整理装置 100 进行通过第 3 通信端口 41d 的发

送接收处理。

[0157] 在出现来自图像整理装置 100 的发送请求时，第 2 线程的插入形状数据发送模块 163 读入共用存储器 141c 的缓存中的插入形状数据，使用第 3 通信端口 41d 将插入形状数据发送给图像整理装置 100。在发送结束后，转入等待来自图像整理装置 100 的发送请求的状态，重复相同的处理。

[0158] 第 1 线程内的插入形状数据获取模块 161 通过第 3 线程的输出目的地管理模块 164，确认在存储器 41e 内的插入形状数据管理应用程序用存储器 141b 区域中是否存储有表示插入形状数据记录应用程序 151a 或者插入形状显示应用程序 151b、或者插入形状分析应用程序 151 被选定为发送目的地的内容。

[0159] 第 1 线程按照图 22 所示的流程，与内窥镜插入形状观测装置 3 进行通过通信端口 32a 的发送接收。在本实施例中，说明插入形状分析应用程序 151 被选定为发送目的地的情况。

[0160] 插入形状数据获取模块 161 通过通信端口 2 对内窥镜插入形状观测装置 3 进行插入形状数据的发送请求。

[0161] 内窥镜插入形状观测装置 3 通过通信端口 32a 发送插入形状数据，插入形状数据获取模块 161 接收插入形状数据，并写入共用存储器 141c 的缓存中。

[0162] 然后，消息发送模块 162 从 OS（操作系统）检索 / 获取插入形状分析应用程序 151 的窗口句柄 (window handle)，在获取了有效的窗口句柄时，向该窗口句柄发送消息。作为该消息的自变量，指定共用存储器 141c 内的缓存的位置。

[0163] 如图 23 所示，插入形状分析应用程序 151 在步骤 S41 中，根据消息的自变量，访问共用存储器 141c 内的缓存，获取插入形状数据。该时刻相当于在实施例 1 中说明的图 4 中的步骤 S8。

[0164] 插入形状分析应用程序 151 将所获取的插入形状数据复制到存储器 41e 内的插入形状数据管理应用程序用存储器 141b 中，向插入形状数据获取模块 161 传达表示处理结束的确认结果。

[0165] 插入形状数据获取模块 161 在发送消息后，继续等待从插入形状分析应用程序 151 传达确认结果，在传达了确认结果的时刻，重复相同的处理。

[0166] 另外，利用 OS 准备的微型的存储器读写结构实现向共用存储器 141c 的读入、写入时的排他处理。

[0167] 这样，在本实施例中，在实施例 1 的效果的基础上，在多个应用程序、多个装置之间共用插入形状数据，所以能够易于使划分了功能的多个处理模块并行动作，能够易于利用满足要求的结构来构建系统，并且能够减少系统开发的成本。

[0168] （实施例 4）

[0169] 如图 25 所示，具有本发明的实施例 4 的体内插入监视系统 201 由以下部分构成：进行内窥镜检查的内窥镜装置 202；用于观测内窥镜插入形状的内窥镜插入形状观测装置 203；和构成插入监视装置的实施例 4 的图像处理装置 204，其中，该插入监视装置分析通过内窥镜插入形状观测装置 203 生成的内窥镜插入形状数据（简称为插入形状数据），辅助或支持内窥镜检查。

[0170] 内窥镜装置 202 具有：插入大肠等体腔内的电子内窥镜 206；向该电子内窥镜 206

提供照明光的光源装置 207；作为信号处理装置的视频处理器 208，其对内置于电子内窥镜 206 中的 CCD 等摄像元件 216 进行信号处理；以及观察监视器 209，其被输入由该视频处理器 208 生成的影像信号，将由摄像元件 216 拍摄到的体腔内的图像显示为内窥镜图像。

[0171] 电子内窥镜 206 具有插入患者体腔内的细长的插入部 211、和设于该插入部 211 的后端的操作部 212。在插入部 211 内插通着传送照明光的导光路 213。该导光路 213 的后端与光源装置 207 连接，传送从光源装置 207 提供的照明光，并从设于插入部 211 的前端部 214 的照明窗射出（所传送的照明光）。

[0172] 另外，在插入部 211 中，在前端部 214 的后端设有可自由弯曲的弯曲部，通过操作设于操作部 212 的未图示的弯曲操作旋钮等，可以使弯曲部弯曲。

[0173] 在上述前端部 214 中，在与照明窗相邻设置的观察窗上安装着物镜 215。通过该物镜 215，在配置于其成像位置处的电荷耦合元件（简称为 CCD）等摄像元件 216 的摄像面上成像光学像。

[0174] 该摄像元件 216 通过信号线与视频处理器 208 连接，把对光学像进行光电转换后的摄像信号输出给视频处理器 208。

[0175] 视频处理器 208 对从摄像元件 216 输出的摄像信号进行生成影像信号的信号处理。然后，视频处理器 208 把所生成的影像信号例如 RGB 信号输出给观察监视器 209。并且，在观察监视器 209 的显示面上显示通过摄像元件 216 拍摄到的图像。

[0176] 另外，光源装置 207 在利用 R、G、B 的照明光进行面序照明（面顺次照明）时，向视频处理器 208 输出与各个照明期间同步的同步信号，视频处理器 208 与该同步信号同步地进行信号处理。

[0177] 另外，在电子内窥镜 206 的操作部 212 上设有进行释放指示等的未图示的开关，通过操作开关可以控制视频处理器 208 的动作。

[0178] 并且，在本实施例中，设有用于检测被插入体腔内的插入部 211 的插入位置和插入形状的检测功能。具体地讲，在电子内窥镜 206 的插入部 211 内沿着其长度方向以预定间隔配置有多个源线圈 C0、C1、...、CM-1（简称为 C0 ～ CM-1），这些源线圈 C0 ～ CM-1 通过被施加驱动信号，而在其周围产生磁场。

[0179] 并且，利用设于内窥镜插入形状观测装置 203 上的内置了多个读出线圈的读出线圈装置 219，来检测源线圈 C0 ～ CM-1 的磁场。

[0180] 即，内窥镜插入形状观测装置 203 具有：读出线圈装置 219，其检测设于电子内窥镜 206 中的源线圈 C0 ～ CM-1 的磁场；形状处理装置 221，其根据由该读出线圈装置 219 检测到的磁场的检测信号，推测插入部 211 的形状（称为插入形状）；显示器 222，其显示通过该形状处理装置 221 推测出的插入形状。

[0181] 上述读出线圈装置 219 配置在患者躺卧的检查床的周边部等，检测源线圈 C0 ～ CM-1 的磁场，把检测到的检测信号输出给形状处理装置 221。

[0182] 形状处理装置 221 根据检测信号，计算源线圈 C0 ～ CM-1 的各个位置坐标数据，并根据该计算出的位置坐标数据来推测插入部 211 的插入形状。

[0183] 形状处理装置 221 生成推测出的插入部 211 的插入形状的影像信号，把所生成的影像信号例如 RGB 信号输出给显示器 222。于是，在该显示器 222 的显示画面上显示插入形状。手术医生通过观察该插入形状，可以易于更加顺利地进行插入操作等。

[0184] 并且，该形状处理装置 221 在进行内窥镜检查的过程中连续生成表示插入形状的三维坐标信息、和形状显示属性等的插入形状数据，通过通信端口 221a 输出给图像处理装置 204。该形状处理装置 221 也可以只向图像处理装置 204 输出操作释放开关时的插入形状数据。

[0185] 另外，该内窥镜插入形状观测装置 203 通过从未图示的操作面板等进行指示输入，可以变更通过形状处理装置 221 的形状检测处理生成的、显示在显视器 222 上的插入部形状的图像的旋转角和放大缩小率等的形状显示属性。

[0186] 另外，虽然没有图示，但具有向视频处理器 208 输入有关内窥镜检查的检查信息的功能，输入该视频处理器 208 的检查信息还通过通信端口 208a 发送给图像处理装置 204。

[0187] 图像处理装置 204 对所输入的插入形状数据，分析处理被实际插入体腔内的插入部 211 对插入操作等内窥镜操作的响应动作状态，判定是否处于应该通知手术医生的预定的响应动作状态，在处于预定的响应动作状态时，生成插入辅助信息。

[0188] 因此，图像处理装置 204 具有 ：个人计算机 (以下简称为 PC) 225，其进行用于生成辅助和支持手术医生的插入辅助信息的分析处理 ；用于对该 PC 225 进行各种指示输入的鼠标 226 和键盘 227 ；以及作为显示装置的显示器 28，其重现或显示通过 PC 225 的分析处理生成的插入辅助信息等。

[0189] PC 225 具有 ：通信端口 225a，其取入从所述内窥镜插入形状观测装置 203 的形状处理装置 221 的通信端口 221a 输出的插入形状数据 ；通信端口 225b，其取入从所述内窥镜装置 202 的视频处理器 208 的通信端口 208a 输出的内窥镜检查信息 ；动态图像输入端口 225c，其把由所述电子内窥镜 206 的摄像元件 216 拍摄的、并通过视频处理器 208 生成的动态图像的影像信号，转换为规定的压缩图像数据 ；进行图像处理的 CPU 231 ；处理程序存储部 232，其存储通过该 CPU 231 进行图像处理的处理程序 ；存储器 233，其临时存储通过 CPU 231 处理的数据等 ；以及作为记录装置的硬盘 (HDD) 234，其存储处理后的图像数据等。CPU 231 等通过总线相互连接。

[0190] 图像处理装置 204 的动态图像输入端口 225c 被输入通过视频处理器 208 生成的动态图像的影像信号、例如 Y/C 信号，动态图像输入端口 225c 把该动态图像的影像信号转换为规定的被压缩的动态图像的影像信号数据、例如 MJPEG 格式的压缩图像数据，并保存在 PC 225 内的例如硬盘 234 等中。

[0191] 另外，在内窥镜检查开始之前，从视频处理器 208 输入有关内窥镜检查的检查信息，根据该输入的检查信息数据，以文字和数字的形式显示在观察监视器 209 上，并且该检查信息数据也可以从通信端口 208a 通过图像处理装置 204 内的通信端口 225b 发送记录在 PC 225 中。

[0192] 并且，所说检查信息例如指患者的姓名、出生年月日、性别、年龄、患者代码和检查日期时间等。

[0193] 即，图像处理装置 204 侧根据需要与视频处理器 208 连接，接收并保存来自视频处理器 208 的各种信息数据。

[0194] 使用图 26 和图 27，说明这样构成的体内插入监视系统 201 中的内窥镜插入形状观测装置 203 的插入形状数据的生成。

[0195] 内窥镜插入形状观测装置 203 的形状处理装置 221 对通过电子内窥镜 206 的摄像

元件 216 拍摄的摄像信号的每一帧，生成包括内置于电子内窥镜 206 的插入部 211 中的 M 个源线圈 C0 ～ CM-1 的三维坐标的插入形状数据。并且，该形状处理装置 221 根据插入形状数据，生成插入形状的图像并显示在显视器 222 上，并且把该插入形状数据输出给图像处理装置 204。

[0196] 通过该内窥镜插入形状观测装置 203 检测的源线圈 C0 ～ CM-1 的坐标系，例如以第 j-1 帧时的坐标系表示则如图 26 所示（其中，j 如图 27 所示把第一个帧设为第 0 帧）。

[0197] 如图 26 所示，从插入部 11 的前端侧起第 i-1 个（其中，i ＝ 0、1、...、M-1）的源线圈 Ci 的三维坐标表示为 (X^j_i、Y^j_i、Z^j_i)。

[0198] 包括通过该内窥镜插入形状观测装置 203 检测出的源线圈 C0 ～ CM-1 的坐标系数据的插入形状数据的结构如图 27 所示，按照所拍摄的帧的顺序，将与各个帧相关的帧数据（即第 0 帧数据、第 1 帧数据、...），作为一个包依次发送给图像处理装置 204。在利用包发送的各个帧数据中，包括插入形状数据的生成时间、显示属性、附属信息、以及（源）线圈坐标等数据。

[0199] 并且，线圈坐标数据分别表示源线圈 C0 ～ CM-1 按照图 26 所示从插入部 211 的前端起被依次配置在其基端（跟前侧）的操作部 212 侧的源线圈的三维坐标。另外，内窥镜插入形状观测装置 203 的检测范围之外的源线圈的坐标例如被设定为预定的常数，以便明了其处于检测范围之外。

[0200] 下面，使用图 28 ～图 30 说明从获取图像处理装置 204 的内窥镜装置 202 的视频处理器 208 的检查信息和内窥镜图像、及来自所述内窥镜插入形状观测装置 203 的形状处理装置 221 的插入形状数据，到生成插入辅助信息、以及插入例如大肠内监视大肠内的内窥镜检查的作用等。

[0201] 图像处理装置 204 在开始内窥镜检查后，构成 PC 225 的 CPU 231 按照存储在处理程序存储部 232 中的处理程序开始处理。

[0202] 如图 28 所示，由 CPU 231 执行的处理功能模块包括：帧数据获取模块 241，其获取帧数据并存储在存储器 233 中；分析处理模块 242，其对存储在存储器 233 中的帧数据进行分析处理，把分析数据 233b 和所生成的插入辅助信息 233c 存储在存储器 233 中；以及分析结果显示控制模块 243，其进行分析结果的显示，并且控制插入辅助信息 233c 的显示（或显示特性）。

[0203] 如图 28 所示，帧数据获取模块 241 和分析处理模块 242 循环地重复进行处理。作为分析处理模块 242 的分析结果，进行与预定的响应动作状态对应的条件判定的处理，在属于该条件时，生成插入辅助信息。并且，分析结果显示控制模块 243 根据预先设定的经过时间信息，进行插入辅助信息 233c 的显示和停止显示（删除）的显示控制。

[0204] 帧数据获取模块 241 如图 28 所示，将从内窥镜插入形状观测装置 203 发送的帧数据存储在存储器 233 中，并且如图 25 所示保存在硬盘 234 中。

[0205] 分析处理模块 242 使用存储器 233 中的帧数据 233a，计算插入部 211 在各个源线圈位置处所朝向的方向和 1 帧之前的源线圈的移动量等、用于调查插入部 211（对插入操作）的响应动作状态的数据。并且，该分析处理模块 242 把计算出的数据作为分析数据 233b 存储在存储器 233 中。

[0206] 并且，分析处理模块 242 根据存储器 233 中的帧数据 233a 生成分析数据 233b，并

且使用帧数据 233a(且在必要时使用分析数据 233b),进行用于生成插入辅助信息 233c 的分析处理,以便把被插入体腔内的插入部 211 相对手术医生的插入操作没有顺利或恰当地插入的响应动作状态的相关信息,作为插入辅助信息进行显示。

[0207] 在该情况时,在分析数据 233b 满足预定条件的响应动作状态时,生成插入辅助信息 233c,并存储在存储器 233 中,所述预定条件具体地讲,是指当手术医生对插入部 211 进行了在其基端侧进行按压的操作时,插入部 211 的前端侧几乎不移动的条件,即插入部 211 的插入不能顺利进行的条件。在该情况下,当存储器 233 中以前存储有插入辅助信息 233c 时,更新其内容。

[0208] 在此,补充说明有关插入辅助信息 233c 的预定条件。

[0209] 在符合以下条件时生成插入辅助信息 233c,即,插入部 211 的最前端位置的源线圈 C0 相对插入部 211 的轴向的移动量 M0、与插入部 211 的跟前侧位置的例如源线圈 CM-1 相对插入部 211 的轴向的移动量 Mn 之比 M0/Mn 小于阈值(此处为 0.1)(即 M0/Mn ＜ 0.1)。

[0210] 关于满足上述条件时生成的插入辅助信息 233c,在本实施例中由字符串信息“前端停止”、和在条件判定中使用的帧数据的插入形状数据生成时刻 T0 组成。

[0211] 另外,满足上述条件的情况表示尽管手术医生在插入部 211 的跟前侧进行插入操作,但插入部 211 的前端部 214 几乎停止,即使再继续按压插入部跟前侧,前端部 214 也不会前进的状况。

[0212] 另一方面,分析结果显示控制模块 243 是相对上述帧数据获取模块 241 和分析处理模块 242 的循环处理独立地、以一定时间间隔执行的处理模块。

[0213] 该分析结果显示控制模块获取存储器 233 中的插入辅助信息,在当前时刻 Tn 与和插入辅助信息 233c 的生成对应的插入形状数据生成时刻 T0 之间的差分,小于预先设定的预定阈值 Tt(Tn-T0 ＜ Tt) 时,在图像处理装置 204 的显示器 228 上,将插入辅助信息 233c 的字符串信息显示为例如前端停止。即,分析结果显示控制模块在从生成插入辅助信息 233c 时使用的插入形状数据生成时刻 T0 起的经过时间小于作为预定时间的阈值 Tt 的时间中,持续显示插入辅助信息 233c 的字符串信息。

[0214] 另外,此时的阈值 Tt 的值被预先设定为默认的值,但是手术医生等用户也可以利用例如键盘 227 变更设定为该用户认为更合适的值。并且,为了能够与用户的 ID 信息相关联地变更设定阈值 Tt,也可以针对每个用户设定不同的值。

[0215] 即,进行内窥镜检查的手术医生观察显示有插入辅助信息的显示器 228 的大概时间间隔等有可能因每个手术医生而不同,所以也可以针对每个手术医生设定阈值 Tt,从而各个手术医生能够更加恰当地确认插入辅助信息 233c(的字符串信息)的显示。

[0216] 并且,如果是 Tn-T0 ＞ Tt 的时间,则删除显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上的字符串信息。

[0217] 这样,在本实施例中,在判定为满足与以下响应动作状态相对应的条件时生成插入辅助信息 233c,即,相对在插入部 211 的基端侧的插入操作,插入部 211 的前端侧的相对移动量足够小,前端侧几乎不移动。并且,在从生成该插入辅助信息 233c 时使用的该插入形状数据生成时刻 T0、到手术医生容易确认该插入辅助信息 233c 的显示的时间为止,持续该显示。

[0218] 下面,使用图 29,说明在帧数据获取模块 241 和分析处理模块 242 中处理的数据的

流程、和分析结果显示控制模块 243 的处理流程。

[0219] 手术医生在对体腔内例如大肠内进行内窥镜检查时，将图 25 所示的电子内窥镜 206 的插入部 211 从患者的肛门插入大肠内。该情况时，手术医生握持着插入部 211 的基端侧，把插入部 211 从其前端部 214 侧顺序插入到大肠内的深处侧。

[0220] 通过在电子内窥镜 206 的插入部 211 的前端部 214 内设置的摄像元件 216 拍摄到的摄像信号，通过视频处理器 208 进行信号处理，并生成图像信号，在观察监视器 209 上显示内窥镜图像。

[0221] 并且，沿插入部 211 的长度方向配置的源线圈 C0 ～ CM-1 的各位置，通过读出线圈装置 219 的检测信号被形状处理装置 221 检测到，通过内窥镜插入形状观测装置 203 的显示器 222 显示插入形状。

[0222] 并且，从形状处理装置 221 向图像处理装置 204 的 PC 225 发送包括各个（源）线圈的位置信息的帧数据。并且，如图 28 所示，通过 (PC 225 内的)CPU 231 中的帧数据获取模块 241，将帧数据 233a 存储在存储器 233 中。

[0223] 并且，如图 29 所示，分析处理模块 242 对（存储在存储器 233 中的）帧数据 233a 进行分析处理，根据帧数据 233a 生成分析数据 233b，并存储在存储器 233 中。

[0224] 并且，如图 29 所示，分析处理模块 242 对该分析数据 233b，进行是否满足预定条件（在本实施例中为 M0/Mn ＜ 0.1）的判定处理，在符合该条件时，生成插入辅助信息 233c，并存储（覆盖写入）在存储器 233 中。该情况时，如果存储器 233 中存在以前的插入辅助信息 233c，则将其更新。重复执行以上处理。

[0225] 并且，如图 29 所示，分析结果显示控制模块 243 以一定时间间隔进行获取存储器 233 中的插入辅助信息 233c 的处理（步骤 S101），并且获取当前时刻 Tn。

[0226] 并且，分析结果显示控制模块 243 在接下来的步骤 S102 中，进行当前时刻 Tn 与插入辅助信息的插入形状数据生成时刻 T0 之间的差分是否小于预定阈值 Tt(Tn-T0 ＜ Tt) 的判定处理。

[0227] 然后，如步骤 S103 所示，分析结果显示控制模块 243 在判定为 Tn-T0 ＜ Tt 时，在图像处理装置 204 的显示器 228 上显示插入辅助信息 233c 的字符串信息。然后，准备后面的插入辅助信息 233c 的获取处理。

[0228] 另一方面，在步骤 S102 的判定处理中，当判定为当前时刻 Tn 与插入辅助信息 233c 的插入形状数据生成时刻 T0 之间的差分在预定阈值 Tt 以上时 (Tn-T0 ≥ Tt)，如步骤 S104 所示，分析结果显示控制模块 243 删除显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上的插入辅助信息 233c 的字符串信息。然后，准备后面的插入辅助信息 233c 的获取处理。

[0229] 手术医生通过观察显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上的插入辅助信息 233c 的字符串信息，当该观察的定时在插入辅助信息 233c 的生成定时之后时，对于手术医生而言也能够确认想要知道的是否处于预定的响应动作状态。

[0230] 这样，分析结果显示控制模块 243 以一定时间间隔重复步骤 S101 ～ S104 的处理。

[0231] 图 30 表示基于以上作用的、分析处理模块 242 进行插入辅助信息更新的定时、分析结果显示控制模块 243 进行获取插入辅助信息 233c 的定时、与在图像处理装置 204 的显示器 228 上显示的插入辅助信息 233c 的字符串信息的显示内容之间的关系。

[0232] 如图 30 所示，通过分析处理模块 242 进行插入辅助信息 233c 的更新。分析结果

显示控制模块243以一定的时间间隔获取插入辅助信息233c，此时进行是否Tn-T0＜Tt的经过时间的条件判定处理。并且，当Tn-T0在预定的时间Tt内的期间，持续显示插入辅助信息233c的字符串信息的显示。在此，持续“前端停止”的显示。

[0233] 因此，即使手术医生迟于进行图像处理装置204的显示器228的显示面的观察，只要在预定的时间（阈值Tt）以内，就能够更加可靠地得知（确认）插入辅助信息233c。

[0234] 另外，在上述说明中，采用与插入辅助信息233c对应的插入形状数据生成时刻T0作为在是否持续显示的判定中使用的时刻，但只要是与其接近的时间即可，例如也可以采用生成或更新插入辅助信息233c的时刻。

[0235] 这样，只要在从生成插入辅助信息233c的时间前后起的预定时间以内，就可以持续“前端停止”的显示内容，但在时间经过预定时间后，则不进行“前端停止”的显示，而适当更新显示内容。

[0236] 这样，根据本实施例，可以有效防止或减少手术医生漏看插入辅助信息233c的情况，可以更加可靠地确认插入辅助信息233c。因此，可以提高内窥镜检查时对插入操作的操作性。

[0237] 另外，在本实施例中，根据从生成插入辅助信息233c的时间前后起的经过时间，控制插入辅助信息233c的显示／删除（不显示），但也可以构成为如图31所示，根据经过时间来变更显示颜色、显示位置、显示尺寸。

[0238] 即，也可以按照斜线所示，在预定的经过时间内利用红色等显示色进行前端停止的显示，在超过预定的经过时间时停止显示（删除前端停止的显示）。

[0239] 并且，也可以在预定的经过时间内进行前端停止的显示，例如从预定的经过时间前后起使前端停止的显示（从其显示范围）滚动移动，在时间经过后不再显示。

[0240] 并且，也可以在预定的经过时间内进行前端停止的显示，例如从预定的经过时间前后起缩小进行前端停止显示的字符串的尺寸，在时间经过后不再显示。或者，也可以组合上述各个方式。在这种情况下也具有大致相同的效果。

[0241] 并且，在本实施例中，对于插入部211的插入操作，分析处理模块242根据插入形状数据进行分析处理，使得生成与前端侧几乎停止的响应动作状态对应的插入辅助信息233c，但是也可以对电子内窥镜206的拔出操作、弯曲操作（角度操作）、拧转操作这些手术医生进行的内窥镜操作，根据插入形状数据分析插入部211的响应动作状态，进行是否正在实际进行上述操作的判定处理，并使该判定结果包含于插入辅助信息233c中。

[0242] 例如，通过还判定插入部211的跟前侧的移动量、和插入部211的前端侧移动量在插入部211的轴向上的移动方向，可以判定对拔出操作的响应动作状态。

[0243] 并且，例如进行从弯曲部的基端附近起是否只有与其相比更靠前端侧的部分的插入形状较大变化的判定处理，由此可以判定对弯曲操作的响应动作状态。

[0244] 并且，上述插入辅助信息的显示是“前端停止”，向手术医生提示即使再继续按压插入部211的跟前侧，前端部214也不前进的情况，并进行插入辅助，但在进行其他的内窥镜操作时，也可以显示与该内窥镜操作对应的插入辅助信息233c。

[0245] 该情况下，可以根据作为插入辅助信息所显示的内容，适当控制持续显示时的经过时间。

[0246] 这样，在分析结果显示控制模块243判定为手术医生进行了电子内窥镜206的拔

出操作、弯曲操作、拧转操作这些内窥镜操作时，至少停止“前端停止”的字符串信息的显示。并且，根据需要，显示相对所判定的内窥镜操作的插入辅助信息 233c 的字符串信息。由此，手术医生可以确认插入部 211 的响应动作是否处于相对内窥镜的拔出操作、角度操作、拧转操作顺利进行的状态，可以提高对包括插入操作在内的内窥镜操作的操作性。

[0247] （实施例 5）

[0248] 下面，参照图 32 ～图 34 说明本发明的实施例 5。具有实施例 5 的体内插入监视系统的结构与图 25 所示结构相同。本实施例采用一部分与存储在图 25 所示图像处理装置 204 的程序存储部 232 中的处理程序不同的处理程序。

[0249] 图 32 表示根据该处理程序由 CPU 231 通过软件实现的功能模块。图 32 所示的处理程序由帧数据获取模块 241、分析处理模块 251 和分析结果显示控制模块 243 构成。

[0250] 在此，帧数据获取模块 241 和分析结果显示控制模块 243 进行与图 28 所示处理相同的处理。对此，本实施例的分析处理模块 251 由进行存储在存储器 233 中的处理脚本 233d 的解释的脚本解释模块 251a、和进行包括插入辅助信息生成处理的显示特性变更处理的显示特性变更处理模块 251b 构成。

[0251] 这样，分析处理模块 251 除进行实施例 4 中的生成插入辅助信息 233c 的分析处理外，例如通过条件设定的内容的变更设定，可以生成对应于多种情况的插入辅助信息 233c’，可以变更显示与该插入辅助信息 233c’ 对应的显示特性。

[0252] 并且，在存储器 233 中存储有与图 28 所示相同的帧数据 233a、分析数据 233b、和插入辅助信息 233c’。另外，在本实施例中，关于存储在处理程序存储部 232 中的处理程序，包括记述了包括条件设定的变更等在内的显示特性的处理步骤的处理脚本文件，在起动时，CPU 231（参照图 25）读出该处理脚本文件，并作为处理脚本 233d 存储在存储器 233 中。

[0253] 另外，处理脚本 233d 例如采用 Java（注册商标）Script 的语法作为预定的编程语言，记述包括分析处理模块 251 的插入辅助信息的生成处理的处理内容。例如图 34 表示该处理脚本 233d 的具体示例。在实施例 4 中，分析处理模块 242 判断是否满足如图 28 所示的（相当于“前端停止”）的 MO/Mn ＜ 0.1 的条件，在满足该条件时，生成插入辅助信息并写入存储器 233 中。

[0254] 对此，在本实施例中，在图 34 所示的处理脚本 233d 中，变更对分析数据的处理内容（if 部分的条件内容），以便除“前端停止”之外，还可生成“前端后退”的插入辅助信息 233c’的字符串信息。该情况时，在图 34 中，可以确认跟前侧线圈的推进量的符号（正负），并判断拔出操作。

[0255] 在实施例 4 中，关于图 28 所示的帧数据获取模块 241 等的处理功能，通过 CPU 231 高速执行程序语言被转换为被编译的执行形式的语言的处理。

[0256] 对此，在本实施例中，分析处理模块 251 的脚本解释模块 251a 依次将在处理脚本 233d 中记述的编程语言的内容解释（翻译）为执行形式的语言。并且，显示特性变更处理模块 251b 依次执行所解释的处理。

[0257] 在该情况时，显示特性变更处理模块 251b 执行存储器 233 上的分析数据 233b 的获取、条件判定、循环控制、插入辅助信息的生成和更新等处理。

[0258] 这样，本实施例的分析处理模块 251 依次解释在处理脚本 233d 中记述的分析内

容，并翻译性地执行。因此，在不使系统停止的工作过程中（检查中），例如容易进行上述插入辅助信息设定部分的参数值的变更等，并分别按照变更后的值执行，并且变更设定为最佳情况时的值。

[0259] 这样，通过变更处理脚本 233d 的记述内容，能够容易地变更显示特性等的处理内容。例如，通过变更上面所述变更处理脚本的条件内容，可以容易地变更插入辅助信息的（显示特性中包含的）显示内容。

[0260] 对此，在实施例 4 中由于执行编译后的内容，所以在进行较小变更的情况下，也需要使系统停止，变更处理程序的内容，并按照变更后的内容进行编译生成执行形式的文件。并且，由于不转换成为执行形式的文件就不能进行分析处理，所以在上面所述的单纯将参数值设定为最佳值的作业中也花费功夫。另外，本实施例只有分析处理模块 251 通过翻译执行。

[0261] 参照图 33 说明这样构成的本实施例的动作。另外，图 33 表示帧数据获取模块 241 和分析处理模块 251 的数据流程、及分析结果显示控制模块 243 的处理流程。

[0262] 将图 33 所示的处理数据的流程概况与图 29 相对照则可容易地理解，在图 29 所示的分析处理模块 242 中进行的是否（相当于“前端停止”）MO/Mn ＜ 0.1 的条件判定变为进行利用处理脚本记述的内容的条件判定。以下更加具体地进行说明。

[0263] 帧数据获取模块 241 在存储器 233 中记录帧数据 233a。

[0264] 接着，分析处理模块 251 进行帧数据 233a 的分析处理，然后从存储器 233 获取处理脚本 233d。处理脚本 233d 例如记述了图 34 所示的内容。接着，脚本解释模块 251a 解释处理脚本 233d。并且，根据所解释的处理步骤，通过显示特性变更处理模块 251b 进行处理。

[0265] 如图 33 所示，分析处理模块 251（的显示特性变更处理模块 251b）获取所解释的分析数据 233b，进行条件判定，在不符合条件判定时，准备对下一帧数据进行条件判定。另一方面，在符合该条件时，更新与该条件判定对应生成的插入辅助信息 233c’，并写入存储器 233。具体地讲，将实施例 4 的情况下的“前端停止”及其他“前端后退”的字符串信息写入存储器 233。重复这种处理。

[0266] 另一方面，分析结果显示控制模块 243 与实施例 3 的情况相同，以一定的时间间隔获取存储器 233 中的插入辅助信息 233c’（步骤 S101），并且获取当前时刻 Tn，进行当前时刻 Tn 与插入辅助信息 233c’的插入形状数据生成时刻 T0 的差分是否小于预定阈值 Tt(Tn-T0 ＜ Tt) 的判定（步骤 S102）。

[0267] 并且，在满足条件 Tn-T0 ＜ Tt 时，将插入辅助信息 233c’的字符串信息显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上（步骤 S103）。在本实施例中，显示“前端停止”和“前端后退”的字符串信息。

[0268] 并且，在当前时刻 Tn 与插入辅助信息 233c’的插入形状数据生成时刻 T0 的差分在预定阈值 Tt 以上 (Tn-T0 ≥ Tt) 时，删除显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上的字符串信息（步骤 S104）。

[0269] 这样，使体内插入监视系统 201 按照在处理脚本 233d 中记述的内容动作，所以不需要重新生成处理程序，能够容易地进行动作内容的具体的特殊应用 (customize) 等。

[0270] 另外，在该体内插入监视系统 201 中，也可以构成为追加在任意定时读入处理脚

本的功能，从而按照手术医生的指示读入所校正或选择的处理脚本，而不需要结束体内插入监视系统 201 的动作。

[0271] 因此，本实施例具有以下效果。

[0272] 即使不重新生成体内插入监视系统的处理程序，也能够容易地进行具体的特殊应用。

[0273] 此外，在进行调整设定时和检查时，不使体内插入监视系统停止即可实现特殊应用，所以能够容易地及时确认特殊应用结果，并且在检查中一面校正 / 选择该插入辅助信息的生成方法，一面连续（顺畅）地提示插入辅助信息。另外，能够更加适宜地显示对于手术医生而言可以提高操作性的各种插入辅助信息。其他方面具有与实施例 4 相同的效果。

[0274] 另外，通过变更图 34 所示的处理脚本的内容，可以分析相对弯曲操作等内窥镜操作的插入部 211 的响应动作状态，并在处于预定的响应动作状态时显示为插入辅助信息。

[0275] 另外，在显示插入辅助信息时，不限于显示在图像处理装置 204 的显示器 228 上的情况，也可以显示在例如内窥镜插入形状观测装置 203 的显示器 222 和内窥镜装置 202 的观察监视器 209 上，还可以选择设定进行显示的显示装置。此外，在显示插入辅助信息时，不限于利用字符串信息进行显示，例如也可以变更在内窥镜插入形状观测装置 203 的显示器 222 上显示的插入形状的背景部分的显示颜色，由此通知手术医生例如“前端停止”的插入辅助信息。

[0276] 另外，对上述各个实施例等进行部分组合等构成的实施例等也属于本发明。本发明不限于上述实施例，可以在不改变本发明宗旨的范围内进行各种变形和修改。

[0277] 本申请基于在 2005 年 8 月 25 日提出申请的日本特愿第 2005-244686 号、和 2005 年 11 月 16 日提出申请的日本特愿第 2005-332009 号并主张其优先权，并将上述公开内容援引到本申请的说明书及权利要求书中。

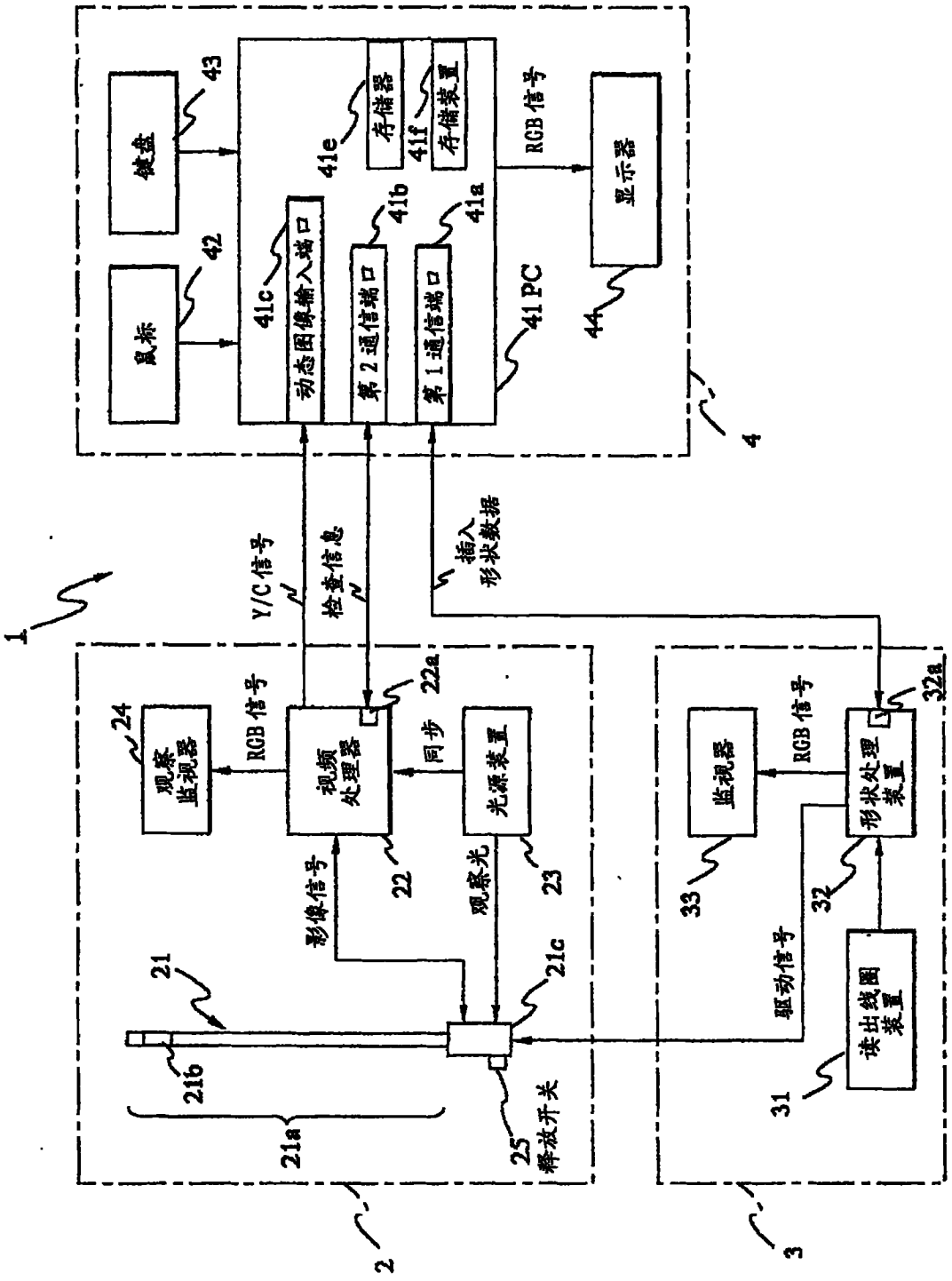

1
2
3
4
键盘
43
鼠标
42
41c
动态图像输入端口
41e
存储器
41f
存储装置
41b
第2通信端口
41a
第1通信端口
41 PC
RGB信号
显示器
44
Y/C信号
检查信息
插入形状数据
观察监视器
24
RGB信号
视频处理器
22a
同步
光源装置
22
23
影像信号
观察光
21
21c
21b
21a
25
释放开关
监视器
33
RGB信号
形状处理装置
32a
32
驱动信号
读出线圈装置
31

图 1

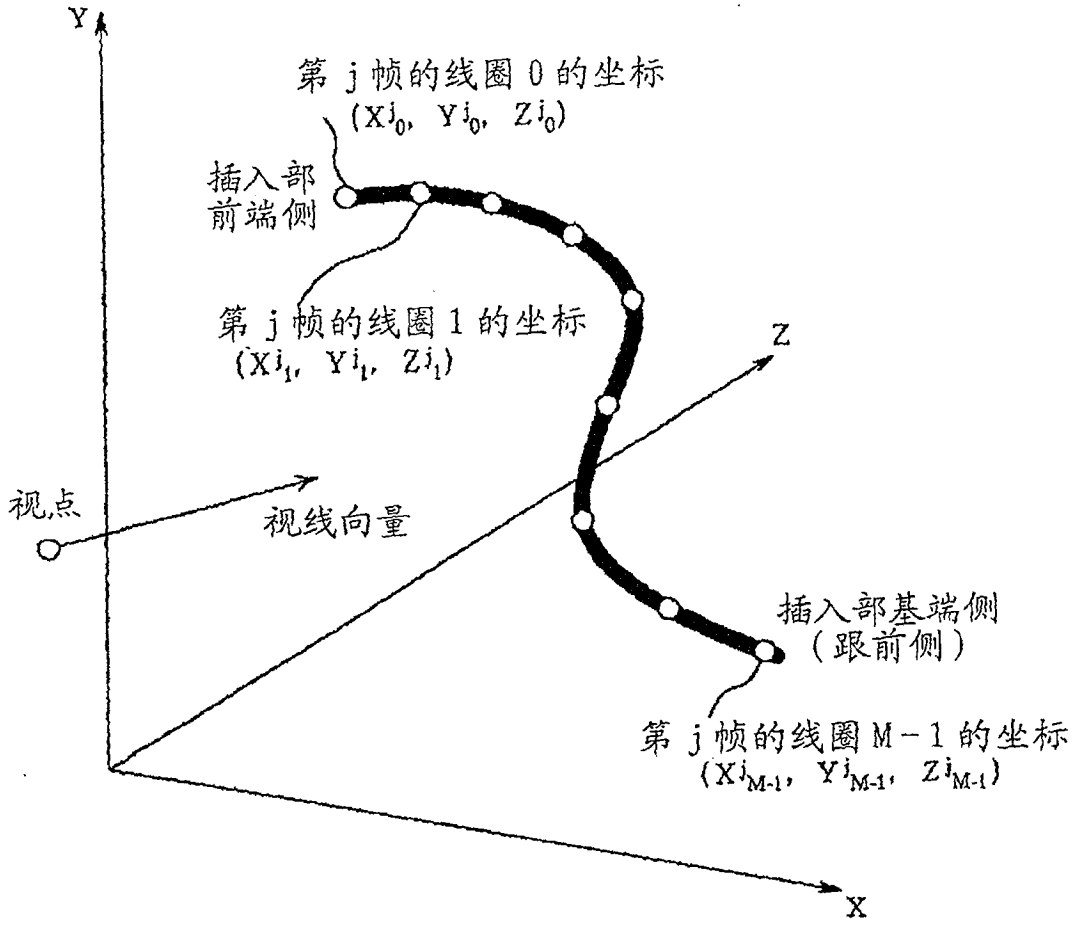

Y
第 j 帧的线圈 0 的坐标
(Xj_0, Yj_0, Zj_0)
插入部
前端侧
第 j 帧的线圈 1 的坐标
(Xj_1, Yj_1, Zj_1)
Z
视点
视线向量
插入部基端侧
（跟前侧）
第 j 帧的线圈 M－1 的坐标
$(Xj_{M-1}, Yj_{M-1}, Zj_{M-1})$
X

图 2

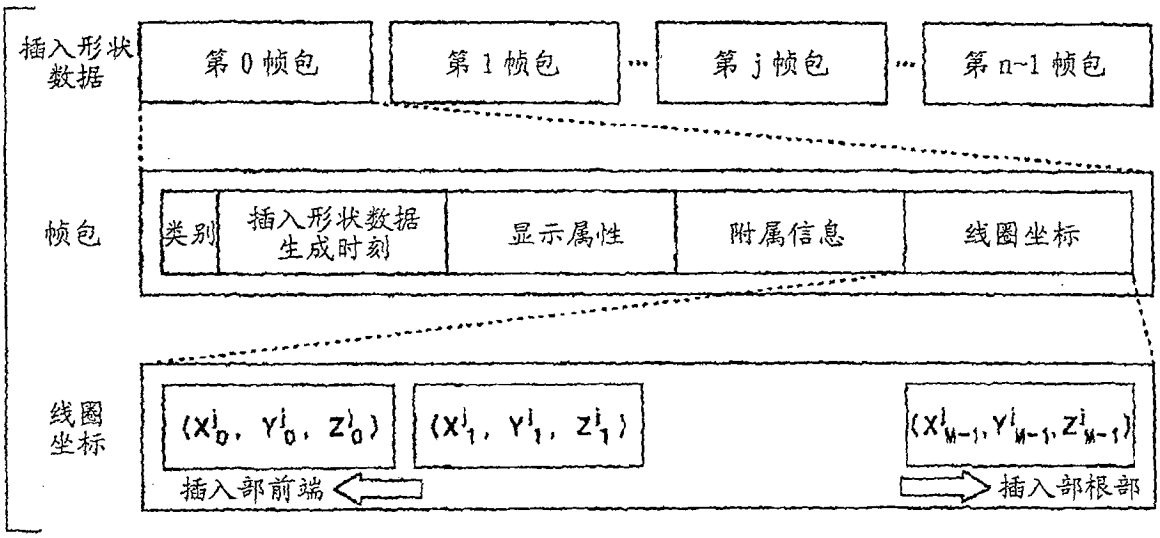

插入形状数据
第 0 帧包
第 1 帧包
第 j 帧包
第 n-1 帧包
帧包
类别
插入形状数据生成时刻
显示属性
附属信息
线圈坐标
线圈坐标
(X^i_0, Y^i_0, Z^i_0)
(X^i_1, Y^i_1, Z^i_1)
$(X^i_{M-1}, Y^i_{M-1}, Z^i_{M-1})$
插入部前端
插入部根部

图 3

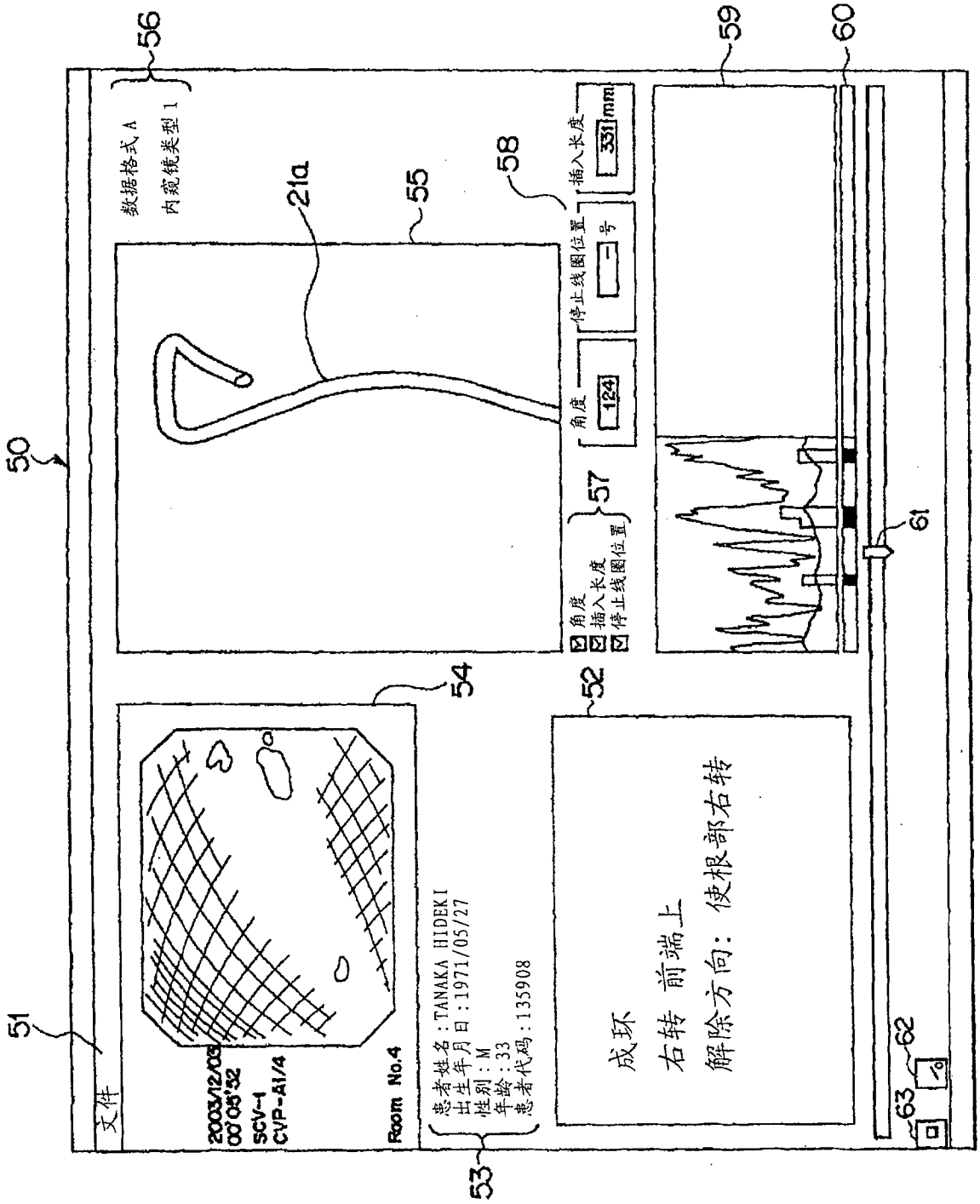

50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
21a
文件
数据格式 A
内窥镜类型 1
插入长度
331 mm
停止线圈位置
号
角度
124
角度
插入长度
停止线圈位置
患者姓名：TANAKA HIDEKI
出生年月日：1971/05/27
性别：M
年龄：33
患者代码：135908
Room No.4
2003/12/03
00'05'52
SCV-1
CVP-A1/4
成环
右转 前端上
解除方向：使根部右转

图 4

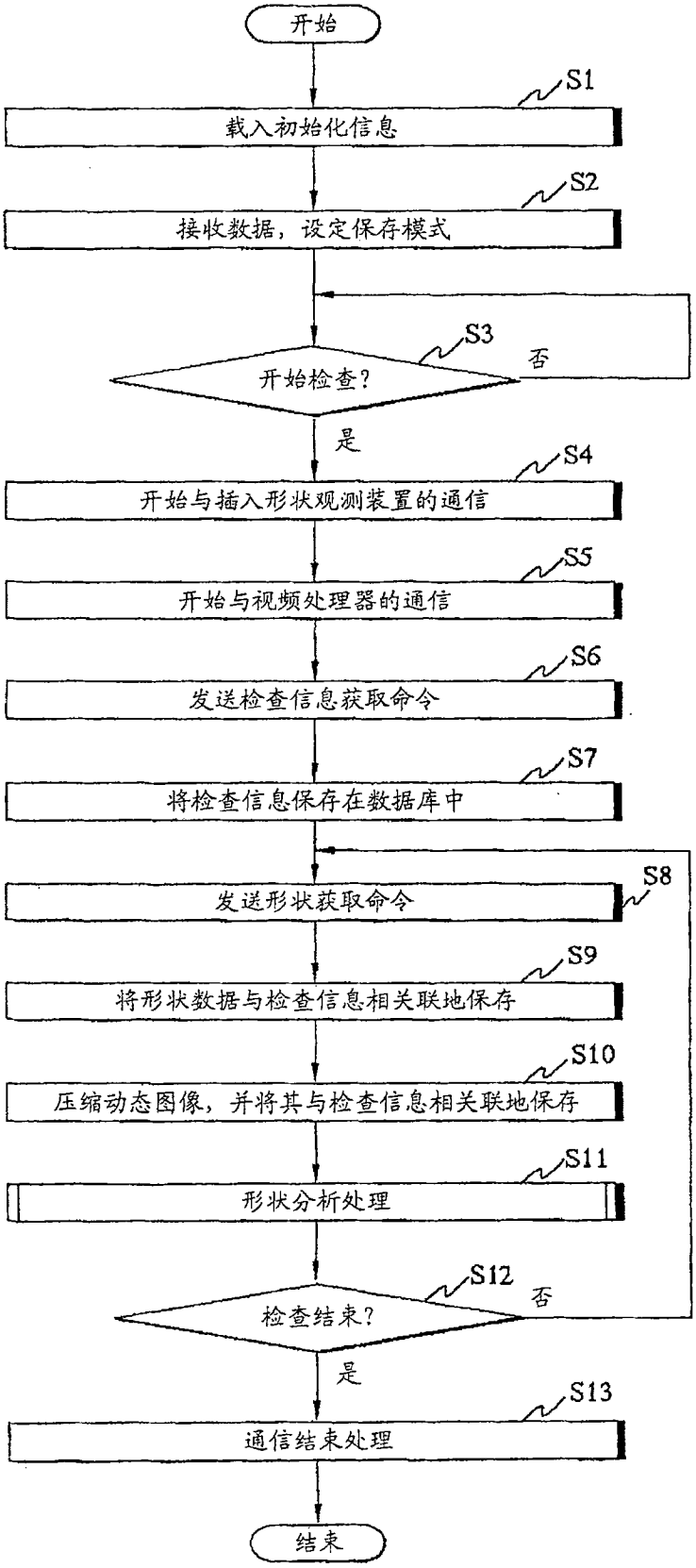

开始
S1
载入初始化信息
S2
接收数据，设定保存模式
S3
开始检查？
否
是
S4
开始与插入形状观测装置的通信
S5
开始与视频处理器的通信
S6
发送检查信息获取命令
S7
将检查信息保存在数据库中
S8
发送形状获取命令
S9
将形状数据与检查信息相关联地保存
S10
压缩动态图像，并将其与检查信息相关联地保存
S11
形状分析处理
S12
检查结束？
否
是
S13
通信结束处理
结束

图 5

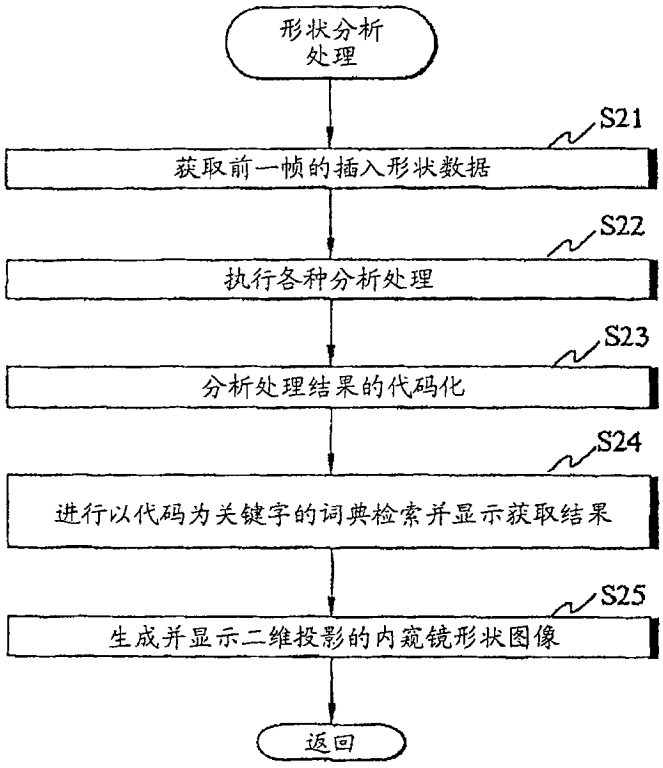

形状分析
处理
S21
获取前一帧的插入形状数据
S22
执行各种分析处理
S23
分析处理结果的代码化
S24
进行以代码为关键字的词典检索并显示获取结果
S25
生成并显示二维投影的内窥镜形状图像
返回

图 6

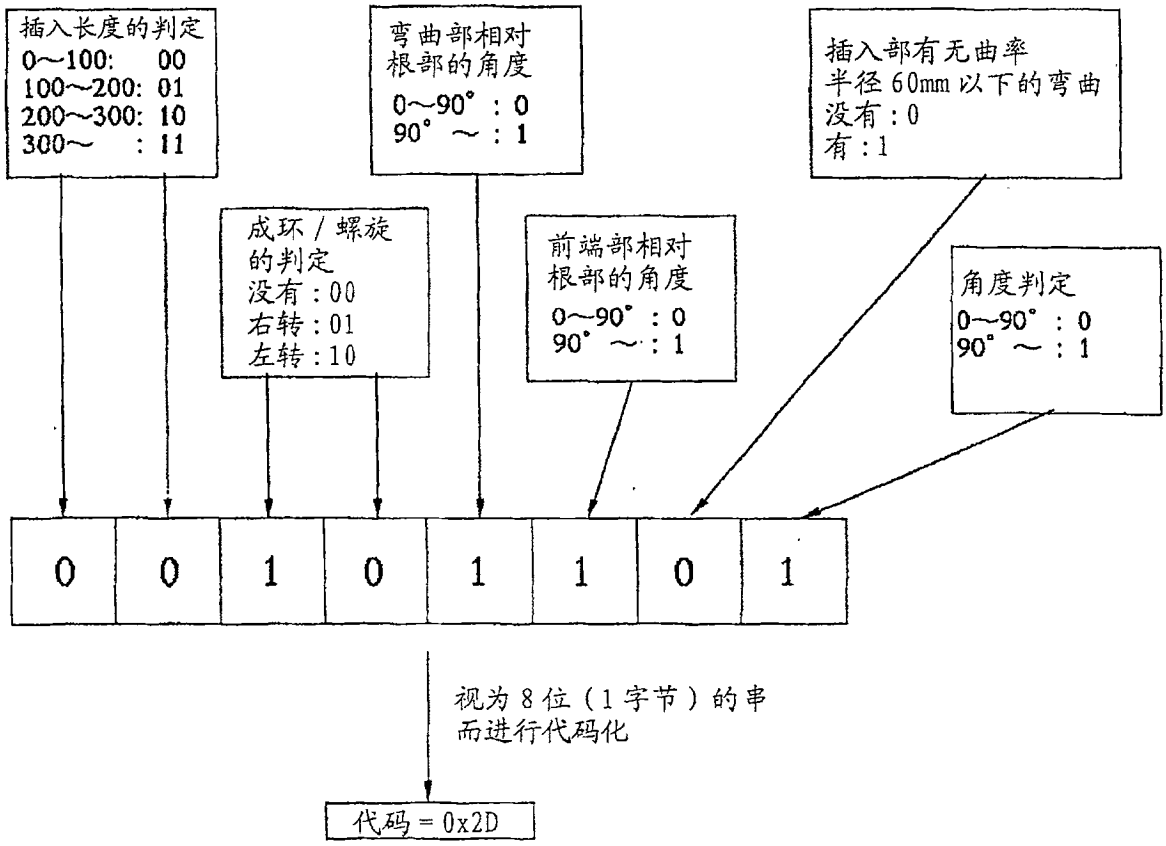


图 7

词典

代码	内窥镜形状 ID	内窥镜形状分类信息	内窥镜形状分类辅助信息	操作辅助信息
0x00	1	直线	——	——
0x01	2	弯钩	——	缓合弯曲角度地进行插入操作
0x02	3	中间折弯	——	——
0x03	4	中部突起	——	——
0x04	5	成环	右转	解除方向：右转
0x05	4	中部突起	右转	解除方向：右转
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 8

直线形状

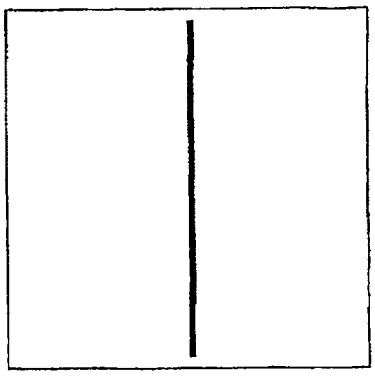


图 9

弯钩形状

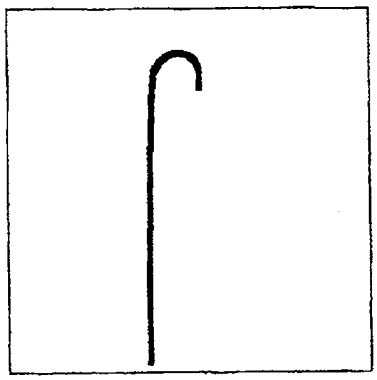


图 10

中间折弯形状

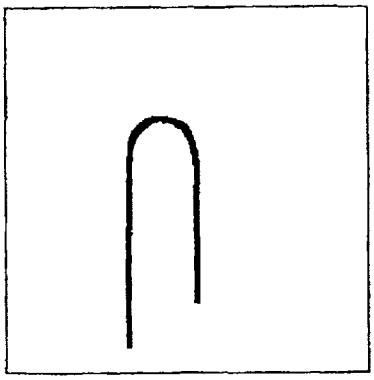


图 11

成环形状

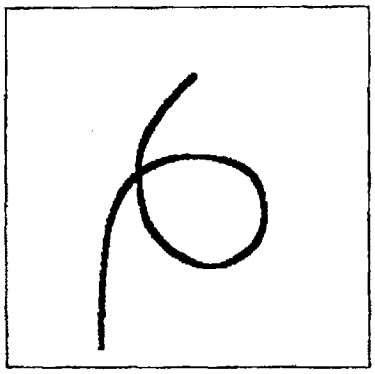


图 12

中部突起形状

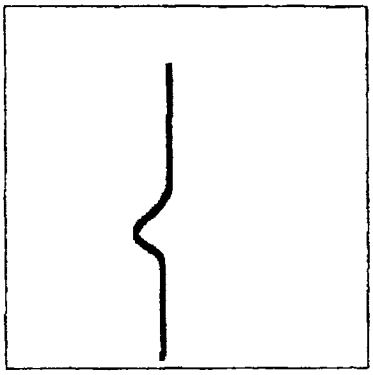


图 13

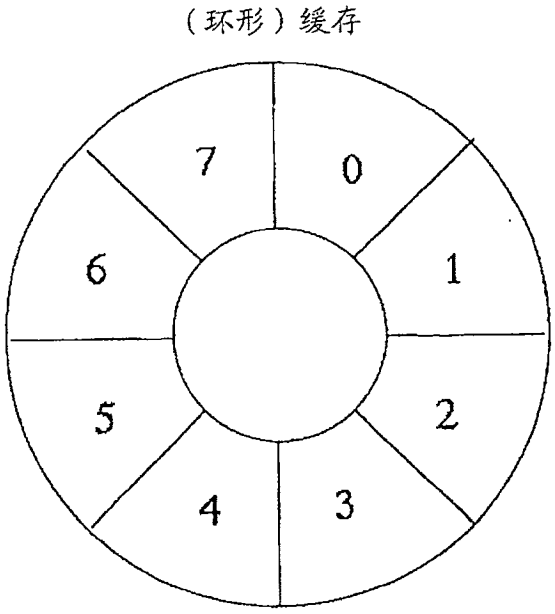


图 14

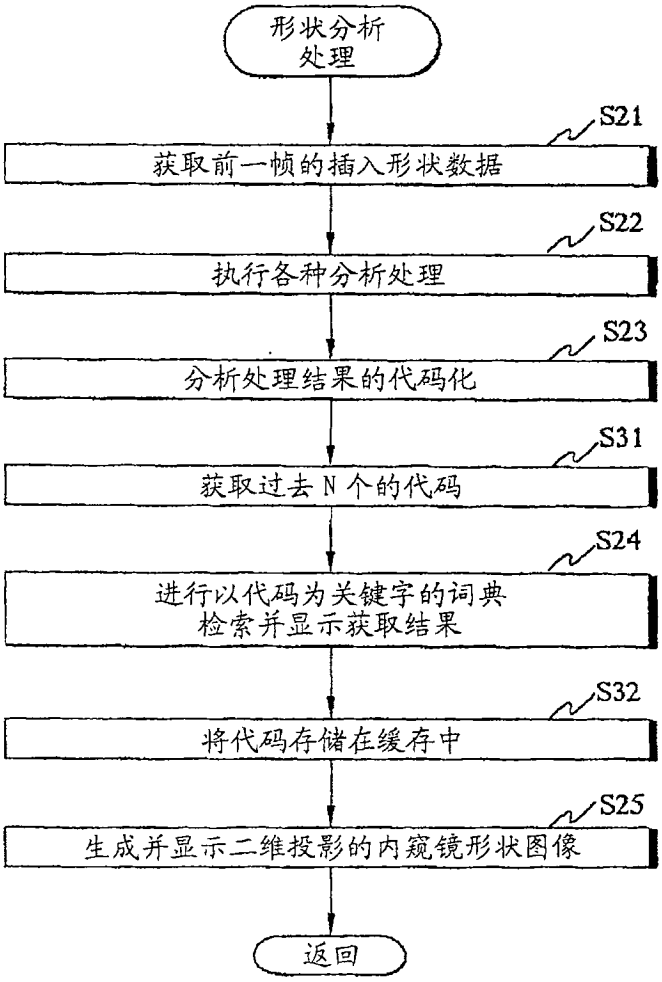

形状分析
处理
S21
获取前一帧的插入形状数据
S22
执行各种分析处理
S23
分析处理结果的代码化
S31
获取过去 N 个的代码
S24
进行以代码为关键字的词典
检索并显示获取结果
S32
将代码存储在缓存中
S25
生成并显示二维投影的内窥镜形状图像
返回

图 15

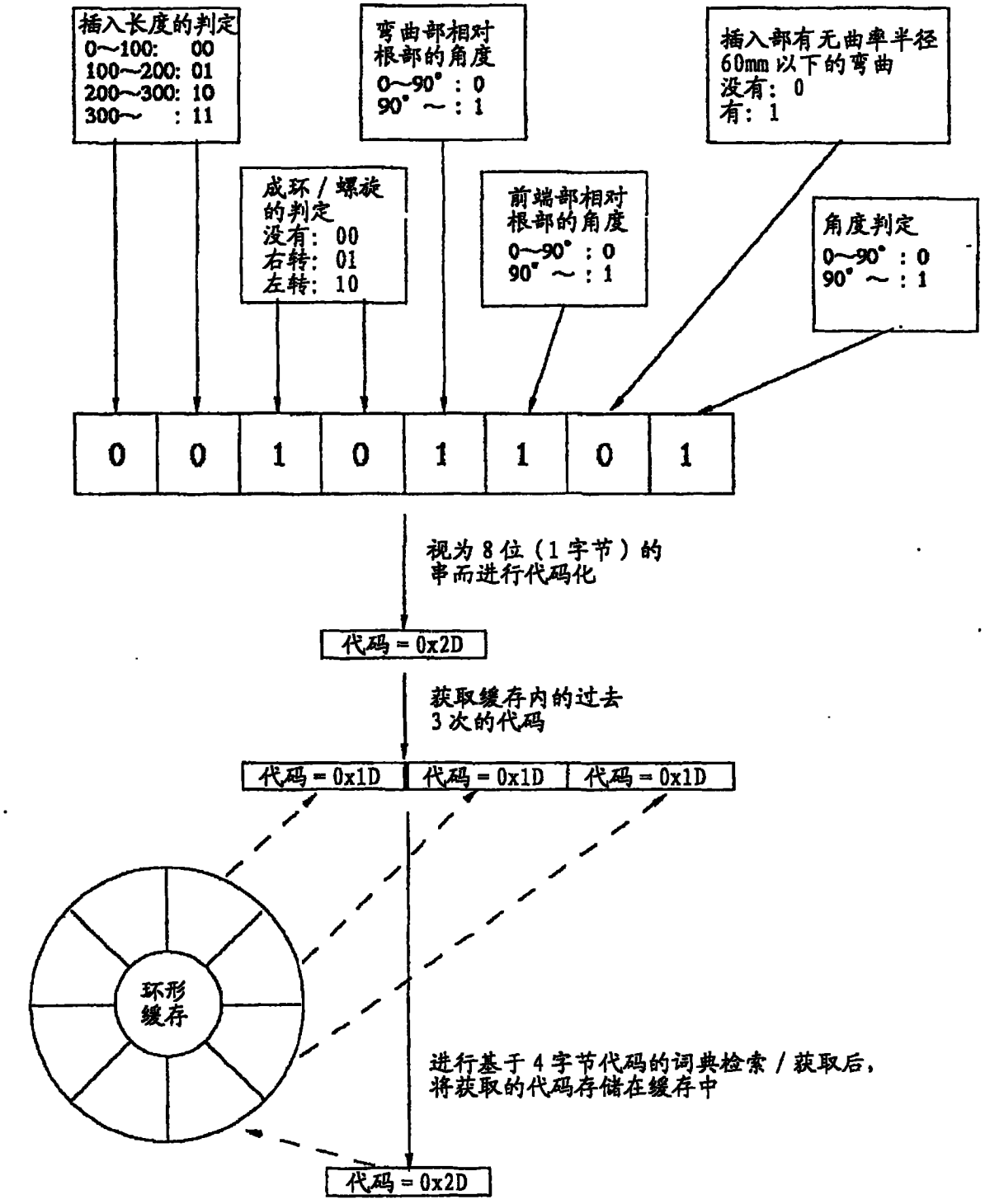

插入长度的判定
0～100: 00
100～200: 01
200～300: 10
300～ : 11
弯曲部相对根部的角度
0～90° : 0
90° ～ : 1
插入部有无曲率半径60mm以下的弯曲
没有: 0
有: 1
成环/螺旋的判定
没有: 00
右转: 01
左转: 10
前端部相对根部的角度
0～90° : 0
90° ～ : 1
角度判定
0～90° : 0
90° ～ : 1
0 0 1 0 1 1 0 1
视为8位(1字节)的串而进行代码化
代码 = 0x2D
获取缓存内的过去3次的代码
代码 = 0x1D
代码 = 0x1D
代码 = 0x1D
环形缓存
进行基于4字节代码的词典检索/获取后，将获取的代码存储在缓存中
代码 = 0x2D

图 16

词典

代码	内窥镜形状 ID	内窥镜形状分类信息	内窥镜形状分类辅助信息	操作辅助信息
0x00000000	1	直线	——	——
0x00000001	2	弯钩	——	缓合弯曲角度地进行插入操作
0x00000002	3	中间折弯	——	——
0x00000003	4	中部突起	——	——
0x00000004	5	成环	右转	解除方向：右转
0x00000005	4	中部突起	右转	解除方向：右转
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 17

校正词典

代码	校正代码
0x00000000	0x00000000
0x00000001	0x00000001
0x00000002	0x00000002
0x00000003	0x00000003
⋮	⋮
0x1D1D1D2D	0x1D1D1D1D
0x1D1D1D2E	0x1D1D1D1E
⋮	⋮

图 18

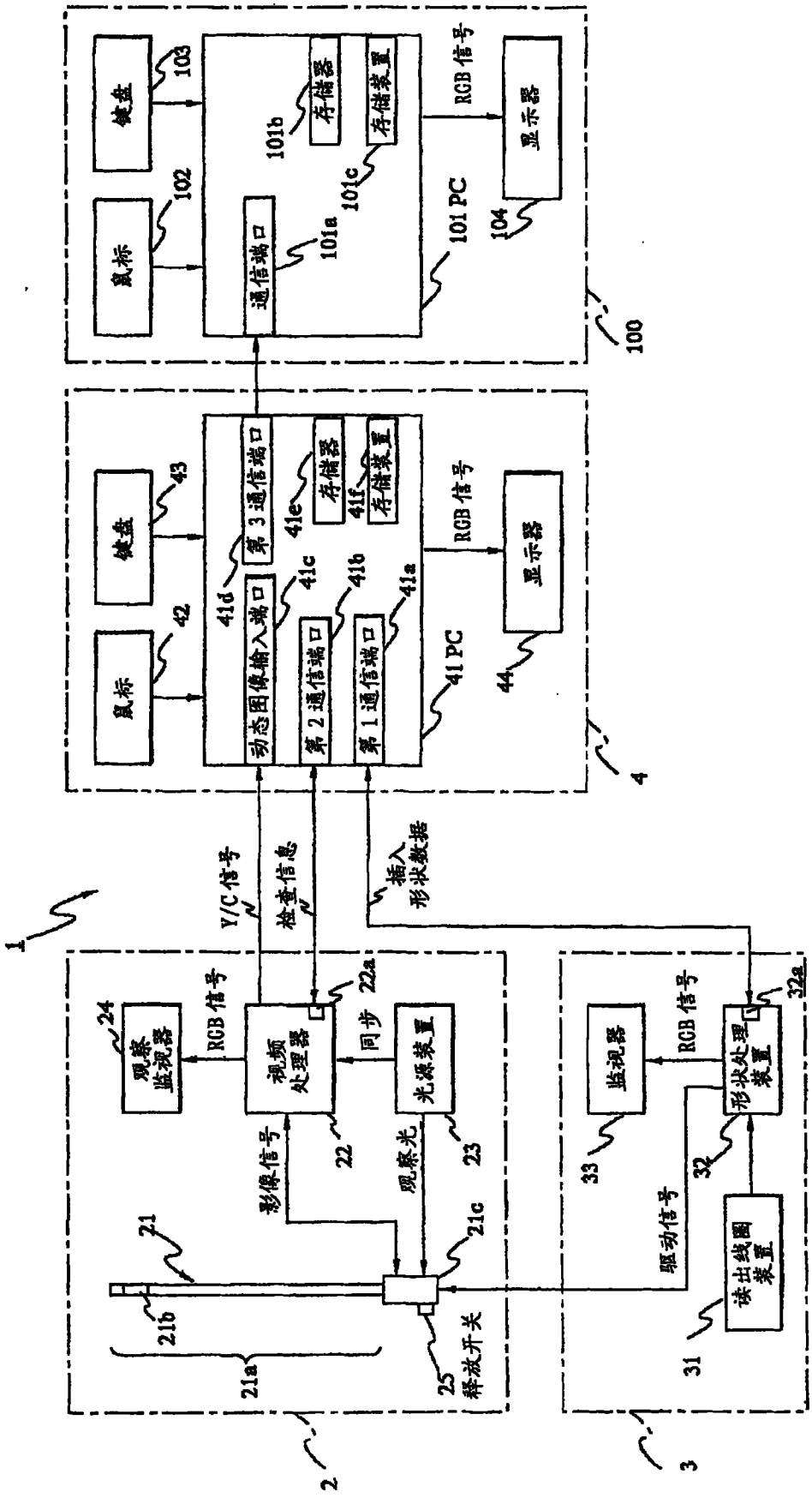

键盘
103
鼠标
102
通信端口
101a
101b
存储器
101c
存储装置
101 PC
RGB 信号
显示器
104
100
键盘
43
鼠标
42
第 3 通信端口
41d
动态图像输入端口
41c
第 2 通信端口
41b
第 1 通信端口
41a
41e
存储器
41f
存储装置
41 PC
RGB 信号
显示器
44
4
1
Y/C 信号
检查信息
插入形状数据
观察监视器
24
RGB 信号
视频处理器
22a
同步
光源装置
影像信号
22
观察光
23
21
21c
21b
21a
25
释放开关
2
监视器
33
RGB 信号
形状处理装置
32a
32
驱动信号
读出线圈装置
31
3

图 19

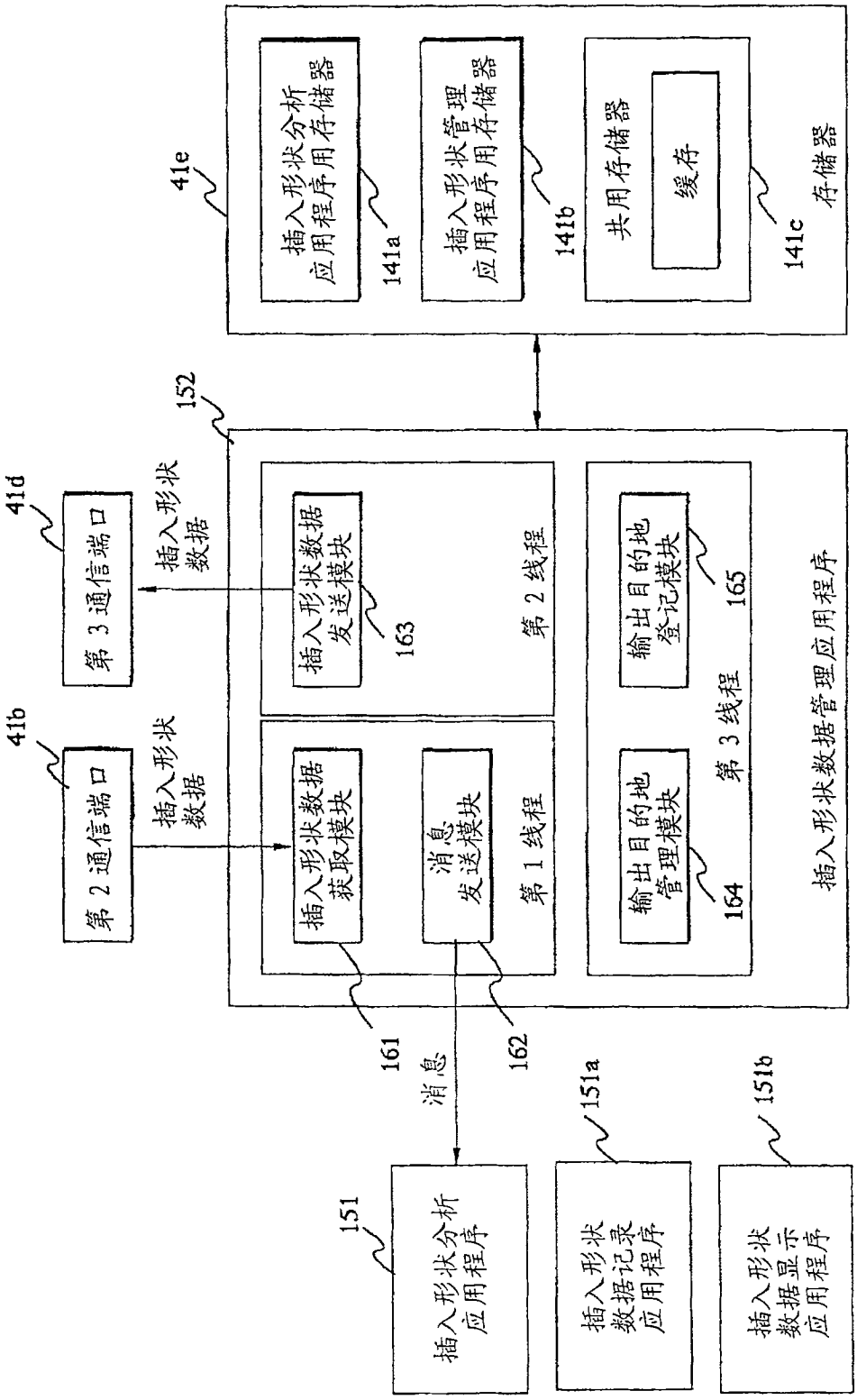

41e
插入形状分析应用程序用存储器
141a
插入形状管理应用程序用存储器
141b
共用存储器
缓存
141c
存储器
152
插入形状数据管理应用程序
第 2 线程
插入形状数据发送模块
163
第 3 线程
输出目的地登记模块
165
输出目的地管理模块
164
第 1 线程
插入形状数据获取模块
消息发送模块
41d
第 3 通信端口
插入形状数据
41b
第 2 通信端口
插入形状数据
161
消息
162
151
插入形状分析应用程序
151a
插入形状数据记录应用程序
151b
插入形状数据显示应用程序

图 20

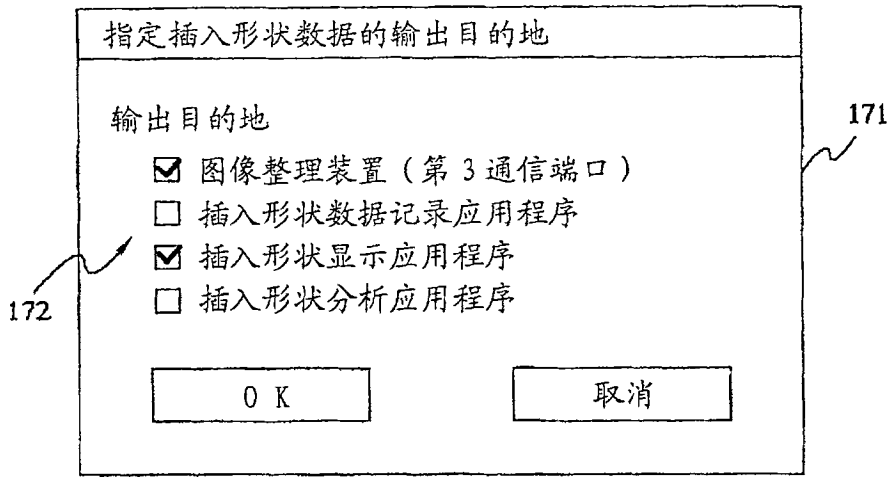

指定插入形状数据的输出目的地
输出目的地
图像整理装置（第 3 通信端口）
插入形状数据记录应用程序
插入形状显示应用程序
插入形状分析应用程序
O K
取消
171
172

图 21

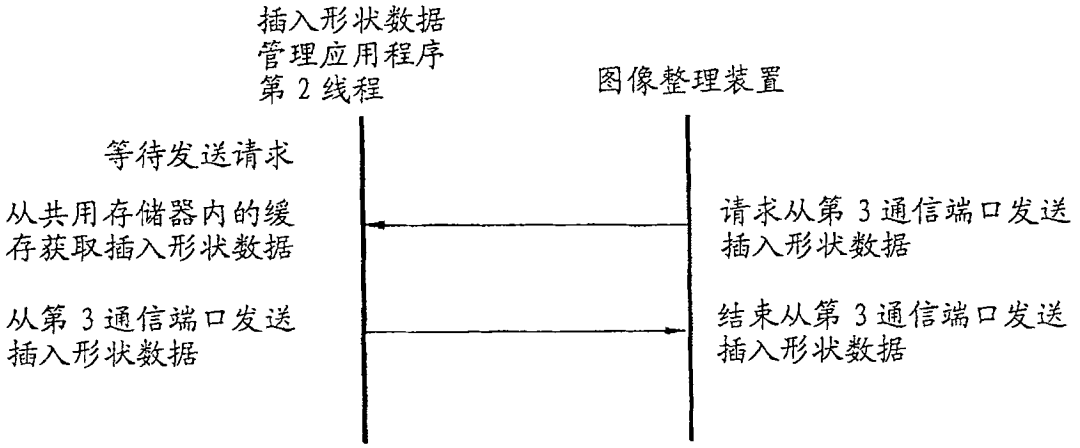

插入形状数据
管理应用程序
第 2 线程
图像整理装置
等待发送请求
从共用存储器内的缓
存获取插入形状数据
请求从第 3 通信端口发送
插入形状数据
从第 3 通信端口发送
插入形状数据
结束从第 3 通信端口发送
插入形状数据

图 22

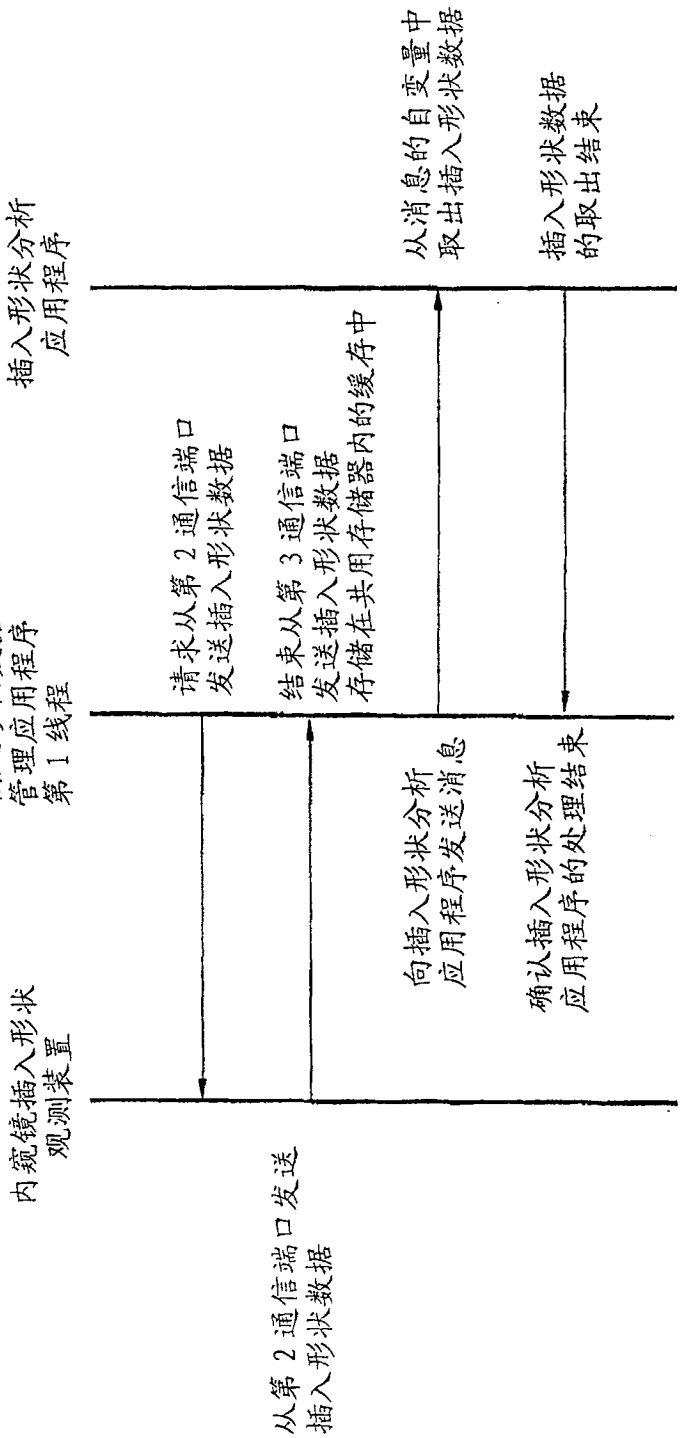

内窥镜插入形状观测装置
插入形状数据管理应用程序第 1 线程
插入形状分析应用程序
从第 2 通信端口发送插入形状数据
请求从第 2 通信端口发送插入形状数据
结束从第 3 通信端口发送插入形状数据存储在共用存储器内的缓存中
向插入形状分析应用程序发送消息
确认插入形状分析应用程序的处理结束
从消息的自变量中取出插入形状数据
插入形状数据的取出结束

图 23

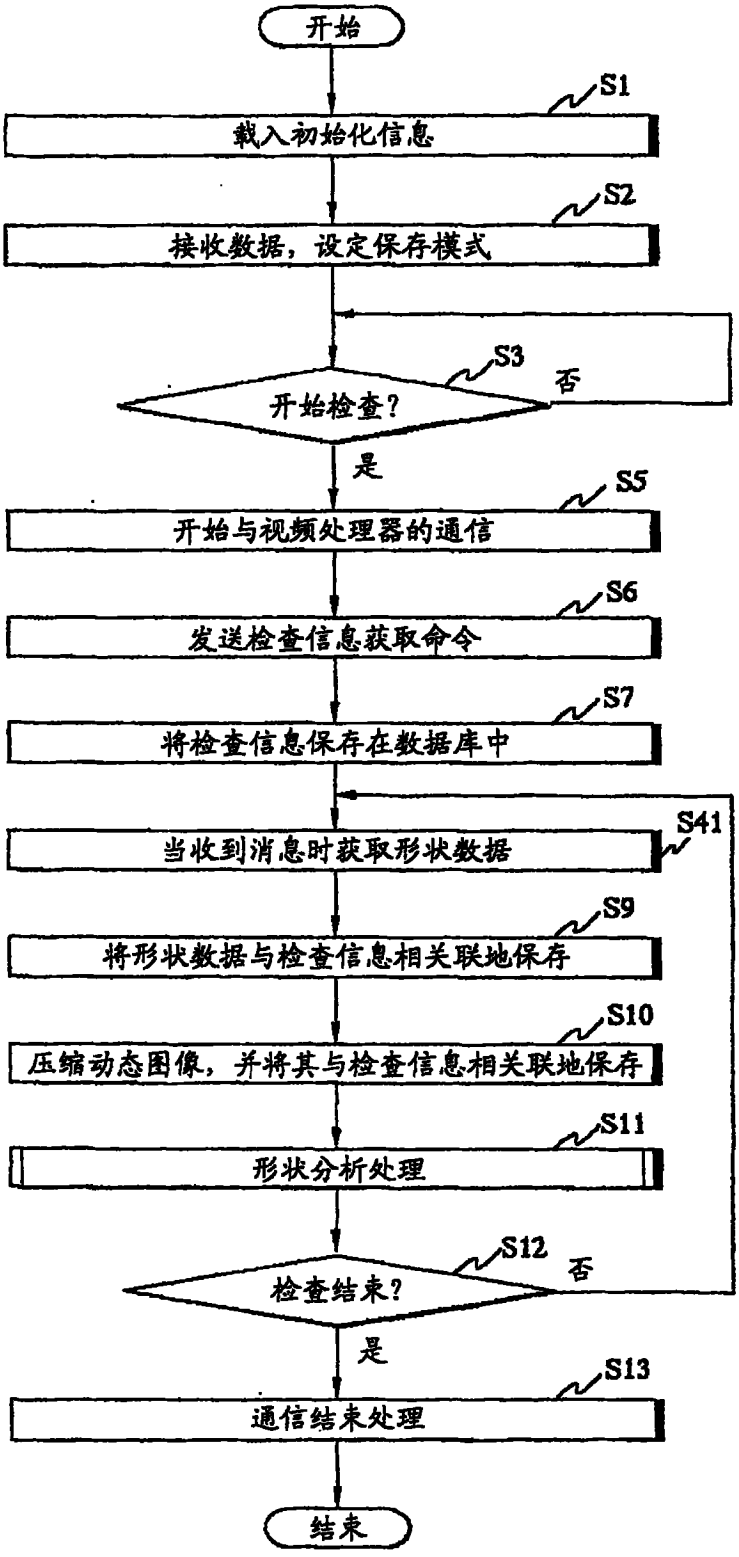

开始
S1
载入初始化信息
S2
接收数据，设定保存模式
S3
开始检查？
否
是
S5
开始与视频处理器的通信
S6
发送检查信息获取命令
S7
将检查信息保存在数据库中
S41
当收到消息时获取形状数据
S9
将形状数据与检查信息相关联地保存
S10
压缩动态图像，并将其与检查信息相关联地保存
S11
形状分析处理
S12
检查结束？
否
是
S13
通信结束处理
结束

图 24

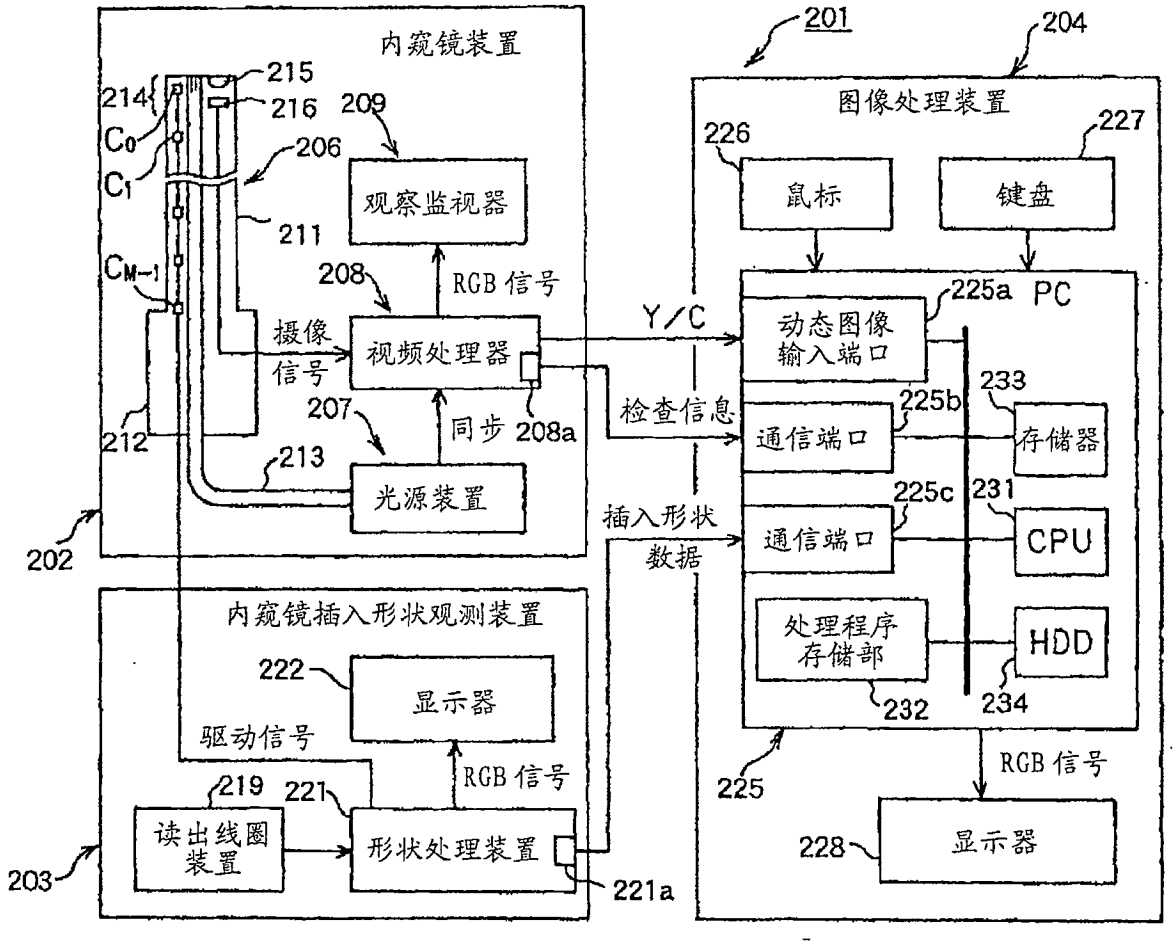

内窥镜装置
215
214
216
209
C0
206
C1
观察监视器
211
CM-1
208
RGB 信号
摄像
信号
视频处理器
207
同步
208a
212
213
光源装置
202
内窥镜插入形状观测装置
222
显示器
驱动信号
RGB 信号
219
221
读出线圈
装置
形状处理装置
203
221a
201
204
图像处理装置
226
227
鼠标
键盘
225a PC
Y/C
动态图像
输入端口
检查信息
225b
233
通信端口
存储器
插入形状
数据
225c
231
通信端口
CPU
处理程序
存储部
HDD
232
234
225
RGB 信号
228
显示器

图 25

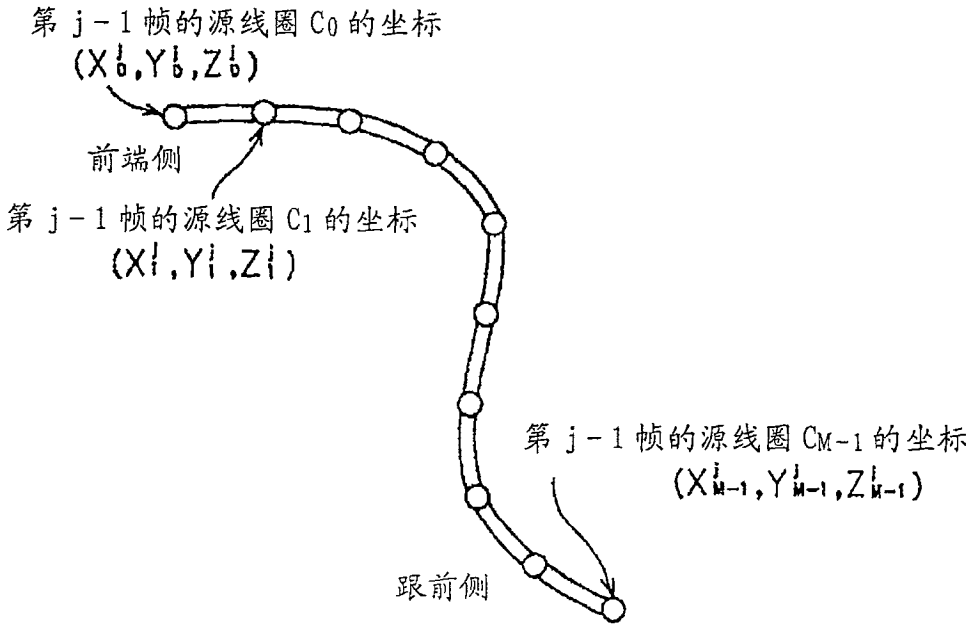

第 j－1 帧的源线圈 C0 的坐标
(X_0^j, Y_0^j, Z_0^j)
前端侧
第 j－1 帧的源线圈 C1 的坐标
(X_1^j, Y_1^j, Z_1^j)
第 j－1 帧的源线圈 CM-1 的坐标
$(X_{M-1}^j, Y_{M-1}^j, Z_{M-1}^j)$
跟前侧

图 26

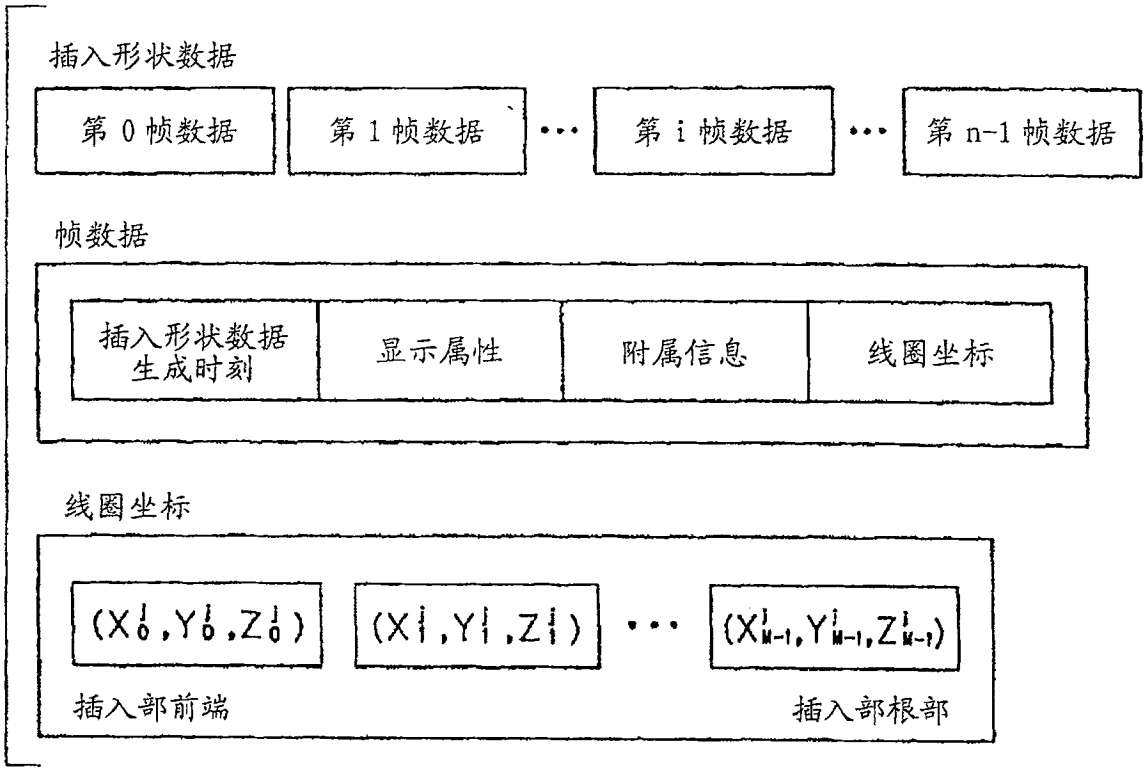

插入形状数据
第 0 帧数据
第 1 帧数据
第 i 帧数据
第 n-1 帧数据
帧数据
插入形状数据生成时刻
显示属性
附属信息
线圈坐标
线圈坐标
(X_0^j, Y_0^j, Z_0^j)
(X_1^j, Y_1^j, Z_1^j)
$(X_{M-1}^j, Y_{M-1}^j, Z_{M-1}^j)$
插入部前端
插入部根部

图 27

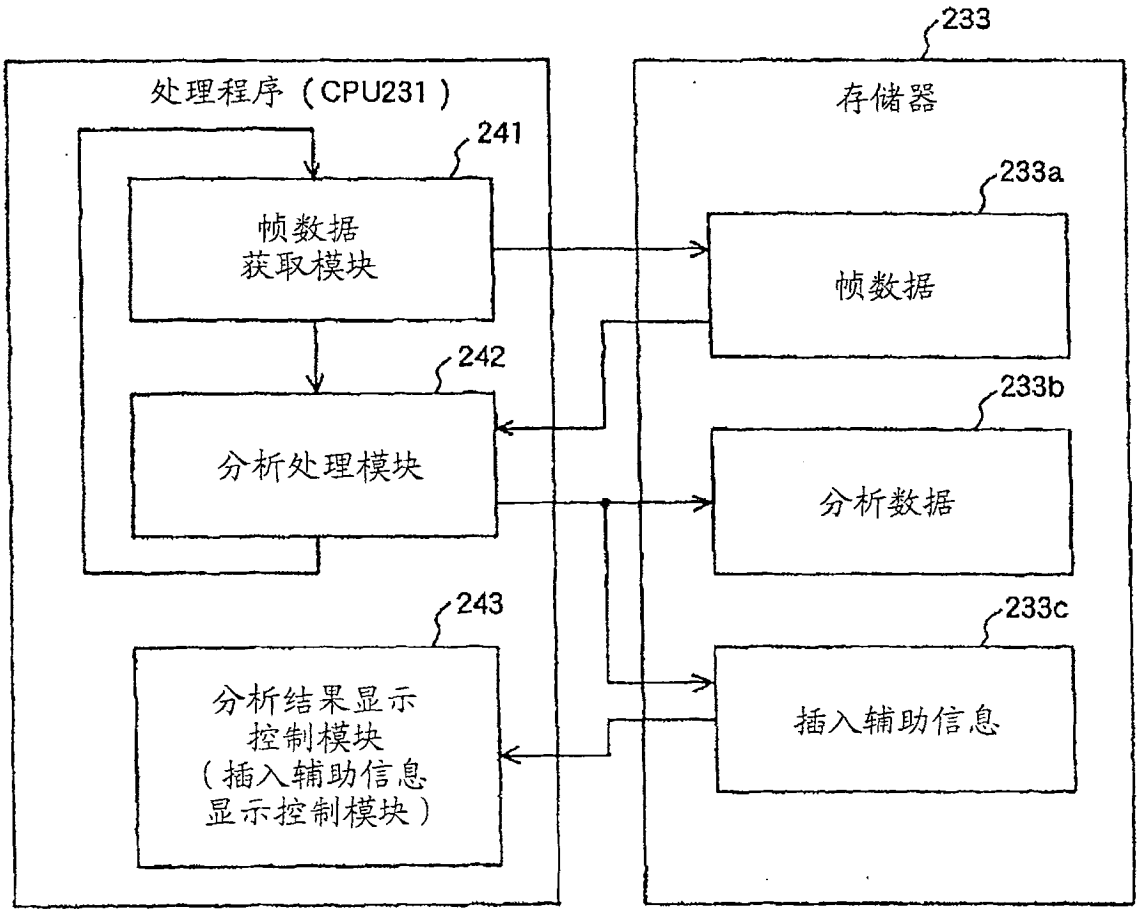

233
处理程序（CPU231）
存储器
241
帧数据
获取模块
233a
帧数据
242
分析处理模块
233b
分析数据
243
分析结果显示
控制模块
（插入辅助信息
显示控制模块）
233c
插入辅助信息

图 28

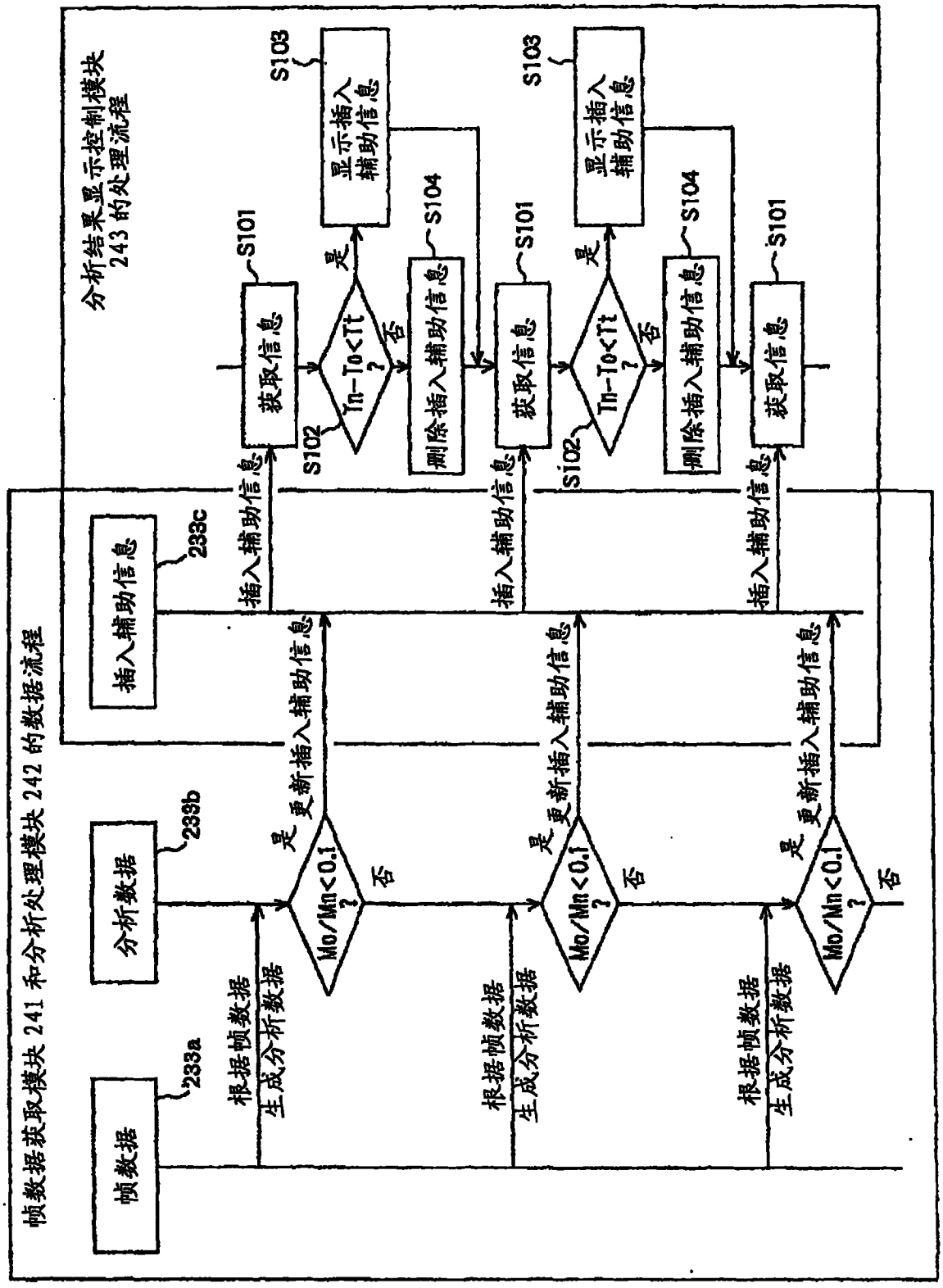

帧数据获取模块 241 和分析处理模块 242 的数据流程
帧数据
233a
分析数据
233b
插入辅助信息
233c
根据帧数据生成分析数据
Mo/Mn<0.1 ?
是
否
更新插入辅助信息
分析结果显示控制模块 243 的处理流程
S101
获取信息
S102
Tn-To<Tt ?
S103
显示插入辅助信息
S104
删除插入辅助信息

图 29

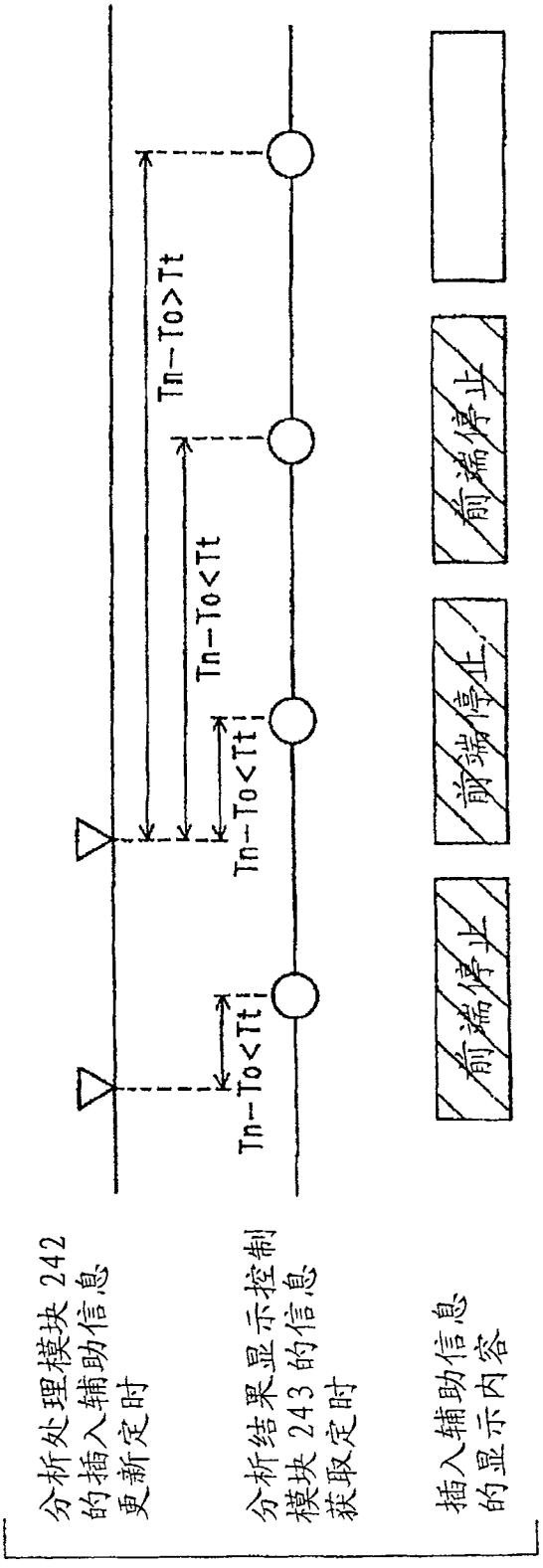

分析处理模块 242
的插入辅助信息
更新定时
分析结果显示控制
模块 243 的信息
获取定时
插入辅助信息
的显示内容
Tn-To>Tt
Tn-To<Tt
Tn-To<Tt
Tn-To<Tt
前端停止
前端停止
前端停止
前端停止

图 30

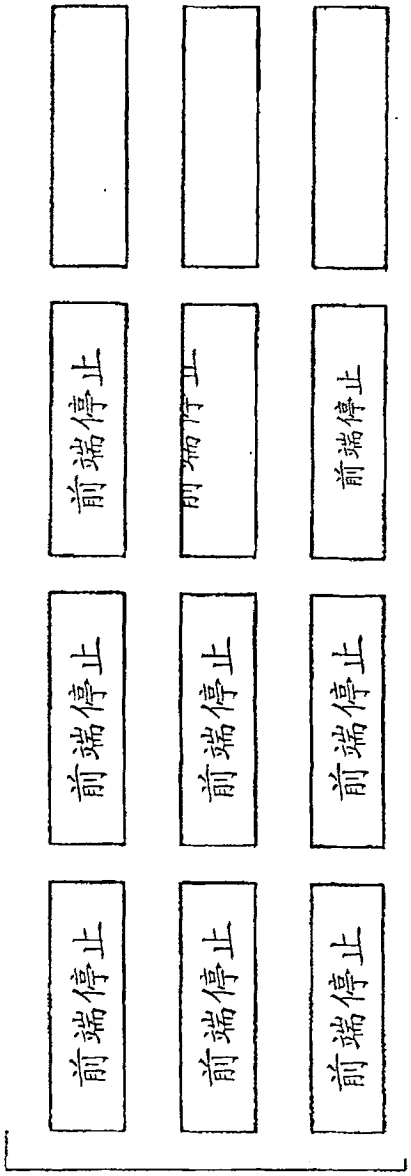

前端停止
前端停止
前端停止
前端停止
前端停止
前端停止

图 31

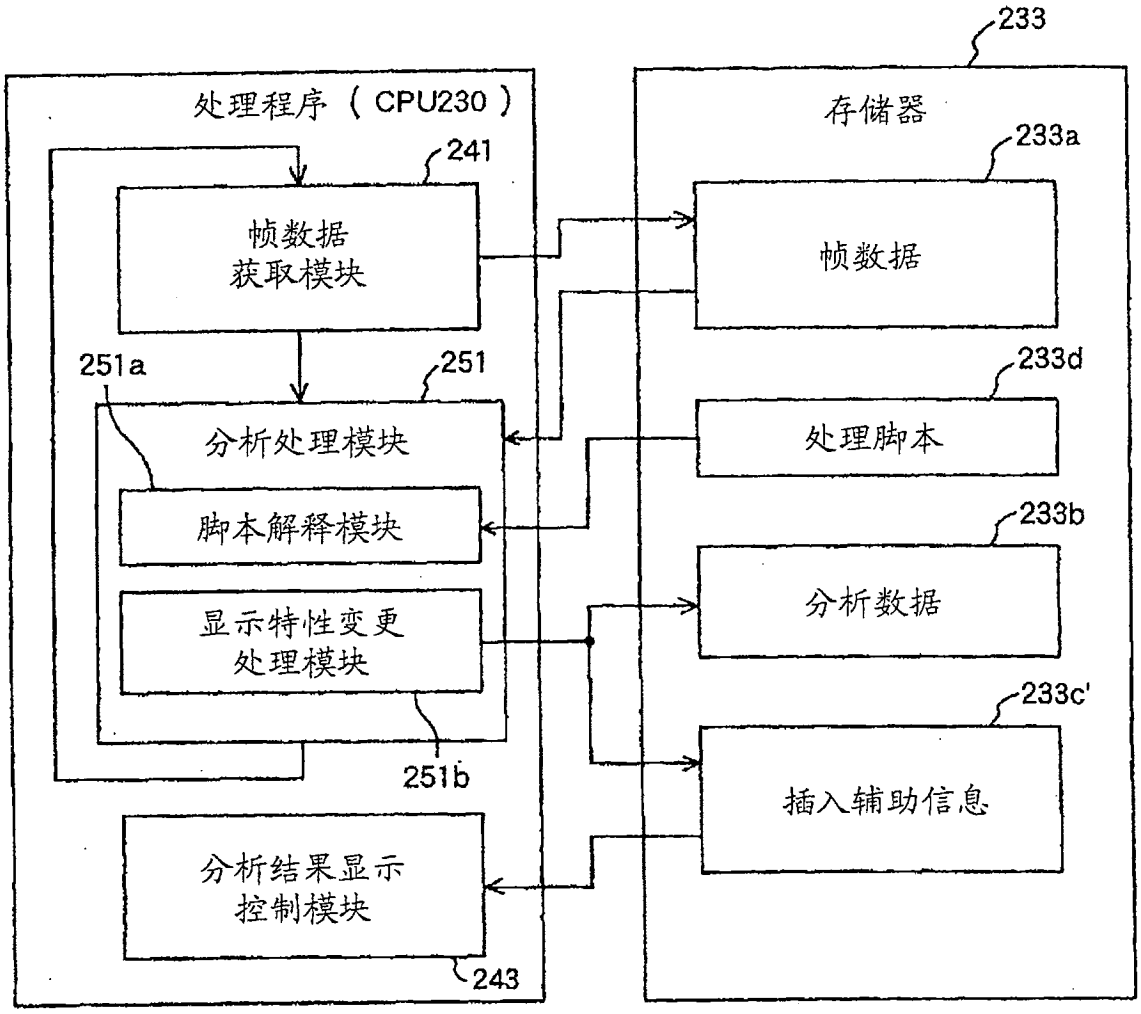

233
处理程序（CPU230）
存储器
241
帧数据
获取模块
233a
帧数据
251a
251
分析处理模块
233d
处理脚本
脚本解释模块
233b
显示特性变更
处理模块
分析数据
233c'
插入辅助信息
251b
分析结果显示
控制模块
243

图 32

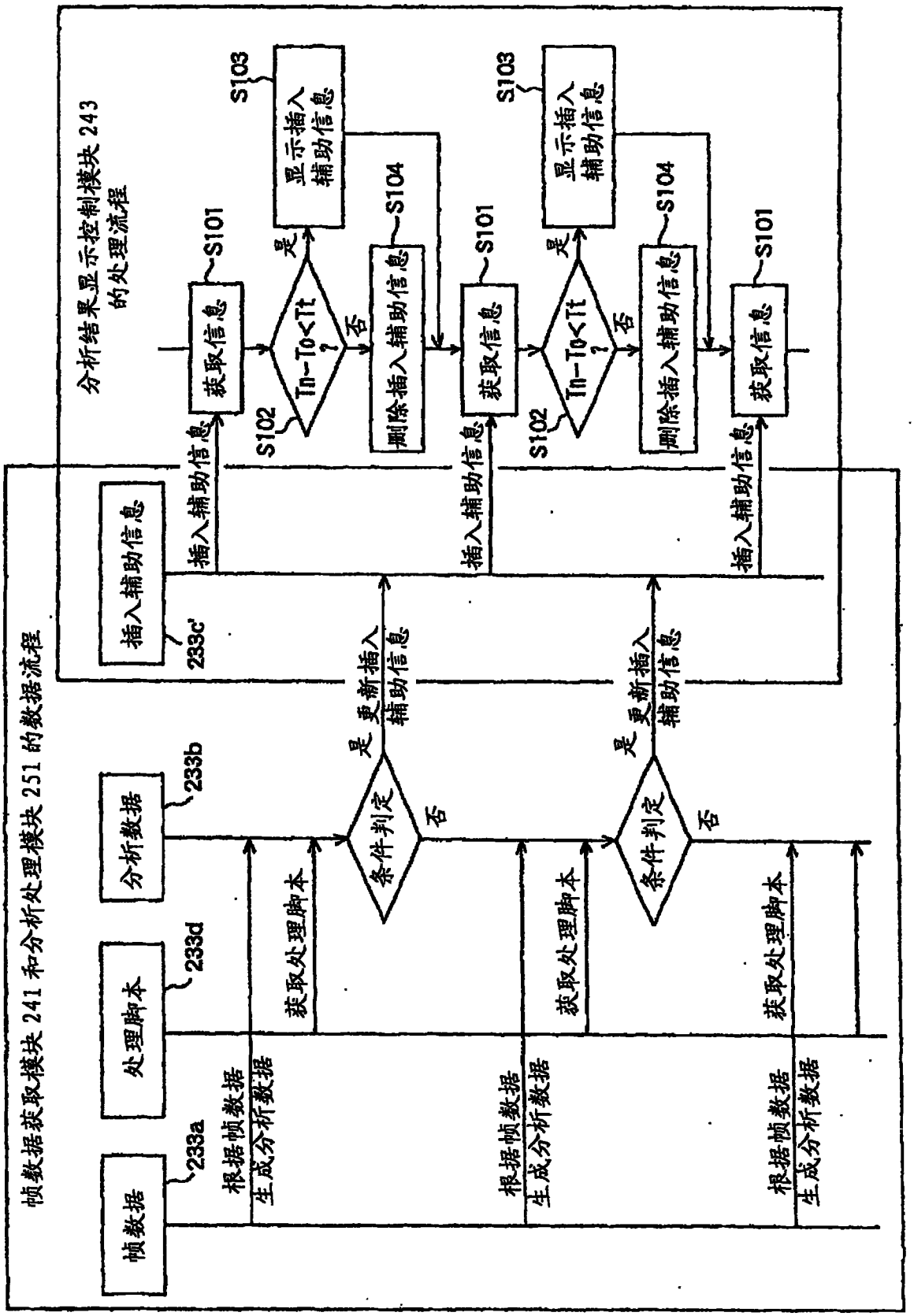

帧数据获取模块 241 和分析处理模块 251 的数据流程
帧数据
处理脚本
分析数据
233a
233d
233b
根据帧数据
生成分析数据
获取处理脚本
条件判定
是
否
更新插入辅助信息
插入辅助信息
233c'
分析结果显示控制模块 243 的处理流程
S101
获取信息
S102
Tn-To<Tt ?
S103
显示插入辅助信息
S104
删除插入辅助信息

图 33

```
/* 分析数据的条件判定和插入辅助信息的更新 */

var  mov_end, mov_ratio;

mov_end=UPDPlayer.getScopeMoveEnd();  //获取当前的跟前侧线圈的推进量
 {
mov_ratio=UPDPlayer.getScopeMoveRatio();  //获取当前的跟前侧线圈与前端侧线圈的推进比
(相当于 Mo/Mn)

if(mov_end>=1.0){  // 在跟前侧线圈的推进量为 1mm 以上时，判定为插入部的压入操作
    if(mov_ratio<0.1)&&(mov_ratio>-0.5)){
     UPDPlayer.setInfoText("前端停止");// 更新插入辅助信息
  }else if(mov_ratio<=-0.5){
     UPDPlayer.setInfoText("前端后退");//更新插入辅助信息
  }
}else if(mov_end<=-5.0){  //在跟前侧线圈的推进量为 -5.0mm 以下时，判定为插入部的拔出操作
     UPDPlayer.setInfoText("");// 重新设定插入辅助信息
  }
```

图 34