



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102834043 B

(45) 授权公告日 2015.07.01

(21) 申请号 201180017780.5

A61B 1/00(2006.01)

(22) 申请日 2011.08.17

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2010-205896 2010.09.14 JP

US 2009/0088634 A1, 2009.04.02,  
JP 特开 2005-124756 A, 2005.05.19,  
JP 特开平 11-318909 A, 1999.11.24,  
CN 101404924 A, 2009.04.08,  
JP 特开平 8-336497 A, 1996.12.24,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.10.08

审查员 万语

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/068626 2011.08.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/035923 JA 2012.03.22

(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 森山宏树 梅本义孝

(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 于靖帅

(51) Int. Cl.

A61B 1/04(2006.01)

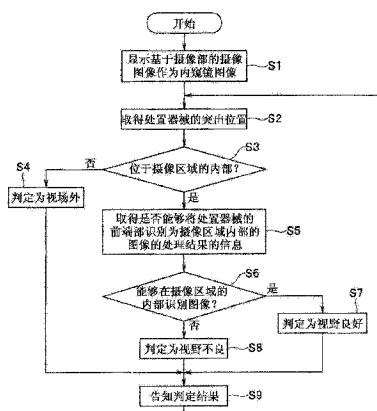
权利要求书2页 说明书21页 附图18页

(54) 发明名称

内窥镜系统和视野不良判定方法

(57) 摘要

内窥镜系统具有：摄像部，其设置在内窥镜中并进行摄像；判定部，其判定在摄像部的摄像区域内是否存在特定观察对象物；识别部，其判定是否处于能够从摄像部拍摄的所述摄像区域内的摄像图像中作为图像识别出特定观察对象物的状态；以及视野不良判定输出部，其在判定部判定为特定观察对象物存在于所述摄像区域内、且所述识别部无法作为图像识别出特定观察对象物的情况下，判定为摄像部视野不良，输出视野不良的判定结果。



1. 一种内窥镜系统，该内窥镜系统具有：摄像单元，其设置在内窥镜中并进行摄像，其特征在于，所述内窥镜系统还具有：

判定单元，其判定在所述摄像单元的摄像区域内是否存在特定观察对象物；

识别单元，其判定是否处于能够从所述摄像单元拍摄的所述摄像区域内的摄像图像中作为图像识别出所述特定观察对象物的状态；

视野不良判定输出单元，其在所述判定单元判定为所述特定观察对象物存在于所述摄像区域内、且所述识别单元无法作为图像识别出所述特定观察对象物的情况下，判定为所述摄像单元视野不良，输出视野不良的判定结果；以及

障碍物估计单元，其对应于所述视野不良的判定结果，估计产生所述视野不良的障碍物的种类。

2. 根据权利要求 1 所述的内窥镜系统，其特征在于，

所述特定观察对象物是处置器械的前端部，

在无法作为图像识别出所述处置器械的前端部的一部分的情况下，所述视野不良判定输出单元判定为所述摄像单元视野不良。

3. 根据权利要求 2 所述的内窥镜系统，其特征在于，

所述内窥镜系统还具有对所述处置器械的动作进行控制的控制单元，根据由所述障碍物估计单元估计出的障碍物的种类，所述控制单元进行停止或限制所述处置器械的动作的控制。

4. 根据权利要求 3 所述的内窥镜系统，其特征在于，

所述特定观察对象物是通过驱动部使多个关节转动的能动处置器械的前端部，

对所述处置器械的动作进行控制的所述控制单元还具有对所述能动处置器械中的所述驱动部的动作进行控制的第 2 控制单元。

5. 根据权利要求 4 所述的内窥镜系统，其特征在于，

在所述能动处置器械使用从能量供给装置供给的能量进行处置的情况下，根据由所述障碍物估计单元估计出的障碍物的种类，所述控制单元进行如下控制：停止或限制所述能动处置器械中的所述驱动部的动作，并且，停止所述能量供给装置的能量供给的动作。

6. 根据权利要求 5 所述的内窥镜系统，其特征在于，

在估计为所述障碍物是烟或雾的情况下、和估计为所述障碍物是烟或雾以外的情况下，所述控制单元变更针对所述能动处置器械的控制内容。

7. 根据权利要求 5 所述的内窥镜系统，其特征在于，

在估计为所述障碍物是烟或雾的情况下，所述控制单元对所述能动处置器械进行控制，以减慢所述驱动部响应于指示操作而进行驱动的动作的响应速度，在估计为所述障碍物是烟或雾以外的情况下，所述控制单元对所述能动处置器械进行控制，以停止所述驱动部进行驱动的动作。

8. 根据权利要求 5 所述的内窥镜系统，其特征在于，

在估计为所述障碍物是烟或雾的情况下，所述控制单元对所述能动处置器械进行控制，以减慢对设于所述能动处置器械的前端且用于进行处置的处置部进行驱动的动作的响应速度，在估计为所述障碍物是烟或雾以外的情况下，所述控制单元对所述能动处置器械进行控制，以停止所述处置部的动作，并且使处置部后退而收纳在处置部收纳部内。

9. 根据权利要求 1 所述的内窥镜系统，其特征在于，  
所述内窥镜系统还具有告知单元，该告知单元告知由所述视野不良判定输出单元判定的所述视野不良的判定结果、或者由所述障碍物估计单元估计出的障碍物的种类的信息。

## 内窥镜系统和视野不良判定方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过内窥镜的摄像单元进行摄像并判定视野不良的内窥镜系统和视野不良判定方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,在患部组织的观察、诊断等中广泛采用具有摄像单元的内窥镜。并且,在内窥镜观察下通过构成高频烧灼装置的高频处置器械进行手术的情况下,也广泛使用内窥镜。

[0003] 在基于内窥镜的观察下,例如将高频处置器械的前端部附近的处置部捕捉到摄像单元的摄像区域内,对患部组织进行烧灼等处置。在对组织进行处置时,有时产生烟或雾。

[0004] 在作为第 1 现有例的日本特开平 11-318909 号公报中公开了如下的系统:在硬性内窥镜的观察下使用高频烧灼装置进行高频烧灼处置的情况下,设置根据由摄像单元得到的图像来检测烟的烟检测单元,在检测到产生烟的情况下,控制气腹单元,进行控制以去除烟。

[0005] 并且,在作为第 2 现有例的日本特开 2007-159738 号公报中公开了如下的内窥镜系统:具有判别单元,该判别单元根据摄像单元的摄像图像,判别处置器械的前端部的处置部位于设定在摄像单元的摄像区域的内侧的第 1 区域、和设定在该第 1 区域的周围的第 2 区域的那个区域中。

[0006] 并且,在该第 2 现有例中,还公开了如下技术:根据判别单元的判别结果,告知处置部所处的区域,并且,在处置部位于第 2 区域内的情况下,进行控制使其移动到第 1 区域。

[0007] 如上所述,有时由于处置部的动作而产生烟或雾,由于所产生的烟或雾而妨碍要处置的组织或处置部的观察。

[0008] 并且,不限于构成高频烧灼装置的高频处置器械,有时处置器械的前端部或处置部被周围脏器等遮挡而无法作为图像进行观察。

[0009] 在第 1 现有例中,在检测到产生烟的情况下,控制气腹装置以去除烟,但是,有时无法掌握该情况下的处置器械的前端部或处置部的状况。即,通过去除烟的控制,有时会成为能够通过摄像单元对前端部或处置部进行观察(摄像)的状态,但是,例如在烟的产生显著时,有时会变成无法观察的视野不良而不会改善摄像状况。并且,在该第 1 现有例中,在产生烟的情况下,不知道是否是前端部或处置部存在于摄像区域的内部的状态。

[0010] 并且,第 2 现有例的目的在于,将用于进行处置的处置部设定在第 1 区域中,并没有对应于处置部被脏器等遮挡的情况、产生烟或雾的情况。

[0011] 如上所述,在基于内窥镜的观察下使用处置器械进行处置的情况下,在从处置器械的前端部或处置部等特定观察对象物能够作为图像进行观察的状态起产生无法观察的视野不良的状况的情况下,期望能够迅速判定该状况。如果能够迅速进行这种判定,则能够向手术医生告知该状况等,易于迅速地进行与视野不良的产生对应的适当操作或处置等。

[0012] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供如下的内窥镜系统和视野不

良判定方法：尽管特定观察对象物存在于摄像区域的内部，但是，能够迅速判定处于无法作为图像进行观察的视野不良的状态的情况。

## 发明内容

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的一个方式的内窥镜系统具有：摄像单元，其设置在内窥镜中并进行摄像；判定单元，其判定在所述摄像单元的摄像区域内是否存在特定观察对象物；识别单元，其判定是否处于能够从所述摄像单元拍摄的所述摄像区域内的摄像图像中作为图像识别出所述特定观察对象物的状态；以及视野不良判定输出单元，其在所述判定单元判定为所述特定观察对象物存在于所述摄像区域内、且所述识别单元无法作为图像识别出所述特定观察对象物的情况下，判定为所述摄像单元视野不良，输出视野不良的判定结果。

[0015] 本发明的一个方式的视野不良判定方法具有以下步骤：显示步骤，在该步骤中，显示通过摄像部对体腔内的观察对象部位进行摄像而得到的摄像图像作为内窥镜图像；处置器械位置取得步骤，在该步骤中，位置判定部取得用于对所述观察对象部位进行处置的处置器械的前端部的位置；位置判定步骤，在该步骤中，位置判定部判定所述处置器械的前端部的位置是否位于作为所述摄像图像的区域的摄像区域的内部；识别步骤，在该步骤中，图像识别部进行如下的图像识别：是否能够通过对所述摄像图像的图像处理而作为所述摄像区域内部的图像识别出所述处置器械的前端部；以及视野不良判定输出步骤，在该步骤中，在通过所述位置判定步骤判定为所述处置器械的前端部位于所述摄像区域内、且通过所述识别步骤得到无法作为所述摄像区域内的图像识别出所述处置器械的前端侧的识别结果的情况下，视野不良判定部判定为视野不良，输出视野不良的判定结果。

## 附图说明

[0016] 图 1 是示出本发明的第 1 实施方式的内窥镜系统的整体结构的结构图。

[0017] 图 2 是示出图 1 中的内窥镜的其他更加详细的结构的图。

[0018] 图 3 是示出根据位置判定部的判定结果和识别部的识别结果而得到的摄像部针对处置器械的摄像状态的判定结果的图。

[0019] 图 4 是示出第 1 实施方式中的视野不良判定方法的处理顺序的流程图。

[0020] 图 5 是示出本发明的第 2 实施方式的内窥镜系统的整体结构的结构图。

[0021] 图 6(A)～图 6(E) 是示意性地示出作为产生视野不良的障碍物的种类的内脏、烟、雾、出血、其他处置器械的情况下内窥镜图像例的图。

[0022] 图 7A 是示出与障碍物为内脏的情况对应的 R 和 G 的图像信号的亮度值的像素数分布的柱状图的特性例的图。

[0023] 图 7B 是与图 7A 对应地示出使用用于估计障碍物为内脏的情况的阈值的估计表的图。

[0024] 图 8 是示出本发明的第 2 实施方式中的视野不良判定方法的处理顺序的流程图。

[0025] 图 9 是示出变形例中的处置器械的前端侧部分的图。

[0026] 图 10 是示出本发明的第 3 实施方式的内窥镜系统的整体结构的结构图。

[0027] 图 11 是示出设置有外管的处置器械的结构例的图。

- [0028] 图 12 是示出第 3 实施方式中的视野不良判定方法的处理顺序的流程图。
- [0029] 图 13 是示出第 3 实施方式的变形例的内窥镜系统的整体结构的结构图。
- [0030] 图 14 是示出具有异常状态检测部的内窥镜系统的整体结构的结构图。
- [0031] 图 15 是示出具有第 1 和第 2 控制部的内窥镜系统的整体结构的结构图。
- [0032] 图 16 是示出具有状态检测部的内窥镜系统的整体结构的结构图。
- [0033] 图 17 是示出图 16 的处理内容的流程图。
- [0034] 图 18 是利用表来示出根据检测到异常状态的设备而使各设备的动作继续或停止的例子的图。

## 具体实施方式

- [0035] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0036] (第 1 实施方式)
  - [0037] 如图 1 所示,本发明的第 1 实施方式的内窥镜系统 1 具有被插入体内的内窥镜 2、贯穿插入在该内窥镜 2 的处置器械用通道(简记为通道)3 内的处置器械 4、以及对内窥镜 2 供给照明光的光源装置 5。
    - [0038] 并且,该内窥镜系统 1 具有:作为信号处理单元的处理器 7,其对设于内窥镜 2 中的作为摄像单元的摄像部 6 进行信号处理;以及作为显示单元的监视器 8,其显示与处理器 7 生成的图像信号对应的内窥镜图像。
      - [0039] 另外,也可以利用信号线连接光源装置 5 和处理器 7,根据处理器 7 的图像信号的明亮度的信号,对光源装置 5 的照明光的光量进行调整。
      - [0040] 并且,该内窥镜系统 1 具有作为判定单元的处置器械位置判定部(以下简记为位置判定部)10,该位置判定部 10 判定设于处置器械 4 的前端部中且进行处置的处置部 9 是否存在于能够通过摄像部 6 摄像的摄像区域的内部,换言之,判定(作为特定观察对象物的)处置器械 4 的前端部是否存在于摄像部 6 的视场内的位置。
        - [0041] 并且,该内窥镜系统 1 具有作为识别单元的摄像区域内处置器械图像识别部(以下简记为图像识别部)11,该图像识别部 11 判定是否能够从基于摄像部 6 的摄像区域的摄像图像、或(与摄像区域的摄像图像对应的)内窥镜图像中作为图像识别出(作为特定观察对象物的)处置器械 4 的前端部。
          - [0042] 并且,该内窥镜系统 1 具有作为视野不良判定输出单元的视野不良判定部 12,该视野不良判定部 12 根据位置判定部 10 的判定结果的信息和图像识别部 11 的识别结果的信息,判定当前的基于摄像部 6 的处置器械的前端部的摄像状态是处于视野良好的状态还是处于视野不良的状态等。
            - [0043] 该视野不良判定部 12 将判定结果的信息输出到处理器 7。处理器 7 利用监视器 8 显示该判定结果的信息并对手术医生等进行告知。因此,该监视器 8 形成对手术医生等告知判定结果的信息的告知单元。手术医生等用户能够根据监视器 8 所显示的信息,在产生视野不良的情况下,迅速掌握该状态。另外,也可以代替基于显示的告知,或者与基于显示的告知一起,设置基于蜂鸣器或扬声器等的以声音方式进行告知的告知单元。
            - [0044] 另外,在图 1 中,示出在处理器 7 的外部设置位置判定部 10、图像识别部 11、视野不良判定部 12 的结构例,但是,例如也可以构成为,在处理器 7 的内部设置位置判定部 10、

图像识别部 11、视野不良判定部 12。

[0045] 图 2 示出图 1 中的内窥镜 2 的其他更加详细的结构。内窥镜 2 具有被插入体腔内的细长的插入部 15、以及在该插入部 15 的后端设置的操作部 16。插入部 15 具有在其前端设置的前端部 17、在前端部 17 的后端设置的弯曲自如的弯曲部 18、以及从该弯曲部 18 的后端到操作部 16 的前端的具有挠性的挠性部 19。

[0046] 弯曲部 18 构成为以转动自如的方式连结多个弯曲块，手术医生通过对设于操作部 16 中的未图示的弯曲操作旋钮进行操作，能够使弯曲部 18 向期望方向弯曲。

[0047] 在插入部 15 内贯穿插入有传送照明光的光导 21，该光导 21 的基端以装卸自如的方式与内窥镜 2 外部的光源装置 5 连接。光源装置 5 产生的照明光通过光导 21 进行传送。

[0048] 光导 21 的前端固定在前端部 17 的照明窗上，被传送的照明光从该照明窗出射。

[0049] 在与该照明窗相邻的观察窗中安装有物镜 22，在其成像位置配置有作为摄像元件的例如电荷耦合元件（简记为 CCD）23。

[0050] 物镜 22 使被从照明窗出射的照明光照明的体腔内的患部等被摄体的光学像在 CCD23 的摄像面上成像。CCD23 对所成像的光学像进行光电转换。通过物镜 22 和 CCD23，形成对体腔内的患部等进行摄像的摄像部 6。

[0051] 另外，如图 2 所示，物镜 22 使（视场角  $\theta$  所示的）规定视场范围内的被摄体的光学像在 CCD23 的摄像面上成像。该视场角  $\theta$  成为能够摄像的摄像区域（摄像范围）。

[0052] CCD23 经由在插入部 15 和操作部 16 内等贯穿插入的信号线而与处理器 7 的 CCD 驱动电路 24 和图像处理电路 25 连接。CCD 驱动电路 24 产生 CCD 驱动信号，并将该 CCD 驱动信号施加给 CCD23。

[0053] CCD23 通过施加 CCD 驱动信号，输出进行光电转换后的信号作为由（摄像部 6 的）CCD23 摄像而得到的摄像信号。通过图像处理电路 25 对该摄像信号进行图像处理（影像处理），生成能够在监视器 8 中显示的图像信号。通过从图像处理电路 25 输入该图像信号，监视器 8 显示由摄像部 6 摄像而得到的摄像图像作为内窥镜图像。

[0054] 并且，在内窥镜的插入部 15 内设有通道 3，该通道 3 的后端在操作部 16 的前端附近作为插入口 3a 而开口，通道 3 的前端在前端部 17 的前端面作为前端开口（或出口）3b 而开口。

[0055] 并且，在内窥镜 2 中设有 ID 产生部 26，该 ID 产生部 26 产生包括设于各内窥镜 2 中的摄像部 6 的摄像特性和通道 3 的配置等的信息在内的固有信息（ID 信息）。

[0056] 基于该 ID 产生部 26 的 ID 信息被设于处理器 7 中的内窥镜信息取得电路 27 参照，内窥镜信息取得电路 27 参照 ID 信息，取得实际使用的内窥镜 2 中的主要是其前端部 17 的信息、特别是与摄像部 6 的摄像区域（视场角  $\theta$ ）和通道 3 的前端开口 3b 的配置相关联的信息。另外，还能够根据 ID 信息而取得内窥镜 2 中的通道 3 的长度信息。

[0057] 内窥镜信息取得电路 27 生成判定用信息，该判定用信息用于在决定摄像部 6 的摄像区域的物镜 22 的视场角  $\theta$  中，根据其周围配置的通道 3 的前端开口 3b 的配置信息，在处置器械 4 的前端侧（从前端部 17 的前端面稍微）突出的情况下，判定是否处于对处置器械 4 的前端部、主要是处置部 9 进行观察（摄像）的状态。该判定用信息被输出到位置判定部 10。

[0058] 在图 2 的结构例中，示出在处理器 7 内设置有内窥镜信息取得电路 27 的结构，但

是,也可以在位置判定部 10 内设置内窥镜信息取得电路 27。处置器械 4 具有细长的管状部件 31、在该管状部件 31 的后端设置的操作部 32、在管状部件 31 的前端设置的进行处置的处置部 9。手术医生通过对设于操作部 32 中的钩指部 33 进行开闭操作,能够对构成处置部 9 的成对的切除片进行开闭,进行切除患部组织等的处置。

[0059] 如图 2 所示,该处置器械 4 中的管状部件 31 从插入口 3a 贯穿插入通道 3 内。并且,在该处置器械 4 中的后端侧设有传感器部 34。

[0060] 该传感器部 34 例如配置在插入口 3a 中,在该传感器部 34 的引导孔内配置有旋转编码器,该旋转编码器与贯穿插入引导孔内的管状部件 31 的外表面接触。而且,当管状部件 31 沿着引导孔移动时,旋转编码器接触并旋转,根据其旋转量,检测管状部件 31 的前端部沿着通道 3 的长度方向插入的位置。

[0061] 由传感器部 34 检测的通道 3 的插入口 3a 处的处置器械 4 的前端部的位置信息被输入到位置判定部 10 内的设定电路 10a。设定电路 10a 通过对该位置信息减去(从 ID 信息中取得的)通道 3 的长度等,计算处置器械 4 的前端部从通道 3 的前端开口 3b 突出的突出位置(突出量)的信息。

[0062] 另外,不限于使用这种传感器部 34 的情况,例如也可以在内窥镜 2 的前端部和处置器械 4 的前端部分别配置例如产生磁场的第 1 和第 2 线圈,在内窥镜 2 所插入的患者的周围的规定位置配置对由所述第 1 和第 2 线圈产生的磁场进行检测的多个第 3 线圈。

[0063] 而且,也可以通过该第 3 线圈的检测信号,检测在内窥镜 2 的前端部和处置器械 4 的前端部分别配置的第 1 和第 2 线圈的三维位置,进而,能够计算从通道 3 的前端开口 3b 突出的处置器械 4 的前端部的突出位置。

[0064] 另外,在处置器械 4 的前端部或前端部附近设有例如易于以光学方式识别的标记 35a。作为该标记 35a,例如如图 1 或图 2 所示,设有被着色为特定颜色(例如蓝和红)的 2 个彩色环。另外,也可以使处置部 9 也着色为特定颜色(例如绿),形成易于以光学方式识别的标记 35b。

[0065] 这样,在处置器械 4 的前端部附近设有特定颜色的并且形成为环状的标记 35a 和特定颜色的标记 35b。

[0066] 被输入来自处理器 7 的判定用信息的位置判定部 10 具有阈值设定电路 10b,该阈值设定电路 10b 对用于根据判定用信息判定处置器械 4 的前端部是否存在于(位于)摄像区域的内部的突出量设定阈值。

[0067] 而且,位置判定部 10 利用比较电路 10c 对经由设定电路 10a 而由传感器部 34 检测到的突出位置和阈值进行比较,根据比较结果,将处置器械 4 的前端部是否位于摄像区域的内部、即摄像区域内或摄像区域外的判定信号输出到视野不良判定部 12。

[0068] 上述图像识别部 11 通过图像处理(或图像解析),识别在由处理器 7 的图像处理电路 25 生成的图像信号中是否能够作为图像识别出上述标记 35a、35b。

[0069] 因此,图像识别部 11 具有由特定颜色检测电路 11a 和特定形状判定电路 11b 构成的图像处理单元(或图像解析单元),该特定颜色检测电路 11a 根据图像信号检测(形成标记 35a、35b 的)特定颜色,该特定形状判定电路 11b 针对检测到的特定颜色部分,进一步判定是否为(与标记 35a 的环形状或标记 35b 的 2 条线形状相当的)特定形状。

[0070] 仅在能够通过特定颜色检测电路 11a 检测标记 35a、35b 的特定颜色、且在能够检

测为特定颜色的部分中进一步通过特定形状判定电路 11b 判定为与标记 35a 的环形状和标记 35b 的 2 条线形状相当的形状的情况下, 图像识别部 11 判定为处于能够作为摄像区域内部的图像而识别出处置器械 4 的前端部的状态、即图像可识别。

[0071] 在除此之外的判定结果的情况下, 图像识别部 11 判定为处于无法作为摄像区域内部的图像而识别出处置器械 4 的前端部的图像的状态、即图像不可识别。基于该图像识别部 11 的识别结果的信息被输出到视野不良判定部 12。

[0072] 视野不良判定部 12 根据位置判定部 10 和图像识别部 11 的判定信息, 如图 3 所示, 判定摄像部 6 针对处置器械 4 的摄像状态。因此, 视野不良判定部 12 具有 LUT12a, 该 LUT12a 例如将位置判定部 10 的判定信息和图像识别部 11 的判定信息作为地址输入, 输出预先存储在与该地址对应的存储区域中的信息。该 LUT12a 的输入输出的信息成为图 3 所示的表。

[0073] 并且, 视野不良判定部 12 将判定结果的信息输出到处理器 7 的图像处理电路 25。图像处理电路 25 在内窥镜图像的图像信号上重叠判定结果的信息并输出到监视器 8, 在监视器 8 上也显示判定结果的信息。

[0074] 由于显示判定结果的信息, 所以手术医生能够迅速掌握其状态, 在处于视野不良等状态的情况下, 能够迅速进行与该状态对应的操作或处置。例如, 在处置器械 4 的前端部从能够观察的状态成为被周边脏器等遮挡而无法观察的情况下, 在相同的监视器 8 的画面上, 成为告知视野不良的状态。因此, 手术医生通过对处置器械 4 的近前侧进行操作等, 能够迅速地消除视野不良。

[0075] 这种结构的内窥镜系统 1 具有: 作为摄像单元的摄像部 6, 其设置在内窥镜 2 的插入部 15 的前端部 17 并进行摄像; 以及作为判定单元的位置判定部 10, 其判定在所述摄像单元的摄像区域内是否存在作为特定观察对象物的处置器械 4 的前端部。

[0076] 并且, 该内窥镜系统 1 的特征在于, 具有: 作为识别单元的图像识别部 11, 其判定是否处于能够从所述摄像单元拍摄的所述摄像区域内的摄像图像中作为图像识别出所述特定观察对象物识别的状态; 以及作为视野不良判定输出单元的视野不良判定部 12, 其在所述判定单元判定为所述特定观察对象物存在于所述摄像区域的内部、且所述识别单元无法作为图像识别出所述特定观察对象物的情况下, 判定为所述摄像单元视野不良, 输出视野不良的判定结果。

[0077] 接着, 包含本实施方式的动作在内对图 4 所示的视野不良判定方法的顺序进行说明。手术医生将内窥镜 2 的插入部 15 插入到患者的体腔内。

[0078] 并且, 将对患部进行处置的处置器械 4 贯穿插入到通道 3 内。该情况下, 例如将处置器械 4 的前端部的位置设定为插入部 15 的前端面的位置, 在该状态下由传感器部 34 和设定电路 36 检测到的处置器械 4 的突出位置的值被设定为 0。另外, 在以下的说明中, 简化说明传感器部 34 具有设定电路 10a 的功能的情况(传感器部 34 对处置器械 4 的前端部的突出位置进行检测)。

[0079] 如图 4 的步骤 S1 所示, 内窥镜 2 的摄像部 6 对体腔内进行摄像, 将由摄像部 6 摄像的摄像图像作为内窥镜图像显示在监视器 8 中。

[0080] 通过处理器 7 的图像处理电路 25 对由设于插入部 15 的前端部 17 中的摄像部 6 摄像而得到的体腔内的患部等观察对象部位的摄像图像进行图像处理后, 在监视器 8 的显

示画面中显示为内窥镜图像。

[0081] 手术医生观察内窥镜图像,诊断观察对象部位的状态。然后,在需要处置的情况下,对处置器械 4 的近前侧进行操作,使处置器械 4 的前端侧从前端部 17 的前端面突出。

[0082] 传感器部 34 对处置器械 4 的(从内窥镜 2 的前端面突出的)突出位置进行检测,输出到位置判定部 10 内的比较电路 10c。即,如步骤 S2 所示,位置判定部 10 取得处置器械 4 的前端部的突出位置(突出量)的信息。

[0083] 如接下来的步骤 S3 所示,位置判定部 10 对处置器械 4 的前端部的突出位置与阈值进行比较,判定处置器械 4 的前端部是否位于摄像区域的内部。

[0084] 在步骤 S3 的判定中处置器械 4 的前端部的突出位置小于阈值的情况下,如步骤 S4 所示,位置判定部 10 判定为处置器械 4 的前端部位于(存在于)摄像区域的外部。然后,该判定结果被输出到视野不良判定部 12,如图 3 所示,视野不良判定部 12 判定为处置器械 4 的前端部位于视场外。

[0085] 另一方面,在步骤 S3 的判定中处置器械 4 的前端部的突出位置为阈值以上的情况下,位置判定部 10 判定为处置器械 4 的前端部位于摄像区域的内部。该判定结果被输出到视野不良判定部 12。

[0086] 在处置器械 4 的前端部位于摄像区域的内部的判定结果的情况下,如步骤 S5 所示,图像识别部 11 取得是否能够作为摄像区域内部的图像而识别出处置器械 4 的前端部的处理结果的信息。

[0087] 在本实施方式中,利用针对设置在处置器械 4 的前端部的标记 35a、35b 的图像识别,取得是否能够在摄像区域的内部作为图像识别出处置器械 4 的前端部的处理结果的信息。

[0088] 然后,如接下来的步骤 S6 所示,图像识别部 11 根据图像识别的处理结果,判定是否能够在摄像区域的内部作为图像识别出处置器械 4 的前端部。

[0089] 通过该步骤 S6 的判定处理,在图像识别部 11 能够识别图像的情况下,如图 3 所示,判定为图像可识别。该判定结果被输出到视野不良判定部 12。然后,如步骤 S7 所示,如图 3 所示,该视野不良判定部 12 判定为视野良好。另外,在步骤 S7 之后,通过步骤 S9 在监视器 8 中显示判定结果。图 2 示出该显示例。

[0090] 另一方面,通过步骤 S6,在图像识别部 11 无法识别图像的情况下,如图 3 所示,图像识别部 11 判定为图像不可识别。该判定结果被输出到视野不良判定部 12。然后,如步骤 S8 所示,如图 3 所示,该视野不良判定部 12 判定为视野不良。

[0091] 步骤 S4、S7、S8 的判定结果的信息被送到处理器 7,处理器 7 将其转换为在监视器 8 中显示判定结果的图像信号后,输出到监视器 8。如步骤 S9 所示,在监视器 8 中显示判定结果,对手术医生告知判定结果。另外,作为步骤 S9 的处理,不限于通过显示来告知判定结果的情况,也可以利用声音进行告知。并且,也可以是将判定结果输出到(基于显示或声音的)告知单元的处理(视野不良输出处理)。

[0092] 手术医生被告知处于视野不良,由此,能够迅速进行与视野不良对应的处置。

[0093] 手术医生根据内窥镜图像确认处置器械 4 的前端侧的状态,由此,易于迅速掌握由于处置器械 4 的前端侧被处置对象部位周围的脏器遮挡等而导致的视野不良的原因。

[0094] 在步骤 S9 的处理之后,返回步骤 S2 的处理,反复进行步骤 S2-S9 的处理。

[0095] 由上述图 4 的第 1 实施方式形成的视野不良判定方法具有：作为显示步骤的步骤 S1，显示通过摄像部对体腔内的观察对象部位进行摄像而得到的摄像图像作为内窥镜图像；以及作为处置器械位置取得步骤的步骤 S2，取得用于对所述观察对象部位进行处置的处置器械的前端部的位置。

[0096] 并且，视野不良判定方法具有：作为位置判定步骤的步骤 S3，判定所述处置器械的前端部的位置是否位于作为所述摄像图像的区域的摄像区域的内部；以及作为识别步骤的步骤 S5，进行如下的图像识别：是否能够通过对所述摄像图像的图像处理而作为所述摄像区域内部的图像识别出所述处置器械的前端部。

[0097] 并且，视野不良判定方法的特征在于，具有作为视野不良判定输出步骤的步骤 S9，在通过所述位置判定步骤判定为所述处置器械的前端部位于所述摄像区域内、且通过所述识别步骤得到无法作为所述摄像区域内的图像而识别出所述处置器械的前端部的识别结果的情况下，判定为视野不良（步骤 S8），输出视野不良的判定结果。

[0098] 根据这样动作的本实施方式，在正在由摄像单元摄像的状态下，尽管作为特定观察对象物的处置器械的前端侧存在于摄像区域的内部，但是，能够迅速判定处于无法观察的视野不良的状态。

[0099] 并且，由于具有在处于无法观察的视野不良的状态的情况下对手术医生进行告知的告知单元，所以手术医生能够迅速识别视野不良的状态。而且，在产生视野不良的状态的情况下，手术医生也易于迅速进行适当的应对。

[0100] 另外，在本实施方式中，说明了手动切除病变组织等的处置器械 4 的情况，但是，也可以应用于功能不同的处置器械的情况。并且，也可以应用于使用高频电能进行处置的高频处置器械、使用超声波能进行处置的超声波处置器械这样的能量处置器械的情况。

#### [0101] （第 2 实施方式）

[0102] 接着，参照图 5～图 9 对本发明的第 2 实施方式进行说明。图 5 示出本发明的第 2 实施方式的内窥镜系统 1B 的整体结构。

[0103] 图 5 所示的内窥镜系统 1B 在图 1 的内窥镜系统 1 中，代替处置器械 4 而使用利用高频电能进行处置的高频处置器械 4B，该高频处置器械 4B 与作为电能供给装置的高频电源装置 41 连接。

[0104] 并且，该高频电源装置 41 与进行高频电流的输出和输出停止（接通 / 断开）的指示操作的脚踏开关（图 5 中简记为 FS）42 连接。通过高频处置器械 4B、高频电源装置 41 和脚踏开关 42 形成高频烧灼装置 43。

[0105] 例如与第 1 实施方式同样，该高频处置器械 4B 具有由在管状部件 31 的前端部进行开闭而进行切除的成对的刀（简记为刀）构成的处置部 9b。

[0106] 而且，在脚踏开关 42 接通的情况下，高频电流被供给到刀，能够通过高频电流切除与刀接触的处置对象的活体组织。

[0107] 并且，本实施方式中的图像识别部 11' 和视野不良判定部 12' 具有如下功能：在图 2 的图像识别部 11 和视野不良判定部 12 中判定为视野不良的情况下，进一步估计作为产生视野不良的原因的障碍物或障碍物的种类，对手术医生告知估计出的结果。

[0108] 因此，图像识别部 11' 具有柱状图计算电路 11c，该柱状图计算电路 11c 计算作为例如 R、G、B 的 3 原色的图像信号的亮度值的像素数分布的柱状图。并且，图像识别部 11'

具有分别对烟的候选和雾的候选进行检测的烟检测电路 11d 和雾检测电路 11e。

[0109] 进而,图像识别部 11' 具有其他处置器械检测电路 11f,该其他处置器械检测电路 11f 检测其他处置器械,使得在高频处置器械 4B 的前端侧成为产生视野不良的障碍物的情况下,也能够估计与高频处置器械 4B 一起使用的其他处置器械。

[0110] 并且,在本实施方式中,在高频处置器械 4B 的前端部附近设有环数比第 1 实施方式的情况多的环形状的标记 35c 和线形状的标记 35b。即,在高频处置器械 4B 的前端部附近设有环形状的标记 35c,该标记 35c 在其长度方向上形成为比第 1 实施方式的情况长,并且以覆盖规定长度的方式设定为特定颜色。

[0111] 因此,在本实施方式中,也使用第 1 实施方式中说明的特定颜色检测电路 11a 和特定形状判定电路 11b。

[0112] 但是,本实施方式的特定颜色检测电路 11a 具有检测例如 3 种颜色以上的特定颜色的功能,能够进行如下判定等:根据能够与标记 35b 一起检测到标记 35c 的情况下的环数,能够检测到高频处置器械 4B 的前端部侧的全部(或几乎全部)作为图像,还是能够检测到高频处置器械 4B 的前端部侧的一部分作为图像。

[0113] 并且,由这些特定颜色检测电路 11a ~ 其他处置器械检测电路 11f 检测到的信号被输入到视野不良判定部 12',视野不良判定部 12' 在根据这些信号判定为视野不良的情况下,进一步估计作为产生该视野不良的原因的障碍物或其种类。

[0114] 因此,视野不良判定部 12' 具有阈值设定部 12b,该阈值设定部 12b 存储由柱状图计算电路 11c 计算出的 R、G、B 的像素数的柱状图、用于根据烟检测电路 11d 和雾检测电路 11e 估计障碍物或其种类的阈值。

[0115] 而且,视野不良判定部 12' 通过将与阈值设定部 12b 的阈值进行比较后的比较输出输入到例如一览表(LUT)12a,估计障碍物或其种类,输出估计出的判定结果。

[0116] 例如,图 6(A) ~ 图 6(E) 示出高频处置器械 4B 的前端部侧由于(作为障碍物的)脏器、烟、雾、出血、其他处置器械而处于视野不良的情况下内窥镜图像例。即,分别由 Ia、Ib、Ic、Id、Ie 示出图 6(A) ~ 图 6(E) 的内窥镜图像中的作为障碍物的脏器、烟、雾、出血、其他处置器械的图像。并且,由 It 示出高频处置器械 4B(的前端部侧)的图像。

[0117] 并且,图 7A 示出例如在图 6(A) 中的脏器成为障碍物的情况下柱状图例、以及为了估计障碍物为脏器而设定的阈值的设定例。

[0118] 图 7A 中的上段示出针对 R 的图像信号中的亮度值的柱状图而设定的阈值 Rth1、Rth2 的设定例,下段示出针对 G 的图像信号中的柱状图而设定的阈值 Gth1、Gth2 的设定例。横轴的亮度值例如表示 8 比特的比特数的情况下亮度值。

[0119] 另外,虽然与 B 的图像信号有关的亮度值的柱状图和阈值没有图示,但是,与 G 的图像信号中的柱状图的情况大致同样地设定阈值 Bth1、Bth2。然后,在产生视野不良的情况下,使用图 7A 所示的阈值,仅在符合图 7B 所示的规定条件(图 7B 中由○所示的条件)的情况下,视野不良判定部 12' 使用 LUT12a 估计为障碍物是脏器。

[0120] 即,在满足 R 的图像信号的像素数 R(为了简化而由 R 表示)为 Rth1>R>Rth2 的条件、G 的图像信号的像素数 G(为了简化而由 G 表示)为 Gth1>G>Gth2 的条件、B 的图像信号的像素数 B(为了简化而由 B 表示)为 Bth1>B>Bth2 的条件下,视野不良判定部 12' 估计为障碍物是脏器。

[0121] 将满足这种条件的情况记载为符合脏器估计表的情况。在不满足这种条件下、即不符合脏器估计表的情况下，估计为障碍物不是由于脏器。

[0122] 并且，例如在满足  $R_{th1} > R > R_{th2}$  的条件、 $G_{th2} > G$  的条件、 $B_{th2} > B$  的条件下，视野不良判定部 12' 估计为障碍物是出血。将满足这种条件的情况记载为符合出血估计表的情况。

[0123] 在不满足这种条件下，估计为障碍物不是由于出血。

[0124] 并且，烟检测电路 11d 根据图像信号检测图 6(B) 所示的白色的烟。例如，该烟检测电路 11d 使用窗口型比较器检测是否以二维方式存在超过规定值且具有大致相同的亮度值的 R、G、B 的图像信号。

[0125] 然后，烟检测电路 11d 将检测结果的信号输出到视野不良判定部 12'。视野不良判定部 12' 使用 LUT12a，在由烟检测电路 11d 检测到具有大致相同的亮度值的 R、G、B 的图像信号的区域超过预先设定的阈值且连续存在的情况下，符合烟估计表，估计为障碍物是烟。在此之外的情况下，估计为障碍物不是烟。

[0126] 并且，雾检测电路 11e 如烟检测电路 11d 那样，使用窗口型比较器检测是否以二维方式存在超过规定值且具有大致相同的亮度值的 R、G、B 的图像信号。

[0127] 但是，雾检测电路 11e 检测是否不连续而以离散的方式检测到超过规定值且具有大致相同的亮度值的 R、G、B 的图像信号。另外，雾检测电路 11e 也可以构成为，检测在 R、G、B 中的任意一方的图像信号中仅超过规定值的亮度值是否在二维区域中以离散的方式被检测到多个。

[0128] 如图 6(C) 所示，由于雾具有超过规定值的亮度值且如雾气或雨那样产生，所以通过检测其特征（多以离散的方式在二维区域中产生的特征），能够高精度地估计障碍物的种类是雾的情况。

[0129] 该雾检测电路 11e 的检测结果被输出到视野不良判定部 12'。视野不良判定部 12' 使用 LUT12a，在符合障碍物是雾的特征的情况下、即符合雾估计表的情况下，判定为障碍物是雾。在不符合该雾估计表的判定结果的情况下，估计为障碍物不是雾。

[0130] 并且，其他处置器械检测电路 11f 参照预先设定的处置器械的前端侧的形状、颜色等的特征，检测障碍物是否是其他处置器械。其他处置器械检测电路 11f 例如在检测到图像信号中的例如具有超过阈值的亮度值、且为管状或臂状的形状的情况下，检测为其他处置器械是障碍物。该检测结果被输出到视野不良判定部 12'。

[0131] 视野不良判定部 12' 在判定为障碍物不符合上述脏器、烟、雾、出血中的任意一方的情况下，在其他处置器械检测电路 11f 检测到其他处置器械是障碍物的情况下，通过使用 LUT12a 的其他处置器械估计表，判定为障碍物是其他处置器械。

[0132] 并且，视野不良判定部 12' 在障碍物不符合这些脏器、烟、雾、出血、其他处置器械中的任意一方的情况下，判定或估计为其他障碍物成为原因。其他结构与第 1 实施方式相同。

[0133] 对这种结构的第 2 实施方式的图 8 所示的视野不良判定方法进行说明。

[0134] 图 8 中的最初的步骤 S11 ~ S18 是与图 4 的步骤 S1 ~ S8 大致相同的处理。

[0135] 在最初的步骤 S11 中，摄像部 6 对体腔内的患部等观察对象部位进行摄像，将由摄像部 6 摄像的摄像图像作为内窥镜图像显示在监视器 8 中。

[0136] 在接下来的步骤 S12 中,传感器部 34 取得对观察对象部位进行处置的高频处置器械 4B 的前端部的位置。然后,在接下来的步骤 S13 中,位置判定部 10 判定高频处置器械 4B 的前端部的位置是否位于摄像区域的内部。

[0137] 在判定为高频处置器械 4B 的前端部不位于摄像区域的内部的情况下,如步骤 S14 所示,位置判定部 10 判定为高频处置器械 4B 的前端部位于(存在于)摄像区域的外部。

[0138] 然后,该判定结果被输出到视野不良判定部 12',视野不良判定部 12' 判定为高频处置器械 4B 的前端部位于视场外。

[0139] 另一方面,高频处置器械 4B 的前端部位于摄像区域的内部的判定结果被输出到视野不良判定部 12'。

[0140] 在高频处置器械 4B 的前端部位于摄像区域的内部的判定结果的情况下,如步骤 S15 所示,图像识别部 11' 取得是否能够作为摄像区域内部的图像而识别出高频处置器械 4B 的前端部的处理结果的信息。

[0141] 如接下来的步骤 S16 所示,图像识别部 11' 根据图像识别的处理结果,判定是否能够在摄像区域的内部作为图像识别出高频处置器械 4B 的前端部。

[0142] 通过该步骤 S16,在图像识别部 11' 能够识别图像的情况下,如图 3 所示,判定为图像可识别。该判定结果被输出到视野不良判定部 12'。

[0143] 如接下来的步骤 S17 所示,如图 3 所示,该视野不良判定部 12' 判定为视野良好。另外,通过步骤 S17 之后的步骤 S18 在监视器 8 中显示判定结果。然后,对手术医生告知判定结果。

[0144] 另一方面,通过步骤 S16,在图像识别部 11 无法识别图像的情况下,如图 3 所示,判定为图像不可识别。该判定结果被输出到视野不良判定部 12。然后,如步骤 S19 所示,如图 3 所示,该视野不良判定部 12 判定为视野不良。

[0145] 在本实施方式中,在判定为视野不良的情况下,该判定结果被送到图像识别部 11'。然后,在接下来的步骤 S20 中,图像识别部 11' 进行估计产生视野不良的原因的障碍物(或其种类)的图像处理。在接下来的步骤 S20 中,图像识别部 11' 将由柱状图计算电路 11c 等计算出的柱状图等图像处理后的信息输出到视野不良判定部 12'。

[0146] 然后,在接下来的步骤 S21A 中,视野不良判定部 12' 判定被输入的信息是否符合脏器是障碍物时的条件(脏器估计表)。在被输入的信息符合脏器是障碍物时的条件的判定结果的情况下,在接下来的步骤 S22A 中,视野不良判定部 12' 判定为由脏器遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。

[0147] 然后,视野不良判定部 12' 将该判定结果的信息送到处理器 7,处理器 7 将由脏器遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高这样的判定结果的信息输出到监视器 8。在步骤 S18 中,监视器 8 显示由脏器遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0148] 在步骤 S21A 中不符合脏器估计表的情况下,在步骤 S21B 中,视野不良判定部 12' 判定被输入的信息是否符合烟是障碍物时的条件(烟估计表)。在被输入的信息符合烟是障碍物时的条件的判定结果的情况下,在接下来的步骤 S22B 中,视野不良判定部 12' 判定为由烟遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。

[0149] 然后,视野不良判定部 12' 将该判定结果的信息送到处理器 7,处理器 7 将由烟遮

挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高这样的判定结果的信息输出到监视器 8。在步骤 S18 中,监视器 8 显示由烟遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0150] 在步骤 S21B 中不符合烟估计表的情况下,在步骤 S21C 中,视野不良判定部 12' 判定被输入的信息是否符合雾是障碍物时的条件(雾估计表)。

[0151] 在被输入的信息符合雾估计表的判定结果的情况下,在接下来的步骤 S22C 中,视野不良判定部 12' 判定为由雾遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。

[0152] 然后,视野不良判定部 12' 将该判定结果的信息送到处理器 7,处理器 7 将由雾遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高这样的判定结果的信息输出到监视器 8。在步骤 S18 中,监视器 8 显示由雾遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0153] 在步骤 S21C 中不符合雾估计表的情况下,在步骤 S21D 中,视野不良判定部 12' 判定被输入的信息是否符合出血是障碍物时的条件(出血估计表)。然后,在符合出血估计表的情况下,在步骤 S22D 中,视野不良判定部 12' 判定为由出血(部分)遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。

[0154] 进而,在步骤 S18 中,显示由出血部分遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0155] 在步骤 S21D 中不符合出血估计表的情况下,在步骤 S21E 中,视野不良判定部 12' 判定被输入的信息是否符合其他处置器械是障碍物时的条件(其他处置器械估计表)。

[0156] 然后,在符合其他处置器械估计表的情况下,在步骤 S22E 中,视野不良判定部 12' 判定为由其他处置器械遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。进而,在步骤 S18 中,显示由其他处置器械遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0157] 在步骤 S21E 中不符合其他处置器械估计表的情况下,视野不良判定部 12' 判定为被输入的信息是上述脏器、烟、雾、出血、其他处置器械具以外的障碍物(称为其他障碍物)。

[0158] 然后,在步骤 S23 中,视野不良判定部 12' 判定为由其他障碍物遮挡了高频处置器械 4B 的前端部。进而,在步骤 S18 中,显示由其他障碍物遮挡高频处置器械 4B 的前端部的可能性高的意思的判定结果,对手术医生进行告知。

[0159] 根据本实施方式,由于在处于视野不良的情况下,在监视器 8 中显示产生视野不良的原因的障碍物或其种类,所以手术医生能够迅速进行与该障碍物的种类对应的处置。除此之外,具有与第 1 实施方式相同的效果。

[0160] 另外,在第 2 实施方式中,在高频处置器械 4B 的前端部附近,沿其长度方向设置环形状的标记 35c,但是,也可以如图 9 所示,沿前端部附近的长度方向设置刻度 35d。

[0161] 能够根据在对该刻度 35d 进行图像识别的情况下所识别的刻度部分,判定高频处置器械 4B 的前端侧部分的识别状态(能够识别前端侧部分的全部还是仅能够识别一部分等)。该情况下,代替特定颜色检测电路 11a 而使用对刻度部分进行检测的电路。并且,也可以按照规则变更刻度的粗细等,易于识别各刻度部分。

[0162] 另外,可以在处置部 9b 上形成上述标记 35b,但是,除此之外,也可以利用反射率

高的部件进行涂层，易于在明亮的状态下对处置部 9b 进行图像识别。

[0163] 另外，在本实施方式中，说明了使用高频电能进行处置的高频处置器械 4B 的情况，但是，也能够大致同样地应用于使用超声波能进行处置的超声波处置器械的情况。

[0164] （第 3 实施方式）

[0165] 接着，参照图 10～图 12 对本发明的第 3 实施方式进行说明。图 10 示出本发明的第 3 实施方式的内窥镜系统 1C 的整体结构。

[0166] 内窥镜系统 1C 在图 5 所示的第 2 实施方式的内窥镜系统 1B 中，代替手动的高频处置器械 4B，而使用具有以能动方式驱动可动部的驱动部 50 的能动型高频处置器械（简称为高频处置器械）4C。而且，通过该高频处置器械 4C、高频电源装置 41 和脚踏开关 42 形成高频烧灼装置 43C。

[0167] 并且，本实施方式的内窥镜系统 1C 具有控制部 51，该控制部 51 对高频处置器械 4C 的动作进行控制，并且，对作为能量供给装置的高频电源装置 41 的能量供给的动作进行控制。该控制部 51 根据视野不良判定部 12' 的判定结果对高频烧灼装置 43C 的动作进行控制。

[0168] 上述高频处置器械 4C 在管状部件 31 的前端侧设有构成弯曲部 52 的多个关节 53a、53b。在管状部件 31 的前端和关节 53a 的后端、关节 53a 的前端和关节 53b 的后端、关节 53b 的前端分别设有转动自如的构成可动部的关节轴 54a、54b、54c。

[0169] 另外，关节轴 54a、54b 构成弯曲部 52，关节轴 54c 构成开闭机构，该开闭机构使构成处置部 9b 的成对的刀中的例如一方转动而对成对的刀进行开闭。

[0170] 在关节轴 54a、54b、54c 上，分别以卷绕的方式固定有成对的线 55a、55b、55c 的前端，各个成对的线 55a、55b、55c 的后端分别固定在带轮 57a、57b、57c 上，该带轮 57a、57b、57c 例如安装在设于管状部件 31 后端的驱动部 50 内的马达 56a、56b、56c 的旋转轴上。

[0171] 另外，在图 10 中，仅简略地示出线 55a、马达 56a、带轮 57a。

[0172] 构成驱动单元的各马达 56i (i = a, b, c) 通过从控制部 51 供给的马达驱动信号而进行旋转驱动。在各马达 56i 的旋转轴上安装有编码器 58i (图 10 中仅示出 58a)，编码器 58i 检测马达 56i 的旋转角度，并输出到控制部 51。

[0173] 并且，在关节轴 54a、54b、54c 上设有对各自的旋转角度进行检测的传感器 59a、59b、59c。由各传感器 59i 检测到的检测信号被输入到弯曲和开闭检测部 59。该弯曲和开闭检测部 59 根据传感器 59a、59b 的检测信号对弯曲部 52 的弯曲方向和弯曲角度（所构成的弯曲信息）进行检测，并且，根据传感器 59c 的检测信号对刀的开闭角度进行检测。

[0174] 由弯曲和开闭检测部 59 检测到的弯曲部 52 的弯曲信息和刀的开闭信息被输入到控制部 51。

[0175] 并且，在控制部 51 上连接有操纵杆等操作部 60，该操作部 60 进行使弯曲部 52 弯曲的指示操作，并且进行使刀开闭的指示操作。控制部 51 进行根据来自操作部 60 的指示操作而对驱动部 50 进行驱动的控制动作。并且，该控制部 51 与视野不良判定部 12' 连接，并且还与高频电源装置 41 连接。

[0176] 而且，控制部 51 具有进行与脚踏开关 42 和操作部 60 的操作对应的控制动作的通常的控制模式（第 1 控制模式）、以及进行与视野不良判定部 12' 的视野不良的判定结果（更详细地讲为障碍物的种类的判定结果）对应的控制动作的第 2 控制模式。

[0177] 换言之,控制部 51 在未从视野不良判定部 12' 输入视野不良的判定结果的情况下,在通常的控制模式下进行控制动作。控制部 51 具有控制模式切替部 51a 的功能,在从视野不良判定部 12' 输入了视野不良的判定结果的情况下,从通常的控制模式起对控制模式进行切换,使得在第 2 控制模式下进行控制动作。

[0178] 另外,在图 10 中,说明了关节 53a、53b 分别绕关节轴 54a、54b 转动自如的情况,但是,也可以采用在与关节轴 54a、54b 正交的方向上转动自如的构造的弯曲部 52。并且,在图 10 中示出 2 个关节 53a、53b,但是,也可以利用个数更多的关节构成弯曲部 52。

[0179] 并且,在本实施方式中,通过控制部 51 的控制,能够使管状部件 31 沿通道 3 的长度方向移动,特别地,能够将由刀形成的处置部 9b 收纳在通道 3 内、或图 11 所示的外管 61 内。

[0180] 在图 10 的结构中,例如在传感器部 34 内,除了上述第 1 实施方式中说明的旋转编码器以外,还配置有将旋转轴连接在辊上的(构成用于使高频处置器械 4C 移动并使处置部 9b 退避的移动单元的)马达 62。

[0181] 通过控制部 51 对该马达 62 的移动动作进行控制。通过对该马达 62 进行旋转驱动,能够使与辊滑动接触的管状部件 31 沿其长度方向移动,将形成高频处置器械 4C 的前端部的处置部 9b 的刀收纳在通道 3 内(即,退避到刀不从通道 3 的前端开口 3b 突出的状态)。

[0182] 另外,在图 10 中示出在管状部件 31 的前端部形成弯曲部 52 的结构,但是,如图 11 所示,也可以构成为设置用于收纳管状部件 31 及其前端侧的弯曲部 52 的具有挠性的外管 61。

[0183] 该情况下,外管 61 通过在通道 3 的插入口 3a 的位置配置的传感器部 63,根据插入口 3a 的位置检测外管 61 的规定位置、例如外管 61 的前端开口的位置。

[0184] 进而,外管 61 的内侧的管状部件 31 的规定位置、例如前端部的位置由与传感器部 63 相邻配置的传感器部 34 检测。另外,该传感器部 34 内的未图示的辊和旋转编码器经由在外管 61 的后端侧的周方向的多个部位形成的长槽,与外管 61 的内侧的管状部件 31 滑动接触。

[0185] 并且,在传感器部 63 的内侧,除了上述旋转编码器以外,还配置有将旋转轴连接在辊上的马达 62。

[0186] 通过对该马达 62 进行旋转驱动,能够使与辊滑动接触的管状部件 31 沿其长度方向移动,将高频处置器械 4C 的前端部的刀收纳在外管 61 的前端开口内(即,退避到刀不从前端开口突出的状态)。另外,传感器部 34、63 的检测信号被输入到控制部 51,控制部 51 在从视野不良判定部 12' 输入了视野不良的判定结果的情况下,对马达 62 的动作进行控制。其他结构与第 2 实施方式相同。

[0187] 接着,参照图 12 对本实施方式的动作进行说明。另外,在以下的说明中,对高频处置器械 4C 贯穿插入到外管 61 内的结构例进行说明。

[0188] 在本实施方式中,进行第 2 实施方式中说明的图 8 的处理,并且,还通过控制部 51 进行图 12 所示的追加处理。

[0189] 如图 8 中说明的那样,在步骤 S19 中判定为视野不良,在步骤 S20 中进行估计障碍物的处理。然后,在步骤 S21A 中进行判定障碍物是否是脏器的处理,在判定为障碍物是脏

器的情况下,在步骤 S22A 中判定为高频处置器械 4C 的前端部被脏器遮挡。另外,这里,高频处置器械 4C 的前端部意味着包括弯曲部 52 和处置部 9b,但是,为了更加明确地包括弯曲部 52 和处置部 9b,也可以代替高频处置器械 4C 的前端部而使用高频处置器械 4C 的前端部周边部。

[0190] 在接下来的步骤 S31 中,视野不良判定部 12' 判定由脏器遮挡了弯曲部 52 和构成处置部 9b 的刀的全部,还是遮挡了弯曲部 52 和刀的一部分。

[0191] 在全部被遮挡的判定结果的情况下,如步骤 S32 所示,控制部 51 针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止的指示。

[0192] 并且,控制部 51 在视野不良的期间内停止构成弯曲部 52 的关节轴 54a、54b 的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外管 61 的前端开口内。

[0193] 在步骤 S31 的判定中得到一部分被遮挡的判定结果的情况下,如步骤 S33 所示,控制部 51 针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止(能量供给的停止)的指示。

[0194] 控制部 51 在视野不良的期间内停止被遮挡的关节轴的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外管 61 的前端开口内。

[0195] 如步骤 S21B 和步骤 S22B、或步骤 S21C 和步骤 S22C 所示,在判定为由烟或雾遮挡了高频处置器械 4C 的前端部的情况下,如步骤 S34 所示,控制部 51 针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止的指示。

[0196] 并且,控制部 51 停止或(以降低响应速度的方式)限制构成视野不良的弯曲部 52 的关节轴的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外管 61 的前端开口内。

[0197] 如步骤 S21D 和步骤 S22D 所示,在判定为由出血遮挡了高频处置器械 4C 的前端部的情况下,如步骤 S35 所示,控制部 51 针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止的指示。

[0198] 并且,控制部 51 停止或(以降低响应速度的方式)限制构成视野不良的弯曲部 52 的关节轴的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外管 61 的前端开口内。

[0199] 如步骤 S21E 和步骤 S22E 所示,在判定为由其他处置器械遮挡了高频处置器械 4C 的前端部的情况下,如步骤 S36 所示,控制部 51 针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止的指示。

[0200] 并且,控制部 51(以降低响应速度的方式)限制构成视野不良的弯曲部 52 的关节轴的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外管 61 的前端开口内。

[0201] 另外,如步骤 S23 所示,在判定为由其他障碍物遮挡了高频处置器械 4C 的前端部的情况下,如步骤 S37 所示,控制部 51 例如如步骤 S32 或 S33 那样进行控制。具体而言,针对高频电源装置 41 进行高频电流的输出停止的指示。

[0202] 并且,控制部 51 停止构成视野不良的弯曲部 52 的关节轴的旋转动作,并且,也停止使刀开闭的关节轴 54c 的旋转动作。并且,控制部 51 使马达 62 旋转驱动,将刀收纳在外

管 61 的前端开口内。

[0203] 在步骤 S32-S37 的处理之后,在步骤 S38 中,通过监视器 8 告知判定结果和控制部 51 的控制内容,结束该处理。

[0204] 另外,如图 8 所示,在步骤 S22A-S22E 的处理之后,在进行了利用监视器 8 显示判定结果的告知的情况下,也可以在步骤 S32-S36 的处理之后,进行利用监视器 8 显示控制部 51 的控制结果的信息的告知。

[0205] 并且,在烟或雾是障碍物的情况下,也可以在图像处理中判定是否能够以某种程度识别处置器械的轮廓,根据判定结果对由控制部 51 控制的动作进行变更。

[0206] 例如,虽然由于烟或雾使得与完全没有烟或雾的状态相比不鲜明,但是,在足够观察刀或弯曲部 52 的轮廓的情况下,也可以减慢响应动作,继续进行基于高频处置器械 4C 的动作。

[0207] 根据进行这种动作的本实施方式,在使用能动型的高频处置器械 4C 的情况下,在产生视野不良的情况下,根据产生视野不良的原因的障碍物的种类或状况,对高频处置器械 4C 和高频电源装置 41 的动作进行控制,所以,能够减轻手术医生必须手动操作的劳力和时间。

[0208] 因此,当必须在产生视野不良的状况下进行处置的情况下,手术医生也能够容易地进行顺畅的处置。除此之外,具有与第 2 实施方式相同的效果。

[0209] 另外,在判定为烟或雾是障碍物的情况下,通过使高频电流的输出停止,换言之,在高频处置器械 4C 及其前端部侧不流过高频电流,能够使烟或雾的产生迅速停止。

[0210] 因此,在产生烟或雾的初始阶段,控制部 51 通过进行高频电流的输出停止的控制,能够从视野不良的状态恢复为能够确保视野的状态的可能性高。

[0211] 因此,在判定为烟或雾是障碍物的情况下,控制部 51 可以进行如下控制:在进行了高频电流的输出停止后,以与操作部 60 的指示操作对应地减慢驱动部 50 驱动的关节的动作的响应速度的方式限制其动作,并且,暂时停止刀的动作或以减慢响应速度的方式限制其动作(不进行以下的将处置部 9b(刀)收纳在处置部收纳部内的控制)。

[0212] 这样,在判定为障碍物是烟或雾的情况下、以及判定为烟或雾以外的障碍物的情况下,也可以对控制部 51 控制的控制内容进行变更。另外,在判定为烟或雾以外的障碍物的情况下,控制部 51 进行如下控制:使处置部 9b(构成处置部 9b 的刀)后退,将其收纳在通道 3 的前端开口 3b 内或外管 61 的前端开口内、即处置部收纳部内。并且,控制部 51 可以进行如下控制:在判定为障碍物是烟或雾的情况下减慢驱动部 50 驱动的动作的响应速度,在判定为烟或雾以外的障碍物的情况下停止驱动部 50 驱动的动作。并且,在进行这种控制的情况下,也可以利用监视器 8 等显示其控制内容,手术医生容易掌握或识别控制内容。

[0213] 图 13 示出变形例的内窥镜系统 1D 的整体结构。该内窥镜系统 1D 在例如图 10 所示的第 3 实施方式的内窥镜系统 1C 中,设置监视部 64,该监视部 64 对由驱动部 50 的编码器 58i 等检测到的驱动量和传感器 59a-59c 的检测值等进行监视。

[0214] 并且,还设置经时存储驱动部 50 的驱动量和传感器 59a-59c 的检测值等的存储部 65。另外,存储部 65 也可以存储从高频电源装置 41 输出的高频电流值等。

[0215] 另外,监视部 64 可以直接监视编码器 58i、传感器 59a-59c 的输出信号,如图 13 所示,也可以经由控制部 51 进行监视。监视部 64 还可以监视其他动作。

[0216] 并且,在存储部 65 中预先存储驱动部 50 的驱动特性、弯曲部 52 的弯曲特性等,监视部 64 具有如下的正常 / 异常状态判定部 66 的功能:参照存储部 65 的特性,判定所监视的驱动量和检测值是处于被容许的容许范围内的驱动量和检测值的正常状态,还是脱离容许范围的异常状态。

[0217] 正常 / 异常状态判定部 66 的判定结果被送到控制部 51。控制部 51 进行与该判定结果对应的控制动作。在正常状态的情况下,控制部 51 如上述第 3 实施方式那样进行控制动作。

[0218] 在异常状态的情况下,控制部 51 在与异常状态对应的控制模式(第 3 控制模式)下进行控制动作。在该控制模式中,控制部 51 停止检测到异常状态的驱动部 50 的驱动动作,或者不使用检测到异常状态的传感器的检测值对高频处置器械 4C 和高频电源装置 41 的动作进行控制。并且,在消除了异常状态的情况下,成为与第 3 实施方式大致相同动作(但是,进行第 3 实施方式中不进行的监视动作)。

[0219] 另外,也可以经由处理器 7 而在监视器 8 中显示控制部 51 的控制模式的信息等,对手术医生等进行告知。

[0220] 其他结构与第 3 实施方式相同。根据本变形例,在异常状态的情况下,也能够进行与异常状态对应的控制动作。另外,在第 3 实施方式及其变形例中,说明了高频处置器械 4C 的情况,但是,也可以大致同样地应用于超声波处置器械等的情况。

[0221] 但是,也可以构成以下的图 14 以后说明的内窥镜系统。

[0222] 图 14 所示的内窥镜系统 1E 具有作为能动医疗设备的能动内窥镜(简记为内窥镜)2E、光源装置 5、处理器 7E、监视器 8、对内窥镜 2E 的动作进行控制的控制部 51E。

[0223] 内窥镜 2E 在前端部附近设有由多个关节构成的能动弯曲机构 71,该能动弯曲机构 71 经由线 72 而与近前侧的驱动部 73 连接。该内窥镜 2E 相当于将图 2 的内窥镜 2 中的弯曲部 18 置换为能动弯曲机构 71 而得到的结构。

[0224] 通过控制部 51E 控制驱动部 73 对能动弯曲机构 71 的关节进行驱动的动作。并且,通过驱动量检测部 74 检测驱动部 73 的驱动量,并将其输出到控制部 51E。

[0225] 并且,在控制部上连接有异常状态检测部 75,该异常状态检测部 75 检测该内窥镜系统 1E 中的各部、设备由于故障等而成为与通常的动作状态不同的异常状态。另外,在存储部 75a 中存储有驱动部 73 等的动作特性等用于检测异常状态的信息,异常状态检测部 75 参照存储在该存储部 75a 中的信息等。

[0226] 该异常状态检测部 75 始终监视驱动部 73 的驱动状态(驱动转矩、驱动量)、构成能动弯曲机构 71 的关节的变位量、内窥镜 2E 的摄像部 6 的状态这样的内窥镜 2E 的动作状态、以及光源装置 5、处理器 7E、内窥镜周边设备的动作状态,检查设备等的功能是否正常动作。另外,处理器 7E 与在图 2 的处理器 7 中不具有内窥镜图像信息取得电路 27 的结构相同,但是,也可以构成为具有内窥镜图像信息取得电路 27。

[0227] 假设在异常状态检测部 75 判断为上述功能的一部分异常时,例如对在控制部 51E 内设置的停止部 76 以及控制部 51E 外部的提示部 77 发送表示异常的信号,停止部 76 停止内窥镜 2E 的功能,提示部 77 例如经由处理器 7E 而通过监视器 8 对操作者发出警告。另外,提示部 77 自身也可以进行警告动作。

[0228] 并且,在内窥镜系统 1E 中具有对控制部 51E 输入各种指示操作的操作输入部

78、在产生异常状态的情况下进行正常的功能部分的动作指示的恢复指示部（动作指示部）79、以及根据该恢复指示部79的动作指示而对例如控制部51E进行正常的功能部分的动作的恢复部（动作控制部）80。

[0229] 在这种结构的内窥镜系统1E中，例如在通过内窥镜2E进行诊断或处置时，如果一部分关节异常而使内窥镜2E的全部功能停止，则进行诊断或处置的功能大幅降低。

[0230] 因此，在本内窥镜系统1E中，使用恢复部80，选择性地使作为内窥镜2E的摄像功能的摄像部6进行恢复，设定为使视觉功能进行动作的动作状态，由此，能够容易地进行诊断或处置。

[0231] 进而，在拔出内窥镜2E而想进行最低限度的动作的情况下，选择正常动作的部分的关节或使该关节动作的驱动部73，仅使正常关节进行动作恢复，在进行能动控制的情况下，也能够确保可靠性高的动作。

[0232] 因此，本内窥镜系统1E在检测到异常状态时，暂时停止全部功能，但是，通过选择性地使正常功能恢复，在结束手术等的情况下也能够进行最低限度的动作，能够提高对能动医疗设备进行处理时的操作性。

[0233] 图15所示的内窥镜系统1F具有内窥镜2F、贯穿插入到内窥镜2F的通道内的能动处置器械4F、光源装置5、处理器7E、监视器8、以及具有对能动处置器械4F进行控制的第一和第二控制部81a、81b的处置器械控制部51F。

[0234] 能动处置器械4F在前端部附近设有由多个关节构成的能动弯曲机构71F，该能动弯曲机构71F经由线72而与由近前侧的马达构成的驱动部73F连接。

[0235] 通过处置器械控制部51F控制驱动部73F对能动弯曲机构71F的关节进行驱动的动作。在能动弯曲机构71F中设有用于对各关节的变位量进行检测的由传感器等构成的检测部82。

[0236] 通过由编码器构成的驱动量检测部74F检测驱动部73F的驱动量，并将其输出到处置器械控制部51F。

[0237] 并且，由检测部82检测到的信号被输入到处置器械控制部51F，并且，被输入到在该处置器械控制部51F内设置的检测部异常状态判定部83。该检测部异常状态判定部83判定（检测）在能动弯曲机构71F中设置的检测部82的由于故障等而导致的异常状态。

[0238] 检测部异常状态判定部83在判定为检测部82正常动作的通常时，经由控制部切换部84切换为使用第一控制部81a进行控制。

[0239] 该情况下，第一控制部81a根据检测部82的信号对能动处置器械4F的动作进行控制。

[0240] 另一方面，检测部异常状态判定部83在判定为检测部82处于异常动作状态的异常时，经由控制部切换部84切换为使用第二控制部81b进行控制。

[0241] 第二控制部81b进行独立控制构成能动弯曲机构71F的各关节的控制动作，在构成检测部82的多个传感器中的一部分产生故障的情况下，根据正常动作的传感器的信号，仅对由该传感器检测的关节进行控制。

[0242] 并且，控制部切换部84与对第一控制部81a、第二控制部81b进行指示输入的第一操作输入部85a和第二操作输入部85b连接。进而，处置器械控制部51F具有用于对操作者提示该处置器械控制部51F的状态的提示部86。

[0243] 对这种内窥镜系统 1F 中的控制方法进行说明。一般地,在进行能动医疗设备的控制时,在设备的一部分产生故障的情况下,停止处置等并从体内拔出能动医疗设备,但是,在多自由度的能动处置器械 4F 的情况下,如果在各关节的弯曲形状较大时产生故障等,则有时很难从体内拔出。

[0244] 并且,在正在进行处置的情况下,需要进行最低限度的处置并结束手术。本内窥镜系统 1F 是着眼于这种情况的能动处置器械 4F 的控制方法。

[0245] 首先,对通常时的能动处置器械 4F 的控制方法进行说明。在通常时,使用第 1 操作输入部 85a 和第 1 控制部 81a 进行控制。每当从检测部 82 获得检测值时,搭载于处置器械控制部 51F 中的检测部异常状态判定部 83 判定检测值正常还是异常。

[0246] 作为主要的判定方法,采用由于断线或物理破损导致的检测值不可获得而判断为异常(故障)的方法、由于噪声这样的电或热使检测值成为异常值进而连续获得该异常值而判定为异常的方法等。另外,如果为暂时的误检测,则能够利用滤波器等进行应对。

[0247] 第 1 控制部 81a 的控制方法是对能动处置器械 4F 的前端部的位置、姿势进行控制的方法,操作者通过第 1 操作输入部 85a 输入期望的位置、姿势。

[0248] 于是,第 1 控制部 81a 根据输入值计算各关节的弯曲角度,对与计算结果对应的构成驱动部 73F 的马达的旋转量进行控制。在采用该方法的情况下,能够直观地操作多自由度的能动处置器械。

[0249] 这里,在设于某个关节中的传感器产生故障的情况下,检测部异常状态判定部 83 判定为异常,对控制部切换部 84 和提示部 86 发送表示异常状态的信号,控制部切换部 84 对第 1 控制部 81a、第 2 控制部 81b 发送表示传感器处于异常状态的信号。

[0250] 此时,第 1 控制部 81a 在各设备起动下次动作之前的期间内,停止能动处置器械 4F 的动作,不允许从第 1 操作输入部 85a 进行输入。提示部 86 经由处理器 7E 而利用监视器 8 对操作者提示表示传感器产生故障的信号。另外,除了显示以外,提示方法也可以是声音等警告手段。

[0251] 在对操作者提示信息后,控制部切换部 84 从第 1 控制部 81a 切换为第 2 控制部 81b 进行控制动作,对提示部 86 发送表示用于指示输入操作从第 1 操作输入部 85a 切换为第 2 操作输入部 85b 的信号,提示部 86 对操作者进行提示。

[0252] 另外,控制部的切换也可以是基于来自操作者的切换指示的方法。并且,也可以是如下方法:操作输入部不是 2 台,在 1 台操作输入部中搭载多个输入模式而进行切换。

[0253] 在操作者从第 2 操作输入部 85b 开始进行操作输入指示时,第 2 控制部 81b 开始进行能动处置器械 4F 的控制。如上所述,第 2 控制部 81b 的控制方法是独立控制能动处置器械 4F 的各关节的方法,在一部分关节的传感器产生故障的情况下,能够仅对传感器正常的关节进行控制。

[0254] 另外,在传感器全部产生故障的情况下,也可以实施使用构成驱动量检测部 74F 的编码器值的控制方法。

[0255] 根据以上方法,在搭载于前端部中的传感器产生故障的情况下,能够对能动处置器械 4F 进行控制。

[0256] 也可以采用对图 15 的内窥镜系统 1F 的结构的一部分进行变更后的图 16 的内窥镜系统 1G。

[0257] 该内窥镜系统 1G 在图 15 的内窥镜系统 1F 中,通过控制部 81 控制驱动部 73F。并且,驱动部 73F 与驱动状态计算部 91 连接,该驱动状态计算部 91 计算作为该驱动部 73F 的驱动状态的驱动输出。驱动量检测部 74F 和检测部 82 与状态检测部 92 连接。控制部 81 与操作输入部 85 连接。

[0258] 在该内窥镜系统 1G 中,使用构成搭载于能动处置器械 4F 的前端部的检测部 82 的传感器检测值,检测能动处置器械 4F 的线破断或对前端部施加的外力,预测马达故障,根据检测结果对能动处置器械 4F 进行控制。

[0259] 控制部 81 根据在各关节中设置的传感器信息进行能动处置器械 4F 的控制。另外,在马达控制中,如果还利用编码器的检测值进行控制,则能够提高精度。

[0260] 接着,使用图 17 对能动处置器械 4F 的状态检测方法进行说明。如步骤 S41 所示,对于操作输入部 85 的输入,根据该输入值使驱动部 73F 的马达进行动作(步骤 S42)。驱动量检测部 74F 取得与马达的驱动量对应的编码器值(步骤 S43)。

[0261] 并且,在马达进行动作时,驱动状态计算部 91 计算马达的输出转矩,与能动处置器械 4F 的通常动作时的输出转矩、即适当的输出转矩值进行比较(步骤 S44)。

[0262] 在输出转矩大于通常时的输出转矩时,状态检测部 92 检测到对马达施加的负荷较大(更具体而言,当继续该负荷状态时,马达可能损伤)(步骤 S45)。

[0263] 状态检测部 92 在检测到所述两种状态的情况下,对控制部 81 发送表示所述状态的信号,控制部 81 预测马达的烧损,限制针对马达(驱动部)的输出(步骤 S46)。限制方法具有转矩控制、电流控制、电压控制等。

[0264] 进而,状态检测部 92 按照如下方式检测两种状态。

[0265] 第一状态是指如下状态:由于能动处置器械 4F 的前端部与体内的脏器等接触而对能动处置器械 4F 的动作造成负担,第二状态是指如下状态:在介于马达与关节之间的能动处置器械 4F 的插入部内施加负荷。

[0266] 通过状态检测部 92 对设于关节中的传感器的检测值和马达的旋转量进行比较,从而进行这些状态的判别。然后,状态检测部 92 判定前端部的检测值是否适当(步骤 S47)。

[0267] 在该判定中为不适当的情况下,状态检测部 92 判定(检测)为在插入部中施加了负荷(步骤 S48)。另一方面,在上述判定中为检测值适当的情况下,判定为在动作状态下承受外力(步骤 S49)。

[0268] 并且,在上述步骤 S44 的判定中为适当的输出转矩值的情况下,状态检测部 92 判定是否能够通过传感器取得前端部的检测值(传感器值)(步骤 S50)。

[0269] 在状态检测部 92 无法正常取得前端部的传感器值的情况下,状态检测部 92 判断为传感器故障或断线(步骤 S51)。并且,状态检测部 92 对控制部 81 发送表示该状态的信号。

[0270] 控制部 81 在接受到所述信号时,针对马达进行输出停止或输出限制。

[0271] 另外,关于所述传感器产生故障时的控制方法,除了停止和限制以外,也可以是如下方法:如使用马达的旋转量的控制那样,不使用前端部的传感器值,具有不同的控制块并进行切换。

[0272] 并且,在马达烧损的预测时,在取得前端部的传感器检测值时,也进行该判定。

[0273] 状态检测部 92 在判定为能够正常取得检测部检测到的值时,判定所取得的检测

值是否适当（步骤 S52）。关于判定方法，通过与之前状态的检测值的比较、与其他传感器的比较等来进行。

[0274] 在检测值适当的情况下，状态检测部 92 判定为能动处置器械 4F 正常动作，继续进行控制（步骤 S53）。

[0275] 另一方面，状态检测部 92 在判定为不适当的情况下，根据检测结果检测下述三个状态，将检测结果送到控制部 81。

[0276] 首先，在尽管检测马达的旋转量但是检测部 82 的检测结果没有变化的情况下，判断为没有对前端部的关节传递动力而处于线破断的状态（步骤 S54）。

[0277] 接着，在检测部 82 的检测结果是与能动处置器械 4F 的关节的动作没有关联性的值、且连续取得该值时，状态检测部 92 判断为处于传感器发生电气故障的状态（步骤 S55）。

[0278] 最后，针对被输入的位置或姿势，在尽管进行驱动的马达和关节维持输入状态但是此后关节的检测值发生变化的情况下，状态检测部 92 判断为处于前端部的关节承受脏器的按压等的外力的状态（步骤 S56）。

[0279] 在接受到这些状态信号时，控制部 81 进行以下控制。

[0280] （线的破断检测时）使马达的动作停止或仅使线没有破断的关节进行动作。（传感器故障时）使马达动作停止。（外力检测时）限制马达的输出。

[0281] 如上所述，不仅进行传感器的故障检测，还以控制的方式检测以往由操作者识别的有无线的破断或外力导致的影响，由此，能够提高能动处置器械 4F 的控制的可靠性，减轻手术医生等的操作作业的劳力和时间，能够提高操作性。

[0282] 另外，在例如图 16 所示的内窥镜系统 1G 中，也可以构成为，使能动处置器械 4F（或处置机械手）与其他设备进行通信，并且检测能动处置器械 4F 与其他设备的正常 / 异常状态，控制部 81 进行与正常 / 异常状态对应的控制。

[0283] 并且，该情况下，作为其他设备，例如也可以构成为具有处理器 7（或成像装置）、高频处置器械等能量器件、气腹器。而且，也可以如图 18 那样，根据检测到异常状态的设备，控制部 81 对构成内窥镜系统的各设备的停止、暂时停止、或继续动作等动作进行控制。

[0284] 如果这样进行控制，则即使在手术中处于异常状态时，也能够针对整体进行与该异常状态对应的适当设定，易于顺畅地进行适当操作。

[0285] 另外，通过对上述实施方式等进行部分组合等而构成的实施方式也属于本发明。并且，不变更主旨的范围内的变形例也属于本发明。

[0286] 本申请以 2010 年 9 月 14 日在日本申请的日本特愿 2010-205896 号为优先权主张的基础进行申请，上述公开内容被引用到本申请说明书、权利要求书和附图中。

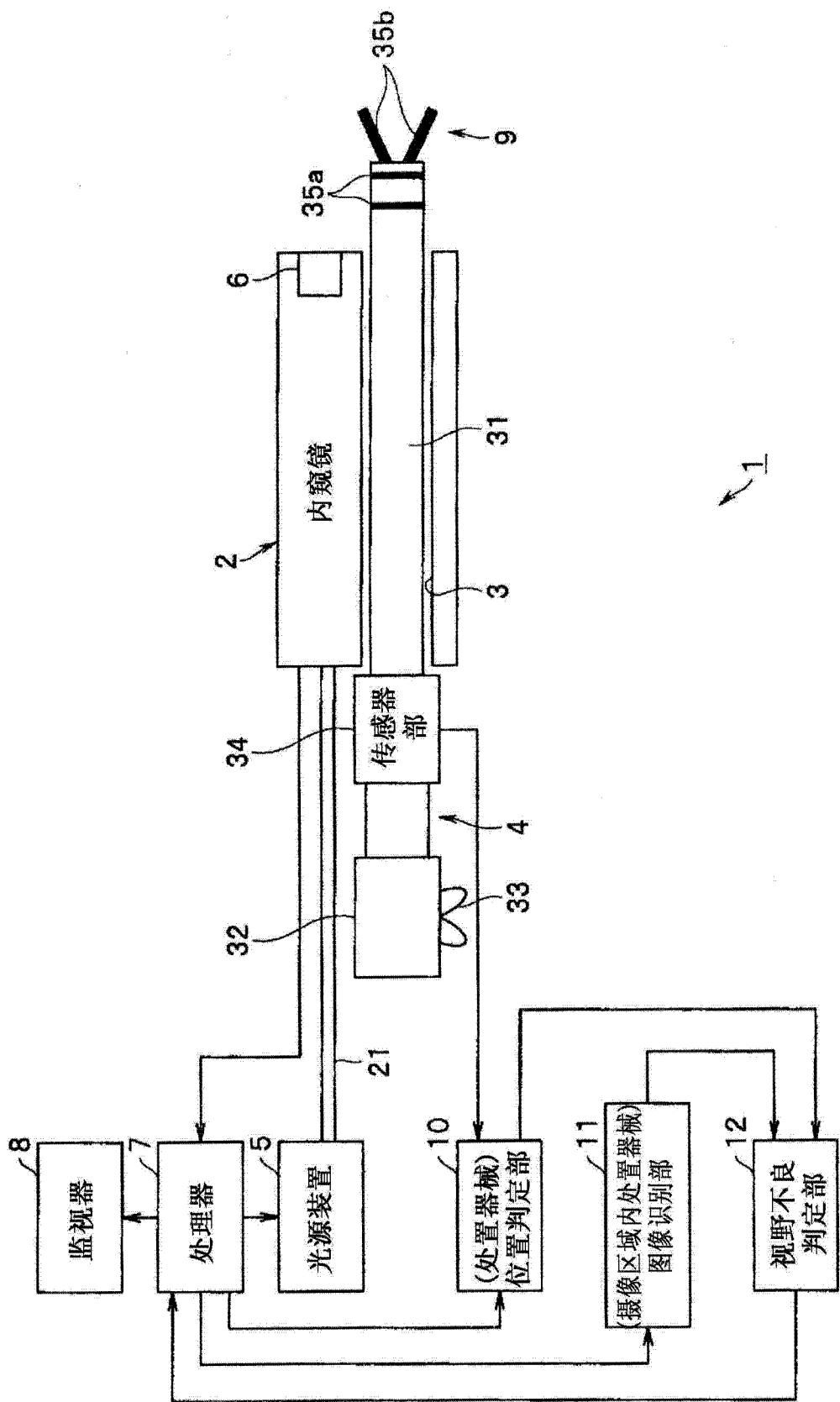


图 1

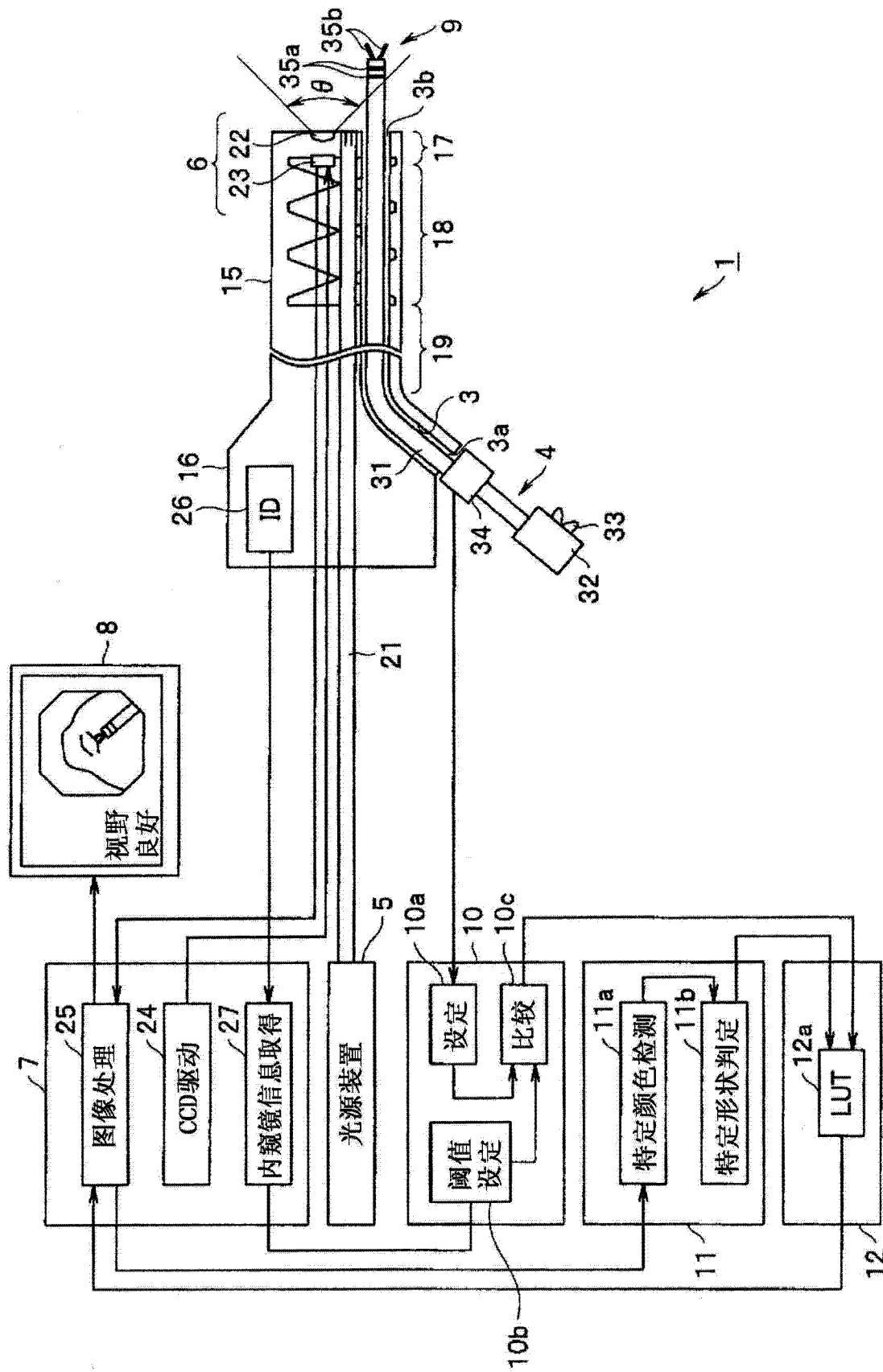


图 2

		位置判定结果	
		摄像区域内	摄像区域外
图像识别结果	图像可识别	视野良好	视场外
	图像不可识别	视野不良	视场外

图 3

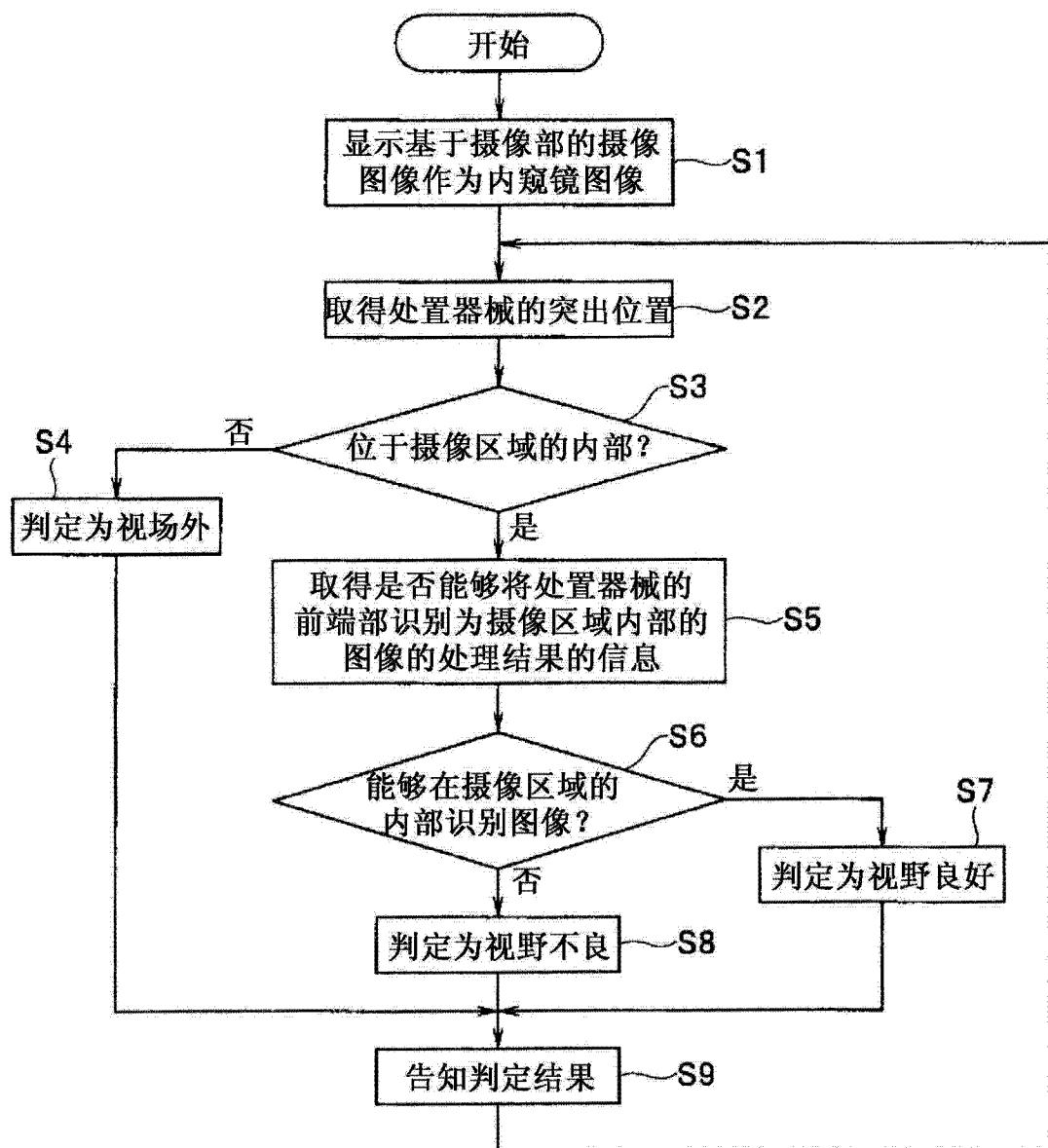


图 4

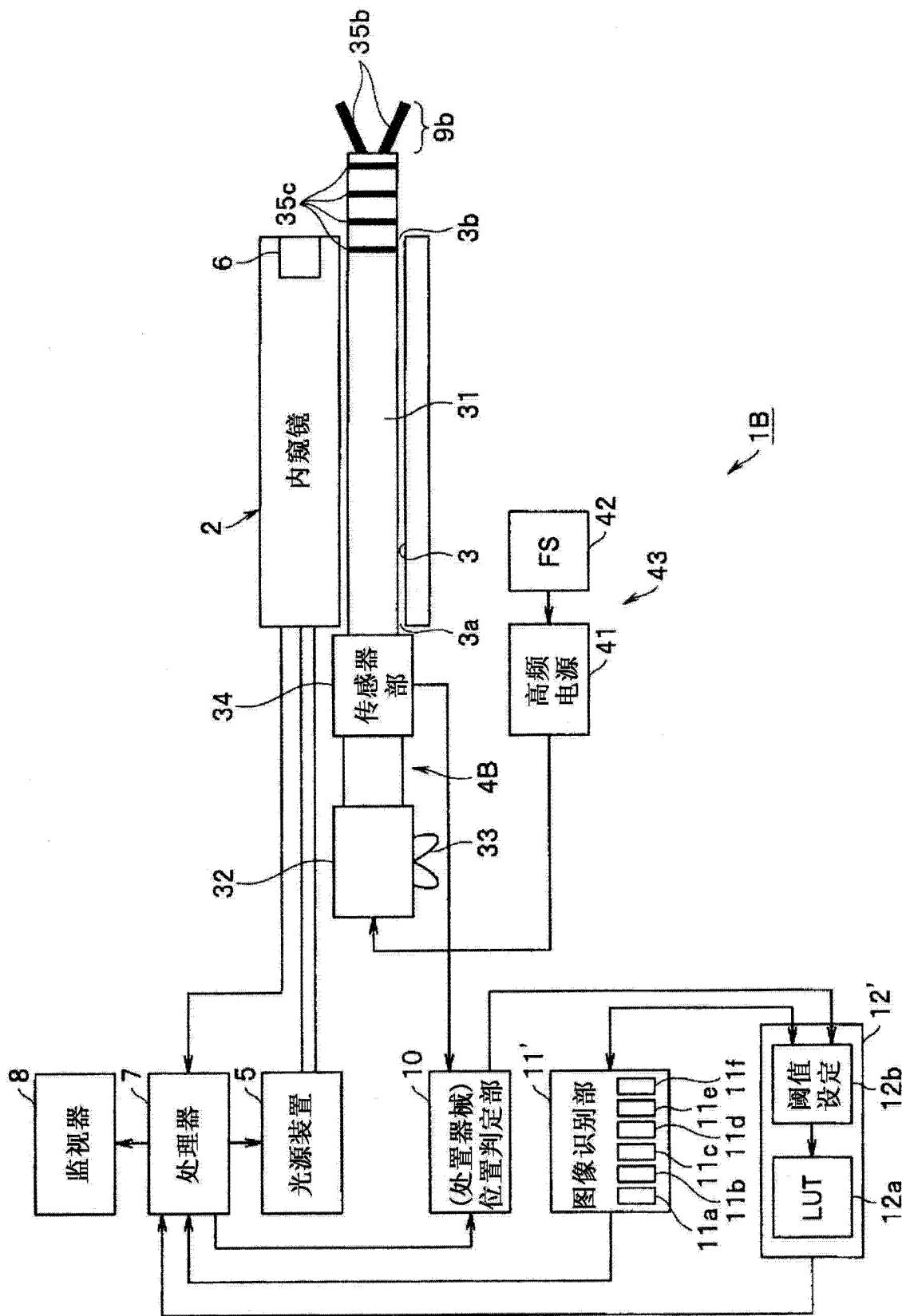


图 5

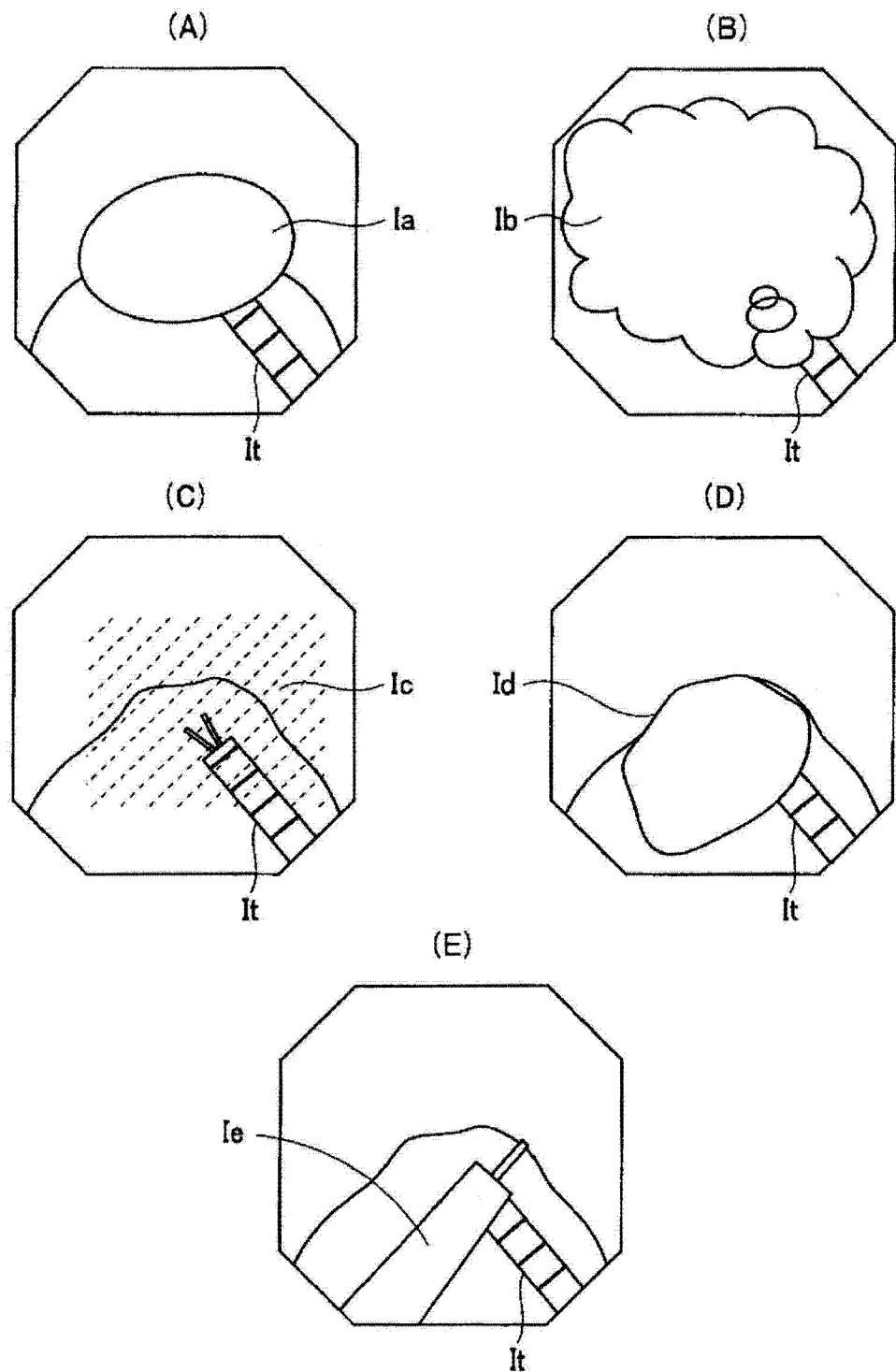


图 6

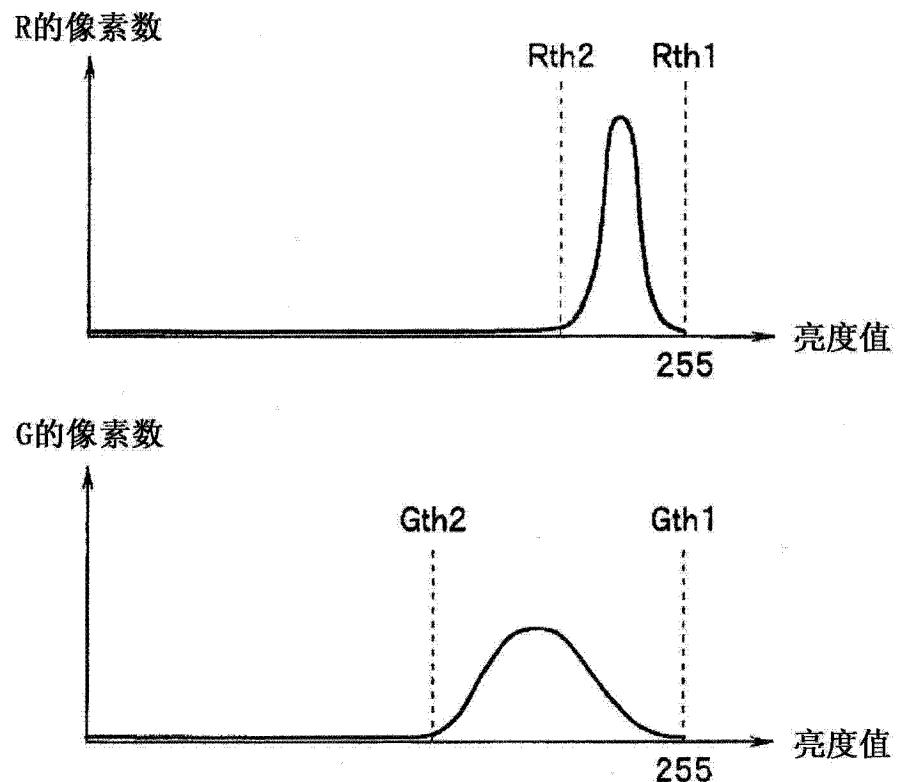
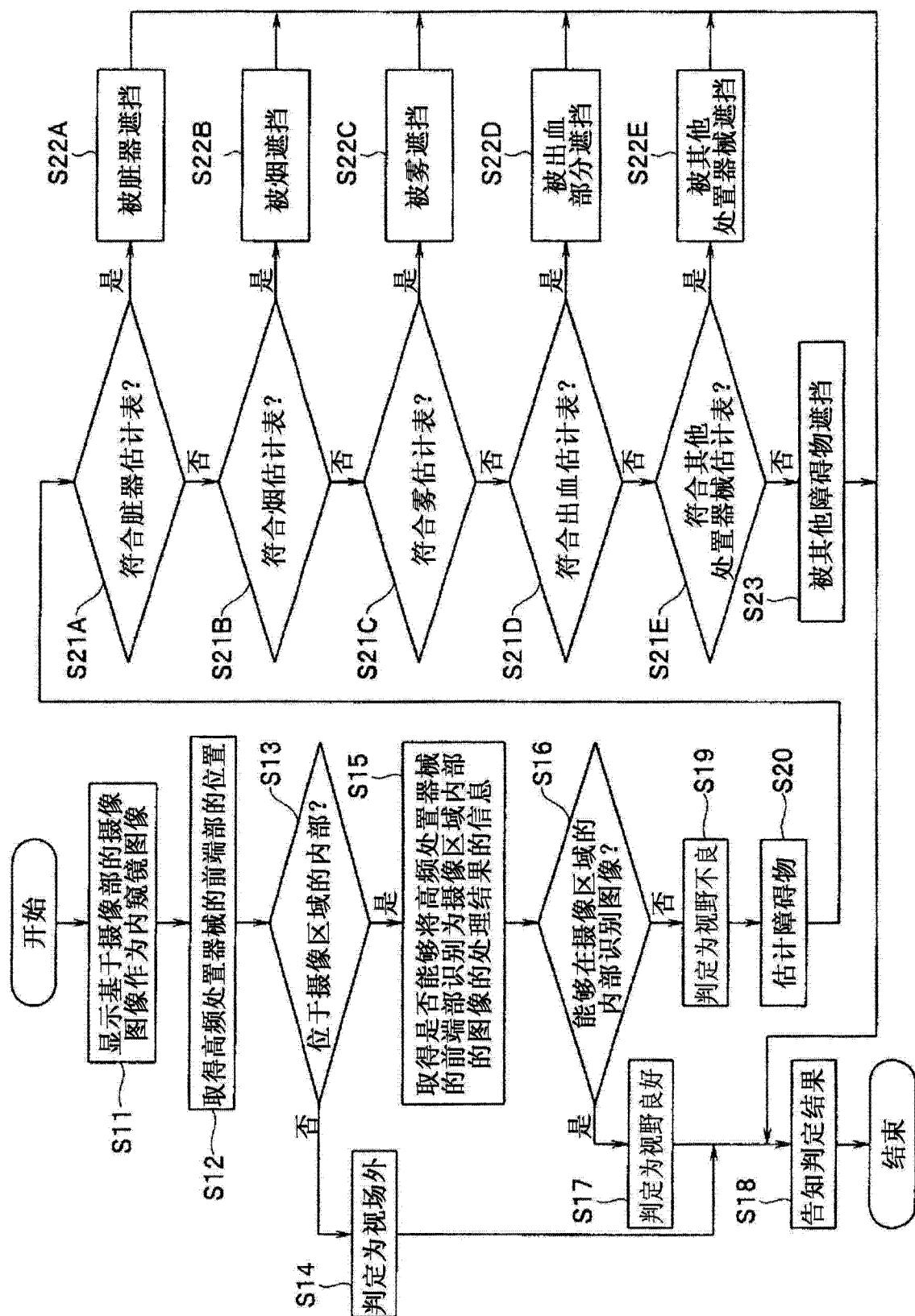


图 7A

		Bth1>B>Bth2	B为左边记述以外
Rth1>R>Rth2	Ght1>G>Gth2	○	×
	G为上述以外	×	×
R为上述以外	Ght1>G>Gth2	×	×
	G为上述以外	×	×

图 7B



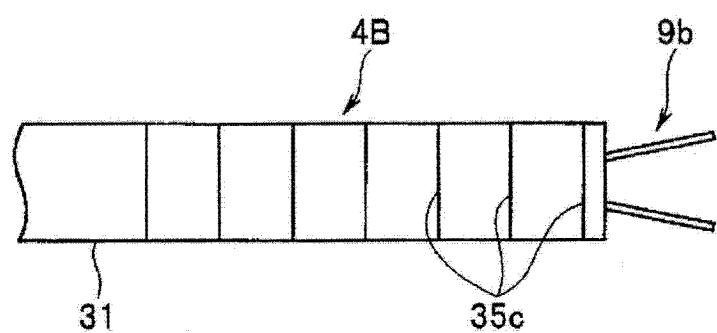


图 9

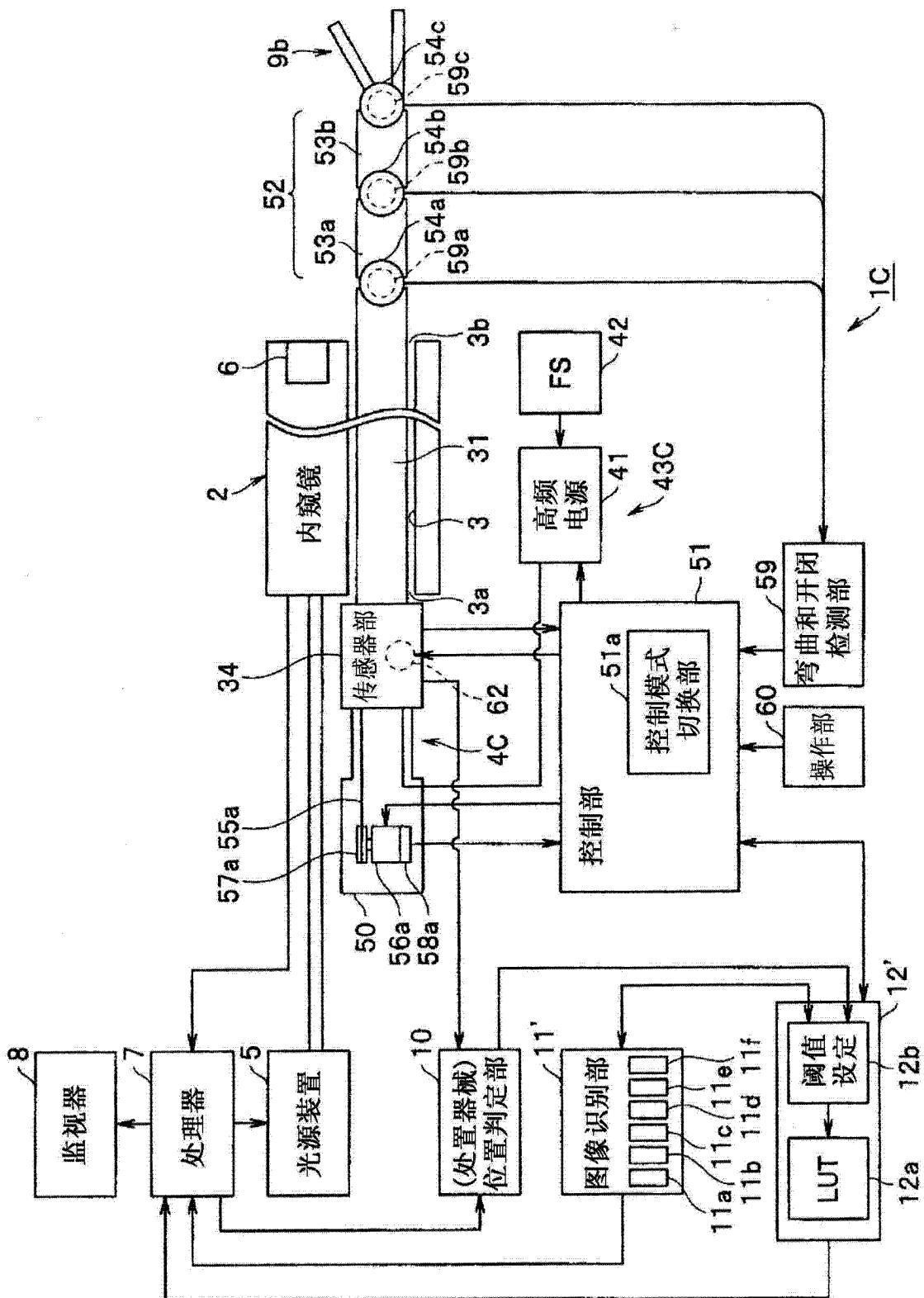


图 10

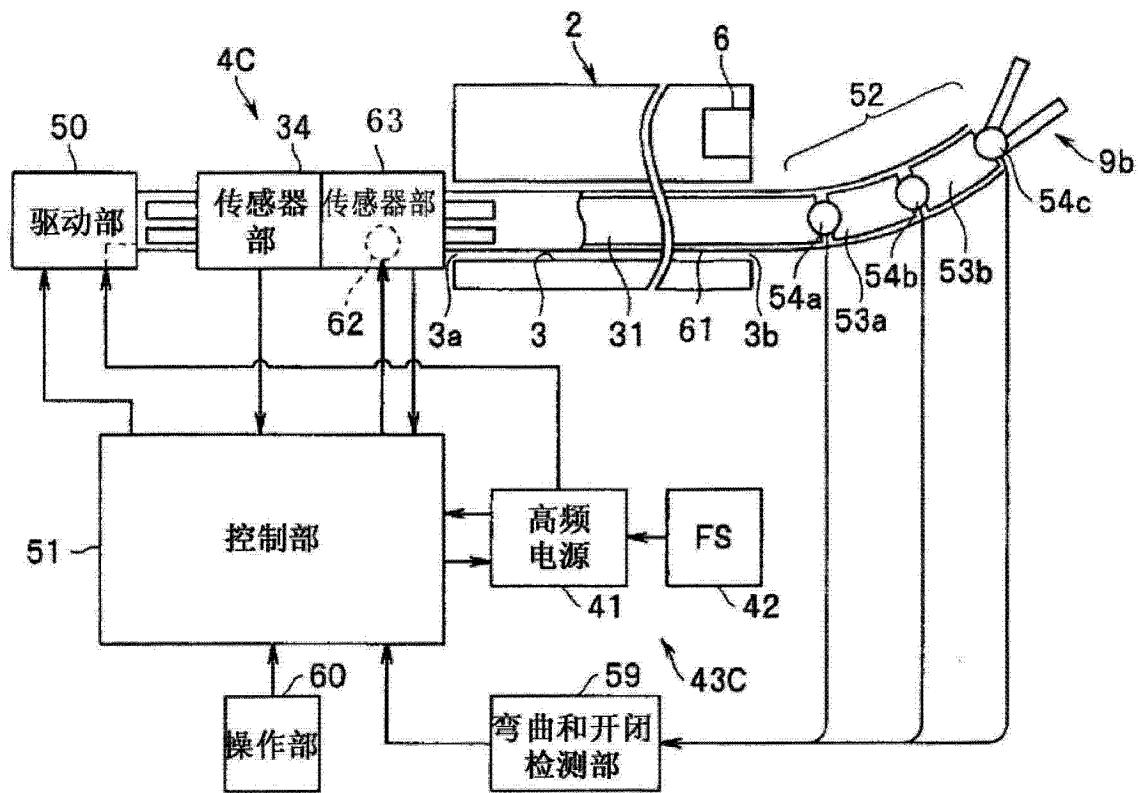


图 11

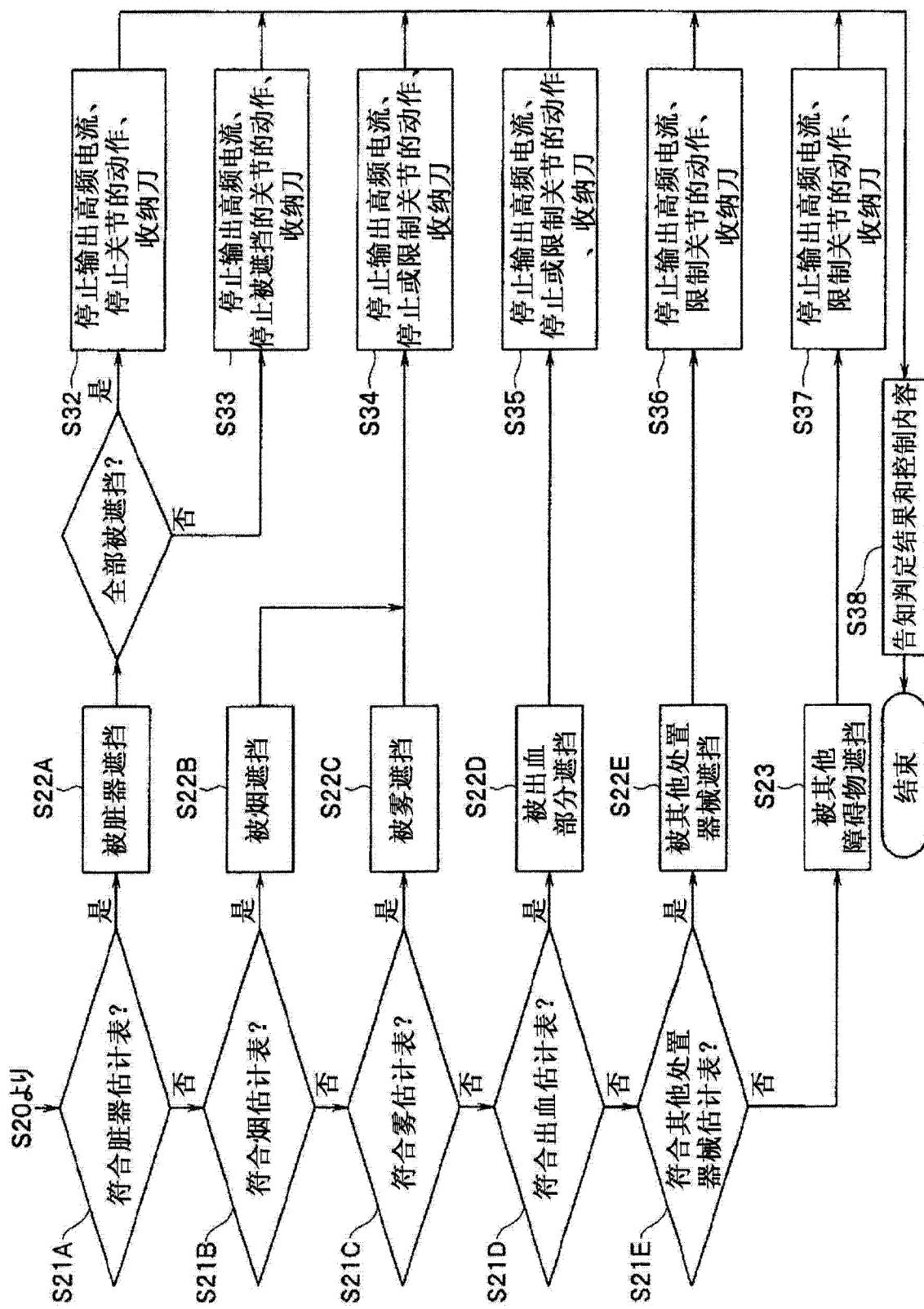


图 12

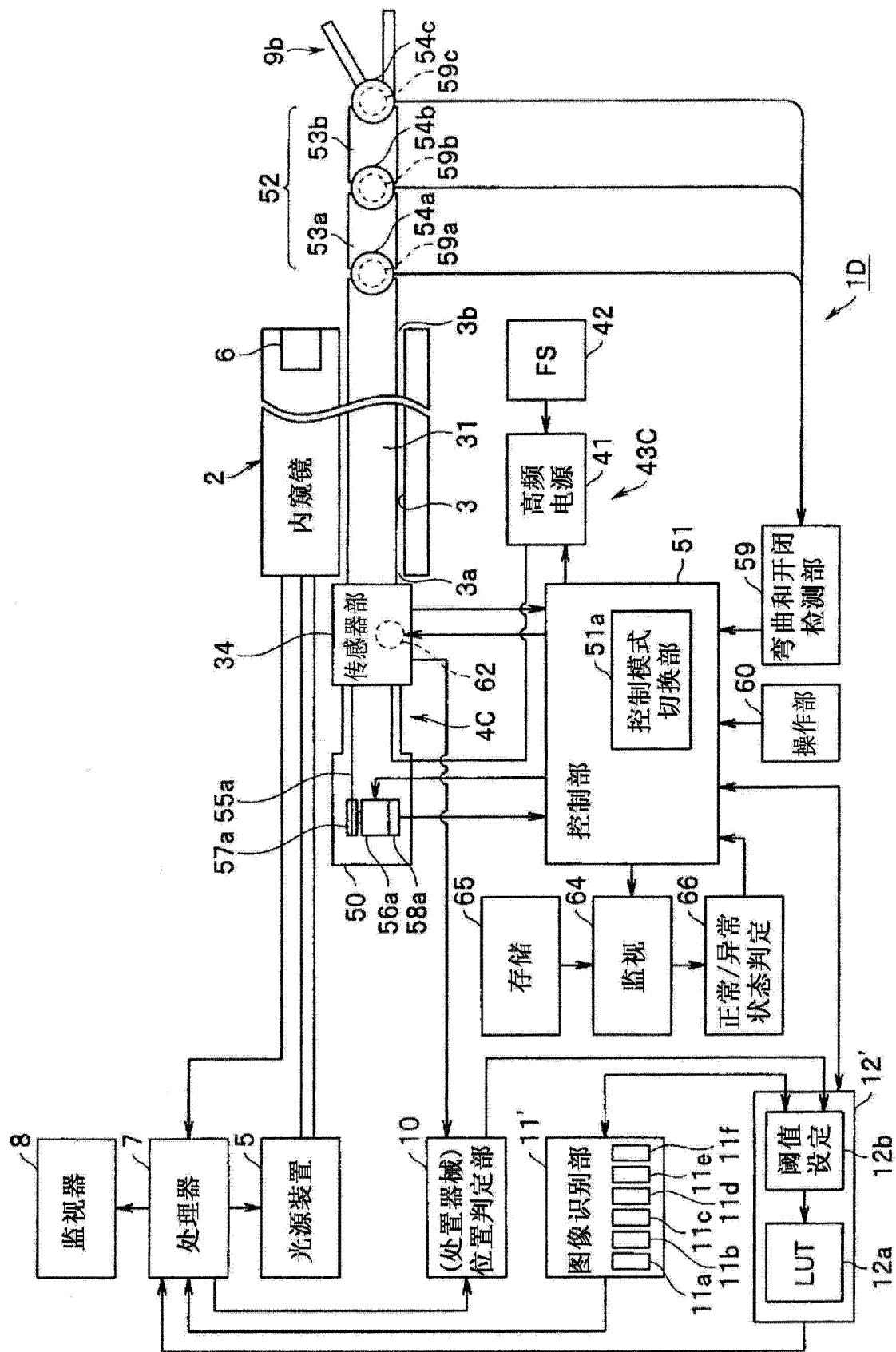


图 13

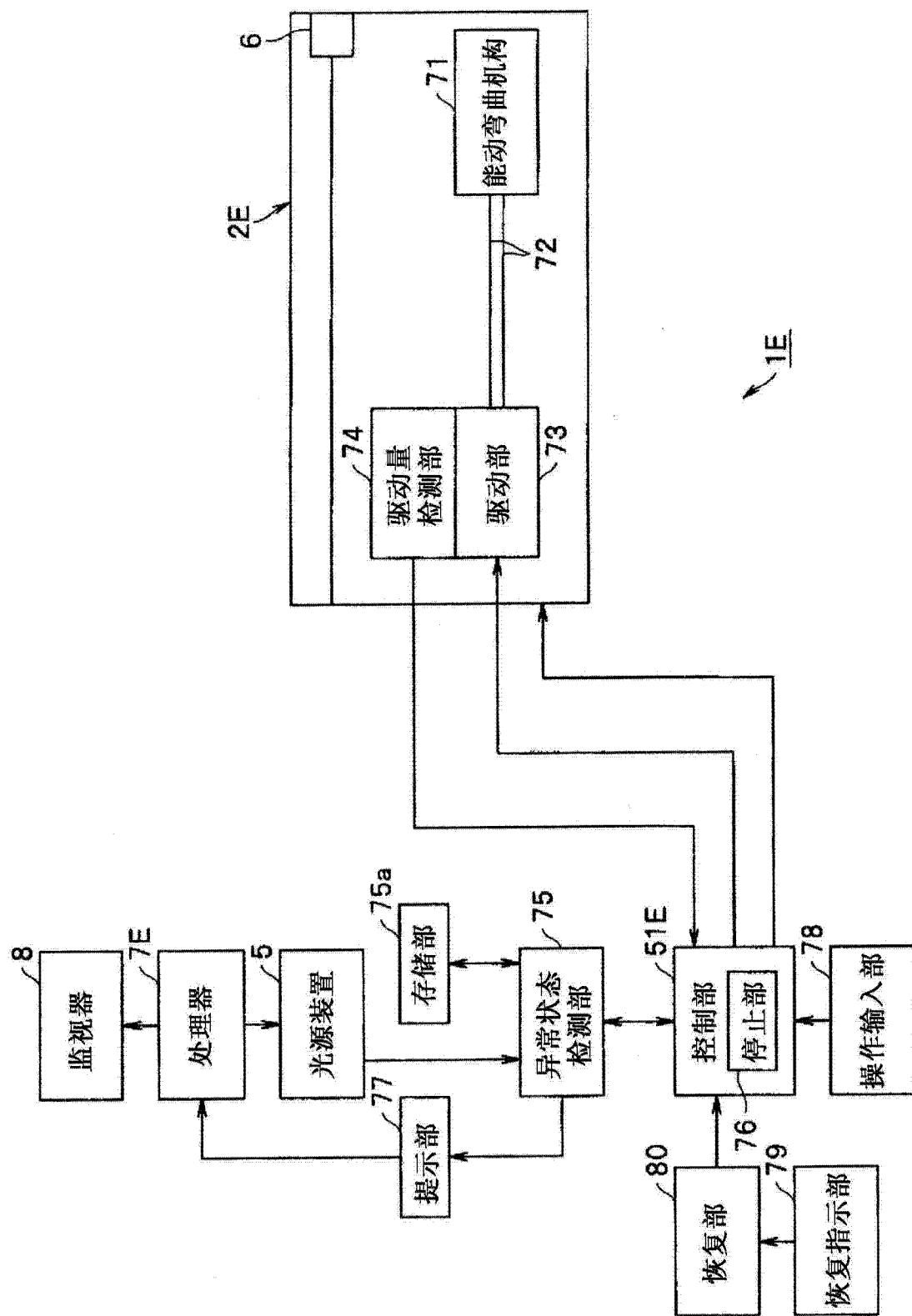


图 14

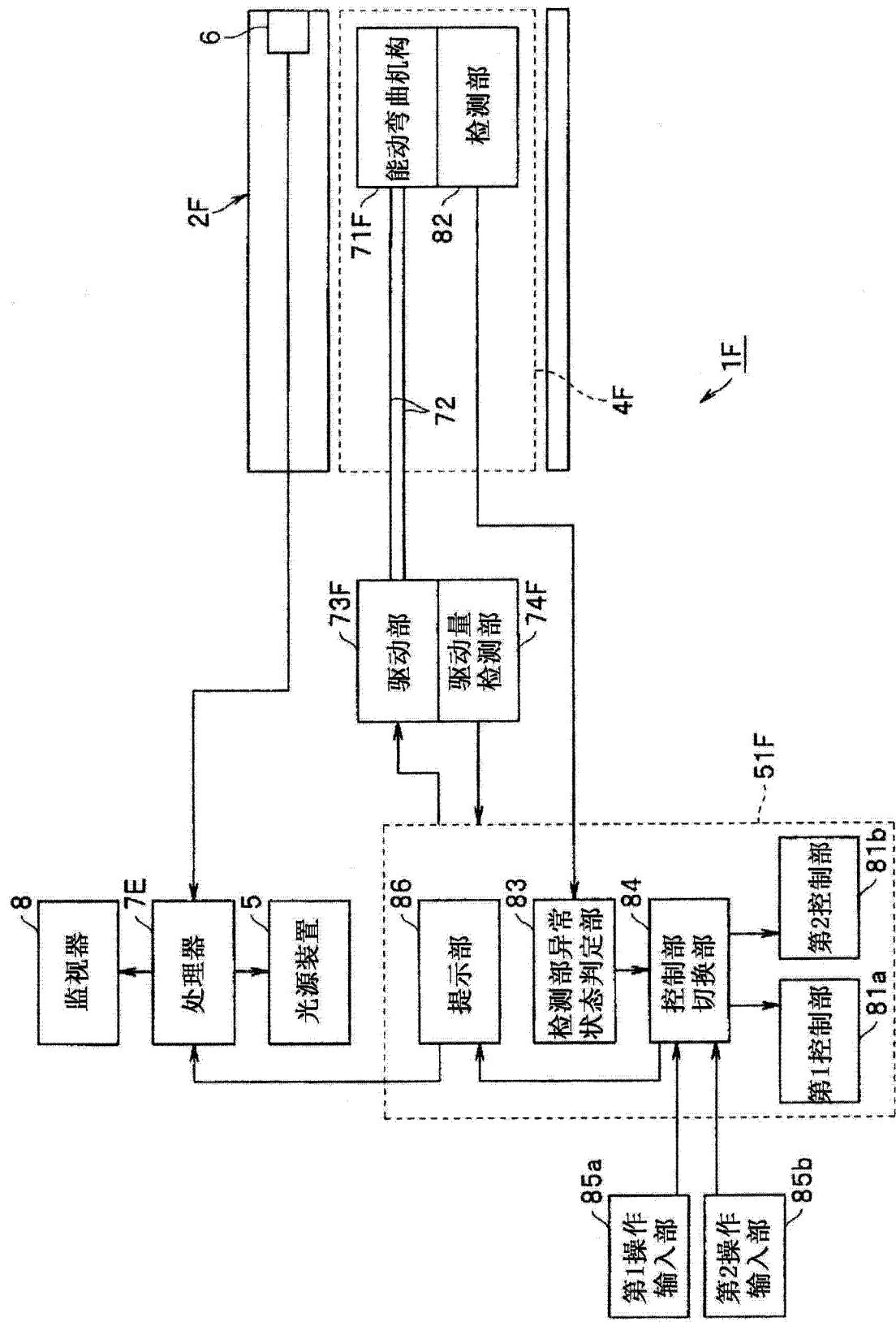


图 15

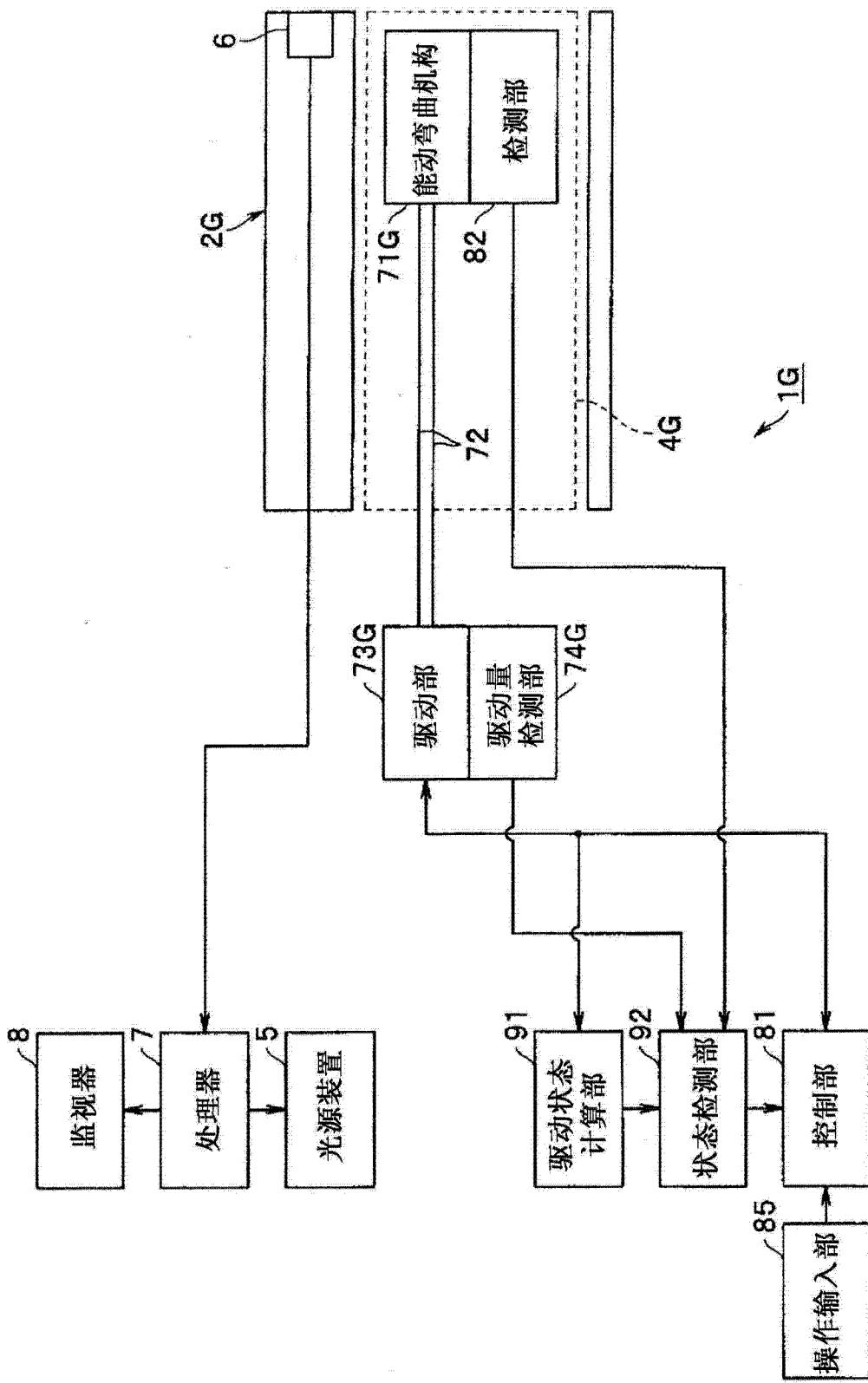


图 16

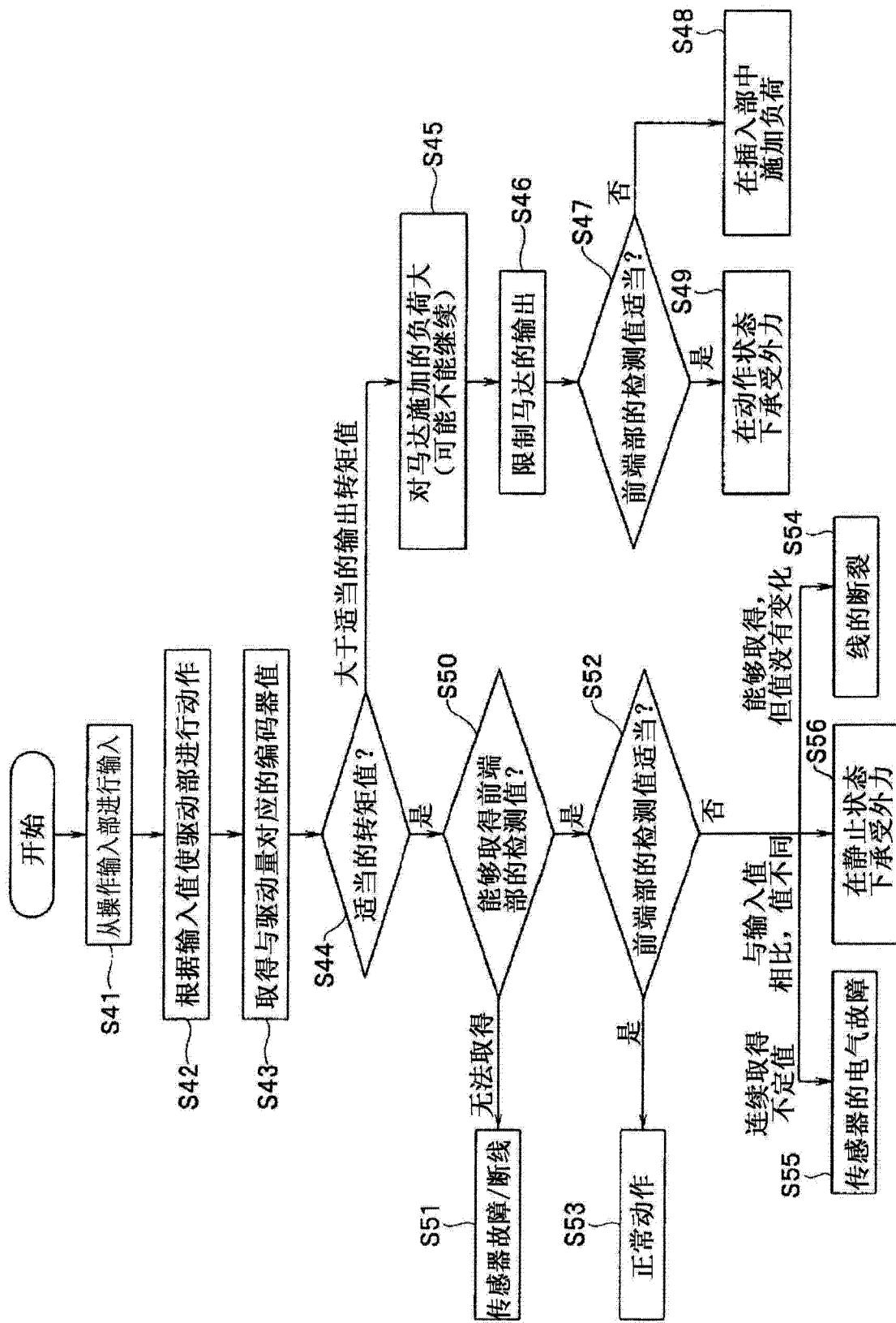


图 17

	状态			
	能动处置器械 (处置机械手)	处理器	能量器件	气腹器
能动处置器械 (处置机械手)	停止	继续	停止	继续
处理器 (成像部)	停止	停止	停止	继续
能量器件 (高频处置器械)	暂时停止	继续	停止	继续
气腹器	暂时停止	继续	停止	继续

图 18

专利名称(译) 内窥镜系统和视野不良判定方法

公开(公告)号	<a href="#">CN102834043B</a>	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201180017780.5	申请日	2011-08-17
[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	森山宏树 梅本义孝		
发明人	森山宏树 梅本义孝		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/05		
代理人(译)	李辉		
优先权	2010205896 2010-09-14 JP		
其他公开文献	<a href="#">CN102834043A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

内窥镜系统具有：摄像部，其设置在内窥镜中并进行摄像；判定部，其判定在摄像部的摄像区域内是否存在特定观察对象物；识别部，其判定是否处于能够从摄像部拍摄的所述摄像区域内的摄像图像中作为图像识别出特定观察对象物的状态；以及视野不良判定输出部，其在判定部判定为特定观察对象物存在于所述摄像区域内、且所述识别部无法作为图像识别出特定观察对象物的情况下，判定为摄像部视野不良，输出视野不良的判定结果。

