



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580012385.2

[43] 公开日 2007年4月11日

[11] 公开号 CN 1946331A

[22] 申请日 2005.4.19  
 [21] 申请号 200580012385.2  
 [30] 优先权  
     [32] 2004.4.22 [33] JP [31] 127271/2004  
 [86] 国际申请 PCT/JP2005/007458 2005.4.19  
 [87] 国际公布 WO2005/102144 日 2005.11.3  
 [85] 进入国家阶段日期 2006.10.20  
 [71] 申请人 奥林巴斯株式会社  
     地址 日本东京都  
 [72] 发明人 内村澄洋 谷口明 小野田文幸  
             野口利昭 铃木克哉

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
 代理人 黄纶伟

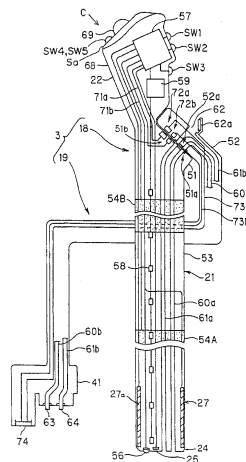
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 24 页

## [54] 发明名称

内窥镜

## [57] 摘要

本发明提供一种内窥镜。该内窥镜可进行硬度变更的部分不受物理机构限制，并且在进行硬度变更操作时，手术人员不从该操作单元上拿开手即可与其它操作一同进行硬度变更操作。本发明的内窥镜(3)具有插入部(21)和操作部(22)，插入部(21)具有硬度可变用致动器(54A)和硬度可变用致动器(54B)，操作部(22)具有硬度变更控制部(93)、轨迹球(69)以及内窥镜开关(SW1)至(SW5)。



1. 一种具有插入部和操作部的内窥镜，其特征在于，  
所述插入部具有多处通过施加电压可使硬度改变的硬度可变机构；  
所述操作部具有控制所述硬度可变机构而使硬度改变的硬度变更控制单元；以及对所述硬度变更控制单元进行使硬度改变指示的硬度变更操作单元。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，所述操作部具有多个操作单元，对所述多个操作单元中的任一个，操作者可分配所述硬度变更操作单元的功能。
3. 根据权利要求1或2所述的内窥镜，其特征在于，所述硬度可变机构通过被施加电压，在长度方向上伸长。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述硬度可变机构通过被施加电压，在厚度方向上收缩。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述硬度可变机构的应变量与根据对所述硬度可变机构施加的电压的电场强度的大致平方成正比。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述硬度可变机构由导电性高分子人工肌肉构成。
7. 根据权利要求2至6中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述多个操作单元具有轨迹球。
8. 根据权利要求2至7中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述多个操作单元至少具有1个镜开关。
9. 根据权利要求2至8中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述多个操作单元关于所述操作部的长度方向的中心轴左右对称地设置。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述硬度变更控制单元对所述硬度可变机构进行伺服处理。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的内窥镜，其特征在于，当检测出超出从所述硬度可变机构的硬度可变范围时，所述硬度变更控制

单元结束硬度可变控制处理。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述插入部具有软性部；所述硬度可变机构设在所述软性部中。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的内窥镜，其特征在于，所述多处为2处。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的内窥镜，其特征在于，该内窥镜还具有用于在显示单元中显示所述插入部形状的图像的内窥镜形状检测单元；

所述硬度可变机构的硬度与所述插入部形状的图像一同显示在所述显示单元上。

## 内窥镜

### 技术领域

本发明涉及被插入体腔内等、进行内窥镜检查等的内窥镜。

### 背景技术

以往，在医疗领域、工业领域等中广泛地使用内窥镜。例如在医疗领域中，对作为患部的生物体的体腔部位、组织等进行各种处理时使用内窥镜。当使用内窥镜对患部进行各种处理时，需要在弯曲的生物体的体腔内，顺畅地插入内窥镜。因此，内窥镜的插入部一般具有可挠性。但是，在插入部仅有可挠性的情况下，插入部的位于操作人员跟前侧的操作不能被充分地传递到插入部前端侧，因此插入部前端侧的方向性不确定，其结果，存在内窥镜不能顺畅地插入弯曲的生物体体腔内的问题。为了解决这样的问题，例如，在日本特开2002-330924号公报中提出了如下的内窥镜，即在插入部设置软性的可挠管部和硬度可变机构，在操作部设置调节旋钮，该调节旋钮可通过操作人员跟前侧的操作来操作硬度可变机构。

在日本特开2002-330924号公报中提出的内窥镜中，设置在插入部的硬度可变机构主要由硬度变更线圈和硬度变更线（wire）构成。因此，当手术人员使用在日本特开2002-330924号公报中提出的内窥镜进行硬度变更的情况下，设有硬度变更线圈和硬度变更线的部分整体变成硬度变更的对象。即，可进行硬度变更的部分受硬度变更线圈和硬度变更线这样的物理机构所限制，因此存在对硬度变更的部位或数量产生限制的问题。

并且，在日本特开2002-330924号公报中提出的内窥镜中，手术人员可通过使用调节旋钮的跟前侧操作来操作硬度可变机构。但是，当手术人员使用在日本特开2002-330924号公报中提出的内窥镜进行硬度变更操作的情况下，即使手术人员进行操作部的其它部分的操作，也需要把手从该其它部分倒手到调节旋钮上来进行操作，因此存在操作变得繁杂的问题。

## 发明内容

本发明就是鉴于上述问题而提出的，其目的在于，提供一种内窥镜，该内窥镜可进行硬度变更的部分不受物理机构限制，并且，在进行硬度变更操作时，手术人员不必把手从该操作单元拿开，即可与其他操作一起进行硬度变更操作。

在本发明的具备插入部和操作部的内窥镜中，所述插入部在多个部位具有硬度可变机构，该硬度可变机构能够通过被施加电压而改变硬度，所述操作部具有：硬度变更控制单元，其控制所述硬度可变机构，使其硬度改变；以及硬度变更操作单元，其向所述硬度变更控制单元进行使硬度改变的指示。

## 附图说明

图1是应用了本发明的一个实施方式的内窥镜的内窥镜系统的概要结构图。

图2A是表示基于无线方式的数据通信方式的图。

图2B是表示基于有线方式的数据通信方式的图。

图2C是表示基于光通信方式的数据通信方式的图。

图3是表示本发明的一个实施方式的内窥镜的概要结构的图。

图4是表示本实施方式的内窥镜系统的整体结构的立体图。

图5是表示AWS单元周边部的具体的外观形状的立体图。

图6A是表示在AWS单元上安装了可自由拆装的AWS适配器的状态的图。

图6B是表示取下了在AWS单元上可自由拆装的AWS适配器的状态的图。

图7A是AWS适配器42的主视图。

图7B是AWS适配器42的左侧视图。

图7C是AWS适配器42的右侧视图。

图7D是图7A的A-A'剖面图。

图7E是图7A的B-B'剖面图。

图8是表示AWS适配器的结构图。

图9是透视地表示本发明的一个实施方式的内窥镜的内部结构要素的一部分的侧视图。

图10A是表示本实施方式的角度用部件以及硬度可变用致动器中使用的导电性高分子人工肌肉（EPAM）的概要结构的图。

图10B是表示使图10A中所示的导电性高分子人工肌肉（EPAM）在厚度方向上收缩且在长度方向上伸长的状态的图。

图10C是用于表示图10A中所示的导电性高分子人工肌肉（EPAM）相对于基于施加的电压的电场强度的应变量的概略的说明图。

图11是利用图8的A向视来表示设在操作部的轨迹球（track ball）等的图。

图12是表示管单元的基端以无接点方式被可自由拆装地连接在操作部主体上的无接点传送部的结构的电路图。

图13是表示设在内窥镜内的结构要素的电气系统的结构的框图。

图14是表示内窥镜系统控制装置的主要部的电气系统结构的框图。

图15是表示AWS单元的电气系统的结构的框图。

图16A是表示内窥镜系统的电源刚接通之后在监视器上显示的图像的一例的图。

图16B是表示在图16A的菜单显示区域中所显示的主菜单的图像的一例的图。

图16C是表示在图16A的菜单显示区域中所显示的内窥镜开关的功能分配图像的一例的图。

图17是表示AWS单元的起动处理的动作内容的流程图。

图18是表示内窥镜的起动处理的动作内容的流程图。

图19是表示摄像控制处理的动作内容的流程图。

图20是表示送气送水控制处理的动作内容的流程图。

图21是表示角度操作的控制处理的流程图。

图22是表示对硬度变更操作的控制操作的流程图。

图23A是表示UPD图像的主菜单的显示状态的图。

图23B是表示UPD图像的硬度设定画面的显示状态的图。

图23C是表示UPD图像的硬度设定画面的与图23B不同的显示状态的图。

图23D是表示UPD图像的硬度设定画面的与图23B和图23C不同的显示状态的图。

图24是表示人机接口中的内窥镜侧的处理内容的流程图。

图25是表示人机接口中的内窥镜系统控制装置侧的处理内容的流程图。

### 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

图1至图25涉及本发明的实施方式。图1是应用了本发明的一个实施方式的内窥镜的内窥镜系统的概要结构图。图2A是表示基于无线方式的数据通信方式的图。图2B是表示基于有线方式的数据通信方式的图。图2C是表示基于光通信方式的数据通信方式的图。图3是表示本发明的一个实施方式的内窥镜的概要结构的图。图4是表示本实施方式的内窥镜系统的整体结构的立体图。图5是表示AWS单元周边部的具体的外观形状的图。图6A是表示在AWS单元上安装了可自由拆装的AWS适配器的状态的图。图6B是表示取下了在AWS单元上可自由拆装的AWS适配器的状态的图。图7A是AWS适配器42的主视图。图7B是AWS适配器42的左侧视图。图7C是AWS适配器42的右侧视图。图7D是图7A的A—A'剖面图。图7E是图7A的B—B'剖面图。图8是表示内窥镜系统控制装置和AWS单元的内部结构的图。图9是透视地表示本发明的一个实施方式的内窥镜的内部结构要素的一部分的侧视图。

并且，图10A是表示本实施方式的角度用部件以及硬度可变量致动器中使用的导电性高分子人工肌肉（EPAM）的概要结构的图。图10B是表示使图10A中所示的导电性高分子人工肌肉（EPAM）在厚度方向上收缩且在长度方向上伸长的状态的图。图10C是用于表示图10A中所示的导电性高分子人工肌肉（EPAM）相对于基于施加的电压的电场强度的应变量的

概略的说明图。图11是表示利用图9的C向视来表示设在操作部上的轨迹球等的图。图12是表示管单元的基端以无接点方式被可自由拆装地连接在操作部主体上的无接点传送部的结构的图。图13是表示设在内窥镜内的结构要素的电气系统的结构的图。图14是表示内窥镜系统控制装置的主要部的电气系统结构的图。图15是表示AWS单元的电气系统的结构的图。图16A是表示内窥镜系统的电源刚接通之后在监视器上显示的图像的一例的图。图16B是表示在图16A的菜单显示区域中所显示的主菜单图像的一例的图。图16C是表示在图16A的菜单显示区域中所显示的内窥镜开关的功能分配图像的一例的图。

并且,图17是表示AWS单元的起动处理的动作内容的图。图18是表示内窥镜的起动处理的动作内容的图。图19是表示摄像控制处理的动作内容的图。图20是表示送气送水控制处理的动作内容的图。图21是表示角度操作的控制处理的图。图22是表示对硬度变更操作的控制操作的图。图23A是表示UPD图像的主菜单的显示状态的图。图23B是表示UPD图像的硬度设定画面的显示状态的图。图23C是表示UPD图像的硬度设定画面的与图23B不同的显示状态的图。图23D是表示UPD图像的硬度设定画面的与图23B和图23C不同的显示状态的图。图24是表示人机接口中的内窥镜侧的处理内容的流程图。图25是表示人机接口中的内窥镜系统控制装置侧的处理内容的流程图。

在说明本发明的具体结构之前,先参照图1至图3对本发明的概略结构进行说明。

如图1所示,具有本发明的内窥镜系统1具有:软性内窥镜(也称为镜)3,其插入躺在检查床2上的未图示的患者的体腔内进行内窥镜检查;送气/送水/吸引单元(以下简称为AWS单元)4,其与该内窥镜3连接,具有送气、送水和吸引功能;内窥镜系统控制装置5,其对内置于内窥镜3中的摄像元件进行信号处理、对设在内窥镜3上的各种操作单元进行控制处理等;以及液晶监视器等的观察监视器6,其显示通过该内窥镜系统控制装置5生成的视频信号。

并且,该内窥镜系统1具有:图像记录单元7,其对通过内窥镜系统控

制装置5生成的例如数字视频信号进行整理存档（filing）等；以及UPD线圈单元8，其与AWS单元4连接，当在内窥镜3的插入部内内置有形状检测用线圈（以下，简称为UPD线圈）时，该UPD线圈单元8用于接收由该UPD线圈产生的电磁场的信号等、检测各UPD线圈的位置、显示内窥镜3的插入部的形状。

并且，图像记录单元7与设有该内窥镜系统1的医院内的LAN 9连接，通过与该LAN 9以有线或无线方式连接的各终端装置，从而可参照被图像记录单元7整理存档的图像等。

并且，如图1所示，AWS单元4和内窥镜系统控制装置5通过无线方式进行信息（数据）的收发。此外，在图1中，内窥镜3通过缆线与AWS单元4连接，但也可以通过无线方式进行信息（数据）的收发（双向传送）。并且，内窥镜系统控制装置5也可通过无线方式与内窥镜3进行信息的收发。

图2A至图2C表示进行在内窥镜系统1的单元、装置间或者内窥镜3与单元或装置间的数据收发的收发单元（通信部）的三种方式。在图2A中，作为具体例子，对AWS单元4与内窥镜系统控制装置5的情况进行说明。

图2A表示无线方式，通过内置于AWS单元4中的数据通信控制部11，经由数据发送部12进行调制，从天线部13以无线方式对内窥镜系统控制装置5进行发送。

并且，AWS单元4通过天线部13接收从内窥镜系统控制装置5侧被无线发送的数据，通过数据接收部14进行解调，向数据通信控制部11发送其数据。在本发明中，当以无线方式发送数据时，例如根据IEEE802.11g的标准形成最大数据通信速度为54Mbps的无线LAN。

图2B表示有线方式，作为具体例子，对通过内窥镜3和AWS单元4进行数据收发的情况进行说明。通过内置于内窥镜3中的数据通信控制部11，经由数据发送部12'从电连接器15以有线方式向AWS单元4进行发送。并且，从AWS单元4发送的数据经由电连接器15以及数据接收部14'向数据通信控制部11发送该数据。

图2C表示光通信方式，作为具体例子，对通过AWS单元4和内窥镜系

统控制装置5进行数据收发的情况进行说明。内置于AWS单元4中的数据通信控制部11通过进行光通信的收发的数据发送部12”和数据接收部14” ，与设在该AWS单元4中的光通信耦合器16连接，经由内窥镜系统控制装置5侧的光通信耦合器来进行数据的收发。

并且，图3表示本发明的内窥镜3的概略结构。该内窥镜3包括内窥镜主体18、和可自由拆装地与该内窥镜主体18连接、例如使用丢弃型（一次性使用型的管）的管单元19。管单元19比以往的通用缆线（universal cable）更细径化，在本实施方式中仅由2个管路管63、64和电源线72a及信号线72b构成。

内窥镜主体18具有被插入体腔内的软性的插入部21、和设在该插入部21的后端的操作部22，在该操作部22上可自由拆装地连接管单元19的基端。

并且，在插入部21的前端部24上，配置有在摄像元件内部使用增益可变的CCD 25的摄像单元，作为摄像元件。并且，在前端部24上设有检测前端部24与体腔内的内壁等接触（压接）的状态的接触传感器142。

并且，在前端部24的后端设有可以通过小的力量使其弯曲的弯曲部27，通过操作设在操作部22上的角度/遥控操作件28，可弯曲弯曲部27。该角度/遥控操作件28可进行角度操作（弯曲操作）、送气送水、吸引等操作、对内窥镜系统控制装置5等的作为远程控制操作（具体而言，锁住（freeze）指示操作、释放（release）指示操作）的遥控操作等。并且，在插入部21上形成有硬度可变部分，可更加顺畅地进行插入等。

并且，在插入部21中设有洗涤级别检测部29，可进行管路的洗涤级别等的检测。

接着参照图4，说明内窥镜系统1的更加具体的结构。

与检查床2的侧面相邻地配置由液晶监视器等构成的观察监视器6，并且，在检查床2的长度方向的一方端部附近可自由移动地配置的推车31上，配置有内窥镜系统控制装置5、AWS单元4、图像文件/LAN/电测量/超声波单元（图像文件单元、无线LAN或有线LAN、电测量装置、超声波单元等的简称）32，在最上部配置有带有触摸屏的监视器33。

并且，在检查床2的患者躺着的上表面部分埋设有作为内窥镜形状检测单元的UPD线圈单元8。该UPD线圈单元8通过UPD缆线34与AWS单元4连接。

在本实施方式中，AWS单元4和内窥镜系统控制装置5例如如图8中所示通过无线的收发单元77、101进行数据的收发。并且，如图4所示，作为显示单元的观察监视器6通过监视器缆线35，与内窥镜系统控制装置5的监视器用连接器连接。

并且，如图4所示，还可以在内窥镜系统控制装置5和观察监视器6上分别安装有收发单元101、36，从内窥镜系统控制装置5向观察监视器6发送视频信号，从而可在其显示面上显示与该视频信号对应的内窥镜图像。

如后所述，从AWS单元4侧向内窥镜系统控制装置5发送通过CCD 25拍摄到的图像数据和使用UPD线圈单元8检测出的内窥镜3的插入部形状（UPD图像）的图像数据，因此内窥镜系统控制装置5可向观察监视器6发送与这些图像数据相对应的视频信号，在其显示面上与内窥镜图像一起显示UPD图像。

观察监视器6由高分辨率的TV（HDTV）的监视器构成，以便能够按如上所述在其显示面上同时显示多种图像。

并且，在本实施方式中，在检查床2的长度方向的一方端部以及其下部的的位置处，形成收纳用凹部，在该收纳用凹部中可自由滑动地收纳托盘搬运用小车38。在该托盘搬运用小车38的上部放置收纳图9中所示内窥镜3的镜托盘39。

并且，可通过托盘搬运用小车38搬运收纳了已灭菌或消毒的内窥镜3的镜托盘39，且镜托盘39可收纳在检查床2的收纳用凹部。手术人员可从镜托盘39中拉出内窥镜3，在内窥镜检查中使用，并且可在内窥镜检查结束后再次收纳在该镜托盘39中。然后，通过托盘搬运用小车38，搬运收纳了使用后的内窥镜3的镜托盘39，从而也可顺利地进行灭菌或消毒。

并且，如图4所示，例如在AWS单元4上设有镜连接器40。并且，在该镜连接器40上，如图8所示那样可自由拆装地连接（内窥镜3的）镜连接器41。

图5、图6A及图6B示出在该情况下，AWS单元4侧的镜连接器40的更加具体的外观形状。并且，图7A至图7E示出在AWS单元4的镜连接器40上可自由拆装地安装的AWS适配器42的结构，图8表示连接状态下的AWS单元4侧的镜连接器40及内窥镜3侧的镜连接器41的内部结构。

实际上，如图6B所示那样，在AWS单元4的前表面上设有凹部形状的AWS适配器安装部40a，通过在该AWS适配器安装部40a上安装图7A至图7E所示的AWS适配器（管路连接适配器）42，从而形成镜连接器40，在该镜连接器40上连接内窥镜3的镜连接器41。

在AWS适配器安装部40a上，设有镜连接用的电连接器43和送气连接器44、套筒节流阀（pinch valve）45，在该AWS适配器安装部40a上，可自由拆装地安装AWS适配器42的内侧端面，从其外侧端面侧连接内窥镜3的镜连接器41。

图7A至图7E表示该AWS适配器42的详细情况。图7A表示AWS适配器42的正视图，图7B和图7C分别表示左、右侧视图，图7D和图7E分别表示图7A的A-A'及B-B'剖面图。

在该AWS适配器42上，在其前表面的凹部42a中插入镜连接器41，在该情况下，在设在该凹部内的通孔42b中插入镜连接器41的电连接器部分，与设在面对该通孔42b内的AWS单元4上的镜连接用的电连接器43连接。

并且，在该通孔42b的下侧设有送气送水连接器42c和吸引连接器42d，分别连接镜连接器41的送气送水接头63及吸引接头64（参照图8及图9）。

并且，在AWS适配器42的基端面侧，设有用于收纳从AWS适配器安装部40a突出的套筒节流阀45的凹部42f。

如图7E所示，与设在AWS适配器42上的送气送水连接器42c连通的内部的管路分支，成为与AWS单元4的送气连接器44连接的送气接头42e、和向侧方突出的送水接头46。并且，与吸引连接器42d连通的管路向侧方弯曲，成为向侧面突出的吸引接头47，并且在中途例如向上方分支成为辅助（relief）管路47a，该辅助管路47a在中途通过套筒节流阀45的内侧之后，在其上端开口。

当形成吸引单元的未图示的吸引泵被设定为始终工作的状态时，该辅

助管路47a通常通过套筒节流阀45被设定为开放状态,在进行了吸引操作的情况下,驱动套筒节流阀45。然后,通过该套筒节流阀45使辅助管路47a被关闭,从而停止开放,进行吸引动作。

在该送水接头46和吸引接头47上,如图5等所示,分别连接送水箱48和(经由吸引管49a在中途插有吸引箱49b)吸引器。送水箱48与AWS单元4的送水箱用连接器50连接。并且,在AWS单元4的前表面的镜连接器40的上部侧设有操作面板4a。

接着,参照图9说明本发明的实施方式的内窥镜3的具体结构。

在图3中,如已说明的其概略结构那样,本实施方式的内窥镜3包括内窥镜主体18和使用丢弃型(简称为一次性使用型)的管单元19,该内窥镜主体18具有软性的插入部21、和设在其后端的操作部22,该管单元19的基端的综合连接器部52可自由拆装地连接在设在该内窥镜主体18的操作部22的基端(前端)附近的(管单元连接用)连接器部51上,在该管单元19的末端上设有可自由拆装地与AWS单元4连接的上述镜连接器41。

插入部21包括设在该插入部21的前端的硬质的前端部24、设在该前端部24的后端的可自由弯曲的弯曲部27、以及从该弯曲部27的后端到操作部22为止的细长的软性部(蛇管部)53,在该软性部53中途的多个部位,具体地说在2个部位,设有被称为导电性高分子人工肌肉(简称为EPAM)的作为硬度可变机构的硬度可变用致动器54A、54B,该硬度可变用致动器54A、54B通过施加电压可伸缩、也可使其硬度变化。硬度可变用致动器54A、54B具有的通过施加电压可伸缩、也可使硬度变化的作用,使能够进行硬度变更的部分不会受物理结构限制。

在设在插入部21的前端部24上的照明窗的内侧,安装有作为照明单元的例如发光二极管(简称为LED)56,该LED 56的照明光经由一体地安装在该LED 56上的照明透镜向前方出射,对患部等的被摄体进行照明。并且,该LED 56可以为产生白色光的LED,也可以使用产生红(R)、绿(G)、蓝(B)的各波长区域的光的R用LED、G用LED和B用LED构成。作为形成照明单元的发光元件,不限于LED 56,也可使用LD(激光二极管)等来形成。

并且，在与该照明窗相邻而设置的观察窗上，安装有未图示的物镜，在其成像位置，配置内置了增益可变功能的CCD 25，形成拍摄被摄体的摄像单元。本实施方式的CCD 25在CCD元件自身中内置增益可变功能，利用增益可变功能，使CCD输出信号的增益可以容易地改变至几百倍左右，因此即使在LED 56的照明光的照射下，也可得到S/N（信噪比）很少降低的明亮图像。并且，LED 56与灯泡的情况相比，发光效率良好，因此能够抑制LED 56附近的温度上升。

一端分别与LED 56和CCD 25连接、并且插通于插入部21内的信号线的另一端，与例如设在操作部22内部、进行集中控制处理（集约控制处理）的控制电路57连接。

并且，在插入部21内沿其长度方向以规定间隔配置有多个UPD线圈58，与各个UPD线圈58连接的信号线经由设在操作部22内的UPD线圈驱动单元59，与控制电路57连接。

并且，在弯曲部27的外皮内侧的周向的4个部位上，配置有在其长度方向配置EPAM而形成的角度用致动器27a。并且，该角度用致动器27a和硬度可变量致动器54A、54B也分别经由信号线与控制电路57连接。

在角度用致动器27a以及硬度可变量致动器54A、54B中使用的EPAM如图10A所示那样，例如在板形状的两个表面上安装电极，通过施加电压，如图10B所示那样可在厚度方向上收缩，在长度方向上伸长。并且，如图10C所示，该EPAM例如可以与基于施加的电压的电场强度E的大致平方成比例地改变应变量。

在作为角度用致动器27a使用的情况下，形成线（wire）形状等，通过使其一侧伸长，使相反侧收缩，可与通常的线（wire）的功能同样地使弯曲部27弯曲。并且，通过该伸长或收缩，可使其硬度改变，在硬度可变量致动器54A、54B中利用该功能可以改变该部分的硬度。

并且，在插入部21中，插通有送气送水管路60a以及吸引管路61a，其后端成为在连接器部51上开口的管路连接器部51a。并且，在该管路连接器部51a上，可自由拆装地连接管单元19的基端的综合连接器部52的管连接器52a。

并且，送气送水管路60a与插通于管单元19内的送气送水管路60b连接，吸引管路61a与插通于管单元19内的吸引管路61b连接，并且在管连接器52a内分支，在外部开口，与可插入钳子等处理器具的处理器具插入口（简称为钳子口）62连通。该钳子口62通过钳子栓62a，在不使用的情况下被闭塞。

这些送气送水管路60b及吸引管路61b的手术人员跟前侧的后端在镜连接器41中，成为送气送水接头63及吸引接头64。

送气送水接头63及吸引接头64分别与如图6A、图6B及图7A所示的AWS适配器42的送气送水连接器42c及吸引连接器42d连接。并且，如图7A至图7E所示那样在该AWS适配器42的内部送气送水连接器42c分支为送气管路和送水管路。如图8所示，送气管路经由电磁阀B1与AWS单元4内部的送气送水用泵65连接，送水管路与送水箱48连接。并且，该送水箱48也在中途经由电磁阀B2与送气送水用泵65连接。送气送水用泵65、电磁阀B1和B2通过控制线（驱动线）与AWS控制单元66连接，通过该AWS控制单元66控制其开闭，可进行送气和送水。并且，AWS控制单元66通过套筒节流阀45的开闭控制，也进行吸引的动作控制。

并且，如图9所示在内窥镜主体18的操作部22中，设有供手术人员握持的握持部68，在包含该握持部68在内的其周边，沿着操作部22的长度方向的轴设置进行锁住、释放等的远程控制操作（简称为遥控操作）的例如3个内窥镜开关SW 1、SW 2、SW 3，并分别与控制电路57连接。

而且在操作部22的设有这些内窥镜开关SW 1、SW 2、SW 3的位置相反侧的上表面倾斜形成的斜面部Sa上，在用握持握持部68的手可操作的位置处设有防水结构的轨迹球69，该轨迹球69进行角度操作（弯曲操作）和切换进行其它遥控操作的设定等。

并且，图11中示出图8的C向视。如图11所示，在该斜面部Sa的轨迹球69的两侧，在与作为操作部22的长度方向的两侧的左右方向上呈左右对称的位置上设有2个内窥镜开关SW 4、SW 5。内窥镜开关SW 4、SW 5通常被分配送气送水开关和吸引开关的功能。

当把通过图8的C向视方向侧观察内窥镜3的操作部22的情况作为正面

时，相对于操作部22或插入部21的长度方向，轨迹球69成为长度方向的中心线上方，且2个内窥镜开关SW 4、SW 5左右对称地配置，并且沿着该中心线在其背面侧配置有内窥镜开关SW 1、SW 2和SW 3。

这样操作部22具有多个操作单元。并且，在操作部22，轨迹球69等各种的操作单元相对于其长度方向的中心轴左右对称地设置，因此当手术人员握持操作部22的握持部68进行操作时，在用左手握持的情况和用右手握持的情况的任一种情况下均可同样地确保良好的操作性。

该轨迹球69和内窥镜开关SW 4、SW 5也和控制电路57连接。轨迹球69以及内窥镜开关SW 1至SW 5相当于图3的角度/遥控操作件28。此外，如后所述，可向作为操作单元的轨迹球69及内窥镜开关SW 1至SW 5，分配一个或多个硬度变更操作单元。并且，轨迹球69以及内窥镜开关SW 1至SW 5内的被分配了一个或多个的硬度变更操作单元，通过手术人员的操作，对后述的作为硬度变更控制单元的硬度变更控制部93进行指示。而且，接受了该指示的硬度变更控制部93使硬度可变用致动器54A、54B的硬度改变。

并且，从该控制电路57延伸出的电源线71a和信号线71b经由在连接器部51和综合连接器部52中形成的无接点传送部72a、72b，以无接点的方式与插通在管单元19内的电源线73a和信号线73b电连接（其详细情况参照图12）。这些电源线73a和信号线73b在镜连接器41中与具有电源和信号接点的电连接器74连接。此外，无接点传送部72a、72b的连接器部51侧例如称为无接点传送单元51b。

并且，用户通过将该镜连接器41与AWS单元4连接，如图8所示电源线73a经由AWS单元4的电连接器43与电源单元75连接，信号线73b（经由电源单元75）与UPD单元76、收发单元77以及AWS控制单元66连接。此外，收发单元77与通过无线方式进行电波收发的天线连接。

图12表示连接器部51和52的无接点传送部72a和72b的无接点的连接部的结构。

通过从电源单元75插通于管单元19内的电源线73a而提供的交流电被提供给收纳在连接器部52的外壳内、形成无接点传送部72a的一次侧线圈

### C1a。

在连接器部51的外壳的内侧，配置有二次侧线圈C1b，与所述一次侧线圈C1a和二次侧线圈C1b接近、形成以磁通泄漏少的状态电磁耦合的变压器T1。

并且，通过该电磁耦合，提供给该线圈C1a的交流电效果良好地向二次侧线圈C1b传递。该线圈C1b与控制电路57内的电源电路78连接，通过电源电路78生成在控制电路57侧所需的直流电。

电源电路78通过例如3端子电源用IC79和平滑用电容器，将经由整流用的二极管D以及平滑用电容器整流后的直流电压转换为控制电路57的工作所需的直流电压，并提供给控制电路57。

并且，与控制电路57连接的（形成共同的信号传送单元的）信号线71b与形成无接点传送部72b的线圈C2a连接，与该线圈C2a接近且对置的线圈C2b与插通在管单元19内的信号线73b连接。即，与变压器T1的情况几乎相同，通过基于线圈C2a和C2b的电磁耦合的变压器T2形成无接点传送部72b。

经由电磁耦合的线圈C2a和C2b从信号线71b侧向信号线73b侧传递信号，并且也沿相反方向传递信号。

在本实施方式中，如在图13中说明的其内部结构那样，通过构成为利用控制电路57集中控制或管理各种的操作单元以及摄像单元等，可削减插通于管单元19内的电信号线的根数。并且，即使在变更了设在内窥镜3中的功能的情况下，可原样不变地使用管单元19内的信号线73b。即，信号线73b形成共同传送各种信号的共同的信号传送单元。

并且，如图12所示，例如与变压器T2相邻，配置磁铁M1和M2使得它们的不同磁极彼此对置，当在连接器部51上连接综合连接器部52时，线圈C1a和C1b、线圈C2a和C2b以接近且对置的状态被可自由拆装地安装。此外，也可替代磁铁M1和M2，在两连接器部51、52上设置彼此嵌合地定位的凹凸部。

这样本实施方式的内窥镜3的特征之一在于，构成为将内窥镜主体18与管单元19无接点且可自由拆装地连接。

图13表示设在内窥镜主体18的操作部22内的控制电路57等、和配置在

插入部21的各部中的主要结构要素的电气系统的结构。

在图13的左侧下部所示的插入部21的前端部24上，配置有CCD 25和LED 56，在图中其上方记载的弯曲部27中配置有角度用致动器（在本实施方式中具体地为EPAM）27a和编码器27c。

并且，在软性部53分别配置有硬度可变用致动器54和编码器54c（在本实施方式中具体地为使用EPAM的硬度可变用致动器54A、54B，但进行简化以1个来代表表示）。并且，在该软性部53配置有UPD线圈58。

并且，在插入部21的软性部53的上方记载的操作部22的表面上，配置有轨迹球69、送气送水SW（SW4）、吸引SW（SW 5）、镜SW（SW 1至3）。此外，如后述那样，轨迹球69用于角度操作和其它功能的选择设定等。

在图13的左侧所示的这些单元经由信号线与设在表示在其右侧的操作部22中的控制电路57（UPD线圈驱动单元59在操作部22内）连接，控制电路57进行这些单元的功能的驱动控制和信号处理等。

控制电路57具有由管理控制状态的CPU等构成的状态管理部81，该状态管理部81与保持（存储）各部的状态的状态保持存储器82连接。该状态保持存储器82具有作为控制信息存储单元的程序存储存储器82a，通过改写存储在该程序存储存储器82a中的作为控制信息的程序数据，即使在变更了图13中所示的结构要素的情况下，状态管理部81（构成状态管理部81的CPU）也进行与该变更后的结构相对应的控制（管理）。

并且，该状态保持存储器82或至少程序保持存储器82a由例如非易失性且可电擦写的闪存或EEPROM等构成，经由状态管理部81可简单地进行程序数据的变更。

例如，经由信号线71b，即经由以下的基于有线方式的收发单元83，对状态管理部81，发送程序数据的变更命令，在该命令之后从AWS单元4侧发送要改写的程序数据，从而进行程序数据的变更。并且，经由信号线71b也可容易地进行版本升级等。

并且，在该状态保持存储器82中也可如下所述写入并保持各内窥镜3中固有的机型信息和与使用状况相对应的个体信息，有效利用该信息。具

体而言，在状态保持存储器82中，保持例如内窥镜3的机型信息（例如，CCD 25的种类、插入部长度等信息），并且保持有根据内窥镜检查等的使用状态而不同的各内窥镜3的个体信息（例如，使用时间（内窥镜检查的总计或累计的使用时间）、洗涤次数、调节值、维护履历等信息），这些信息用于系统动作的决定和对用户的信息提供等。

并且，这些信息也可从内窥镜系统控制装置5或未图示的洗涤装置等外部来进行编辑。

通过这样，通过使状态保持存储器82兼备以往的镜ID的功能来进行共用，可有效地利用镜ID中所具有的信息（数据）。

并且，因为具有该状态保持存储器82，无需另外设置镜ID，可比现有的镜ID更加高功能化，可更加详细地进行适当的设定、调节、管理、处理等。

并且，该状态管理部81（在本实施方式中）与和AWS单元4通过有线方式进行通信的有线方式的收发单元83连接（该收发单元83对应于图2B，对其结构要素赋予图2B的标号来表示。其中，电连接器15在操作部22内是无接点传送部72a、72b，在管单元19的端部成为电连接器74）。

并且，该状态管理部81经由控制照明的照明控制部84，来控制由该照明控制部84控制的LED驱动部85。该LED驱动部85向作为照明单元的LED 56施加使LED 56发光的LED驱动信号。

通过该LED 56的发光，被照明的患部等被摄体通过安装在观察窗上的未图示的物镜，在配置在其成像位置上的CCD 25的摄像面上成像，并通过该CCD 25而被光电转换。

该CCD 25通过来自被状态管理部81控制的CCD驱动部86的CCD驱动信号的施加，输出被光电转换并保存的信号电荷作为摄像信号。该摄像信号在通过A/D转换器（简称为ADC）87从模拟信号转换为数字信号之后，输入状态管理部81，并且数字信号（图像数据）被存储在图像存储器88中。该图像存储器88的图像数据被发送给收发单元83的数据发送部12'。

然后，该图像数据从电连接器15（在本实施方式中为无接点传送单元51b）经由管单元19内的信号线73b传送给AWS单元4侧。进而从AWS单元

4以无线方式传送给内窥镜系统控制装置5。

向亮度检测部89发送上述ADC 87的输出信号，向状态管理部81发送通过亮度检测部89检测出的图像的亮度信息。状态管理部81根据该信息，通过照明控制部84进行调光控制，以使LED 56的照明光量成为适当的亮度。

并且，状态管理部81经由角度控制部91对致动器驱动部92进行控制，进行通过该致动器驱动部92驱动角度用致动器（EPAM）27a的管理。此外，通过编码器27c检测该角度用致动器（EPAM）27a的驱动量，把驱动量控制为与和指示值相对应的值一致。

并且，状态管理部81经由作为硬度变更控制单元的硬度变更控制部93对致动器驱动部94进行控制，进行通过该致动器驱动部94驱动硬度可变用致动器54的管理。此外，通过编码器54c检测该硬度可变用致动器54的驱动量，该驱动量被控制为与指示值相对应的值。并且，作为硬度变更控制单元的硬度变更控制部93控制作为硬度可变机构的硬度可变用致动器54A和硬度可变用致动器54B来使硬度变化。

并且，经由轨迹球移位检测部95向该状态管理部81输入与来自设在操作部22上的轨迹球69等的操作量相对应的操作信号。

并且，通过开关按压检测部96检测送气送水SW、吸引SW以及镜SW的接通等开关按压操作，并向状态管理部81输入该检测出的信息。EPAM具有因外力引起的变形而产生电动势的特性，也可把配置在要驱动的EPAM的相反侧的EPAM作为编码器来使用。

并且，控制电路57具有电源传送接收部97和电源产生部98。电源传送接收部97具体地说在操作部22中是无接点传送部72a。并且，传送给电源产生部98的交流电源在该电源产生部98中，被转换为直流电源。该电源产生部98相当于图11的电源电路78。通过电源产生部98所生成的直流电源向控制电路57内部的各部提供其工作所需的电力。

图14表示内窥镜系统控制装置5的图8的收发单元101以及图像处理单元116的内部结构。

该内窥镜系统控制装置5具有例如无线方式的收发单元101。通过天线

部13取入从AWS单元4通过无线方式所发送的图像信号等数据，并向数据接收部14发送，被放大后，进行解调处理。通过数据通信控制部11控制该数据接收部14的动作，接收到的数据被依次存储在缓存102中。

该缓存102的图像数据被发送给进行图像数据处理的图像处理部103。该图像处理部103中，除了来自缓存102的图像数据之外，还输入来自通过键盘104的键输入而产生文字信息的文字生成部105的文字信息，可对图像数据附加文字信息等。

图像处理部103向图像存储控制部106发送所输入的图像数据等，经由该图像存储控制部106在图像存储器107中暂时存储图像数据等，并在记录介质158中进行记录。

并且，图像存储控制部106读出暂时存储在图像存储器107中的图像数据并发送给数字编码器108，数字编码器108将图像数据编码为规定的视频方式，并输出给D/A转换器（简称为DAC）109。该DAC 109将数字的视频信号转换为模拟的视频信号。该模拟的视频信号再经过行驱动器110从视频输出端输出到观察监视器6，在观察监视器6上显示与视频信号相对应的图像。

并且，暂时存储在图像存储器107中的图像数据被读出，并且也输入到DV数据生成部111，通过该DV数据生成部111生成DV数据，从DV数据输出端输出DV数据。

并且，在该内窥镜系统控制装置5中设有视频输入端和DV数据输入端，从视频输入端子输入的视频信号经由行接收器112、ADC 113被转换为数字信号而得到的视频信号，通过数字解码器114被解调，并输入给图像存储控制部106。

并且，输入到DV数据输入端的DV数据通过图像数据提取部115被提取出（解码为）图像数据，并输入给图像存储控制部106。

图像存储控制部106也把从视频输入端或DV数据输入端输入的视频信号（图像数据），暂时存储在图像存储器107中、或记录在记录介质158中、或者从视频输出端向观察监视器6输出。

在本实施方式中，从AWS单元4侧通过无线方式向内窥镜系统控制装

置5输入通过内窥镜3的CCD 25所拍摄的图像数据和通过UPD单元76所产生的UPD图像数据，内窥镜系统控制装置5将这些图像数据转换为规定的视频信号并输出给观察监视器6。此外，内窥镜系统控制装置5也可替代UPD图像数据，而接收UPD线圈位置数据，在图像处理部103内生成UPD图像数据。

图15表示AWS单元4的内部结构。

从内窥镜3的控制电路57向内窥镜用的电连接器43输入的图像数据以及开关等的操作数据被输出给收发单元77的数据通信控制部11，并与来自UPD单元76的UPD图像数据一起，从天线部13发送到内窥镜系统控制装置5的天线部13。

另一方面，设在内窥镜3的操作部22上的送气送水开关和吸引开关的操作等的AWS关联信息也发送给送气送水控制部122，该送气送水控制部122对应于操作的信息来控制泵65和电磁阀单元124的动作。电磁阀单元124上经由AWS适配器42连接送气送水管60b、61b。并且，送水箱48与电磁阀单元124和AWS适配器42连接，并且吸引箱49b与AWS适配器42连接。

并且，对AWS单元4提供商用电源，该商用电源经由绝缘变压器126发送至电源传送输出部127。该电源传送输出部127从电连接器43向与该电连接器43连接的内窥镜3的电源线73a提供与商用电源绝缘的交流电源。

通过与数据通信控制部11连接的电力传送控制部128控制上述电源传送输出部127的电力传送输出。

在具备本实施方式的内窥镜系统1中，在接通电源的情况下，在观察监视器6上例如如图16A那样显示各种图像。在该情况下，除显示患者信息等的信息显示区域Rj、内窥镜图像的显示区域Ri、UPD图像的显示区域Ru、锁住图像的显示区域Rf以及角度形状的显示区域Ra之外，还设有菜单显示区域Rm，在菜单显示区域Rm中显示菜单。并且，通过编码器27c检测出角度用致动器27a的角度操作量，角度形状的显示区域Ra显示该情况下的角度形状。

作为在菜单显示区域Rm显示的菜单，例如显示图16B中所示的主菜单。在该主菜单中，显示内窥镜开关、角度灵敏度、插入部硬度、变焦、

图像强调、送气量，还显示进行返回前一菜单画面的操作指示和进行结束菜单的操作指示的结束项目。

并且，当用户通过轨迹球69等的操作将选择框移动选择到内窥镜开关的项目上时，该内窥镜开关的项目的框被加粗显示，成为表示被选择的显示，进一步通过按压轨迹球69来进行确定操作，如图16C所示那样能够选择设定对5个内窥镜开关SW1至SW5分配的功能。

接着，说明根据这样结构的内窥镜系统1的作用。

作为实施内窥镜检查的事前准备，首先在内窥镜主体18的操作部22的连接部51上连接一次性使用型的管单元19侧的综合连接器部52。在该情况下，形成无接点传送部72a、72b的变压器T1、T2在互相绝缘且防水的状态下电磁连接。通过该连接，内窥镜3的准备完成。

接着，将管单元19的镜连接器41连接到AWS单元4的连接器43上。该部分通过单触连接，通过一次性的连接动作完成各种管路、电源线、信号线的连接以及光连接。无需像以往的内窥镜系统那样分别进行各种管路的连接、电连接器的连接等。

并且，用户将AWS单元4与UPD线圈单元8连接，将内窥镜系统控制装置5与观察监视器6连接。并且，根据需要将内窥镜系统控制装置5与图像记录单元7等连接，从而完成内窥镜系统1的设置。

接着，接通AWS单元4和内窥镜系统控制装置5的电源。于是，AWS单元4内的各部成为工作状态，电源单元75成为能够经由电源线73a等向内窥镜3侧提供电源的状态。

参照图17和图18说明该情况下的AWS单元4和内窥镜3的起动时的动作。

当开始起动处理时，图15中示出的AWS单元4的电源单元75内的电力传送控制部128，如图17所示，在最初的步骤S1中，停止电源传送输出部127的电力供给状态，即切断电力供给。

之后，在步骤S2中，在接通监视定时器之后，如步骤S3所示将电源传送输出部127的状态设为电力供给状态，即接通电力供给。通过使电源传送输出部127变为电力供给状态，其电力经由管单元19内的电源线73a，再

经过无接点传送部72a，向操作部22的控制电路57内的电源产生部98提供交流电。

之后，如步骤S4所示那样，电力传送控制部128变为经由管单元19内的信号线73b等待接收来自内窥镜3侧的起动消息的状态。并且，电力传送控制部128在未接收到起动消息的情况下，如步骤S5所示那样，进行监视定时器是否已到时间期限的判断，若还未到时间期限，则返回步骤S4，若已到时间期限，则返回最初的步骤S1。

另一方面，当在步骤S4中在到时间期限之前接收到起动消息的情况下，电力传送控制部128如步骤S6所示那样关闭监视定时器的时间计测。然后，如步骤S7所示那样，发布继续消息，结束该起动处理。

另一方面，通过向电源产生部98提供交流电，从而向内窥镜3的控制电路57提供控制电路57内的工作所需的电力，开始起动处理。然后，图13中示出的状态管理部81等待在最初的步骤S11中电源产生部98的电源电压变稳定。

然后，当电源电压已稳定的情况下，在接着的步骤S12中，状态管理部81进行控制电路57各部的系统初始化。在该系统初始化之后，如步骤S13所示那样状态管理部81经由收发单元83，再经过管单元19内的信号线73b向电力传送控制部128发送起动消息。

在发送该起动消息后，如步骤S14所示那样，状态管理部81成为等待接收来自电力传送控制部128侧的继续消息的状态，在接收到继续消息的情况下，结束起动处理。另一方面，在未接收到继续消息的情况下，如步骤S15所示那样，状态管理部81在未达到重试结束的条件（例如预先设定的重试次数的条件）时，返回步骤S13，再次发布起动消息，在达到了重试结束的条件时，错误结束。

当上述起动处理正常结束时，开始基于CCD 25的摄像，用户可通过操作部22的操作单元进行送气送水、吸引、角度操作、硬度变更操作等。

通过图19至图22说明与这些相关的代表性的处理动作。图19表示摄像控制处理的动作内容。

如图19所示，当摄像处理开始时，如步骤S21所示那样，内窥镜3进行

摄像数据获取。具体而言，在状态管理部81的管理（控制）之下，LED 56发光，并且CCD驱动部86开始驱动CCD 25的动作，通过CCD 25所拍摄的摄像信号通过ADC 87被转换为数字信号（摄像数据）。该摄像数据（图像数据）依次存储在图像存储器88中，进行摄像数据的获取。

所取得的图像数据如步骤S22所示那样依次被发送。从图像存储器88中读出的图像数据以有线方式从收发单元83发送到AWS单元4，从该AWS单元4的收发单元77通过无线方式发送到内窥镜系统控制装置5侧，在内窥镜系统控制装置5的内部被转换为视频信号，显示在观察监视器6上。

并且，对亮度检测部89输入ADC 87的摄像数据。如步骤S23所示那样，该亮度检测部89计算摄像数据的亮度数据的适当的时间内的平均值等，进行摄像数据的亮度检测。

该亮度检测部89的检测数据被例如输入给状态管理部81，进行是否为指定亮度的判断（步骤S24）。然后，在为指定亮度的情况下，结束摄像处理，转移到下一摄像处理。

另一方面，在步骤S24中，当判断为不是指定亮度的情况下，状态管理部81如步骤S25所示那样，向照明控制部84发送照明光调节的指示信号（控制信号），照明控制部84进行照明光量的调节。例如，照明控制部84增大或减小使得LED 56发光的驱动电流等来进行照明光量的调节。照明控制部84向状态管理部81返回该调节结果。

因此，状态管理部81根据调节结果的信息，判断是否在照明控制部84可进行的亮度调节范围内。然后，当通过照明控制部84的亮度调节进行了调节的情况下，不进行步骤S27的处理，结束该摄像处理控制。另一方面，在照明控制部84的亮度调节范围之外的情况下，如步骤S27所示那样，状态管理部81对CCD驱动部86输出CCD增益调节的信号，通过调节CCD 25的增益来进行摄像数据的亮度调节。然后，结束该摄像处理。

接着说明图20的送气送水处理。如图11所示那样，通常对操作部22中的轨迹球69的两侧分配送气送水开关和吸引开关的功能。

当送气送水处理开始时，如图20的步骤S31所示那样，控制电路57的状态管理部81进行送气送水开关的状态数据的获取。

送气送水开关的操作通过图13中示出的开关按压检测部96来检测，通过输入其检测结果的信息，状态管理部81进行送气送水开关的状态数据的获取。

然后，如步骤S32所示那样，状态管理部81判断送气送水开关的状态变化。当在步骤S32中判断为存在送气送水开关的状态变化的情况下，如步骤S33所示那样，状态管理部81经由收发单元83向AWS单元4侧发送与用户所操作的送气送水开关的指示相对应的送气送水控制数据。

AWS单元4的送气送水控制部122对应于该送气送水控制数据，进行泵65和电磁阀单元124的控制动作。然后，结束该送气送水处理动作。另一方面，当在步骤S32中判断为不存在送气送水开关的状态变化的情况下，不进行步骤S33的处理，而结束该送气送水处理动作。此外，吸引处理与送气送水处理几乎相同，因此省略该处理的说明。

接着参照图21说明角度操作控制的处理。当角度控制处理开始时，如步骤S41所示那样，状态管理部81进行角度控制是否有效的判断。

在本实施方式中，状态管理部81针对轨迹球69，根据该轨迹球69是否被按压，如步骤S41所示进行角度控制是否有效的判断。具体而言，状态管理部81根据轨迹球移位检测部95的输出，可检测轨迹球69的移位操作和按压操作。此外，当轨迹球69被按压时，角度控制被关闭。

状态管理部81根据轨迹球移位检测部95的输出，判断角度控制是否有效。

然后，当判断为角度控制非有效的情况下，转向步骤S45，保持之前的指令值。另一方面，当判断为角度控制有效的情况下，转向下一步骤S42，状态管理部81进行基于轨迹球69的操作的轨迹球状态数据的获取。然后，在接着的步骤S43中，状态管理部81根据轨迹球移位检测部95的输出，进一步判断是否有状态变化。

在该情况下，当状态管理部81判断为没有状态变化的情况下，转向步骤S45，相反，当判断为有状态变化的情况下，在下一步骤S44中，计算与轨迹球69的旋转方向、旋转量对应的指令值。

在步骤S44或S45的处理之后，如步骤S46所示那样，状态管理部81经

由角度控制部91向致动器驱动部92发送指令值，对角度用致动器进行伺服处理。

即，致动器驱动部92根据指令值驱动角度用致动器，以便成为与该指令值相对应的角度状态（弯曲角）。此时，通过编码器检测角度用致动器的角度状态，致动器驱动部92驱动角度用致动器，以使通过该编码器检测出的值与指令值一致。这样，结束角度控制处理。

并且，在图21中，在步骤S46的伺服处理时，也示出了设有接触传感器的情况下的处理动作（步骤S47和S48）。

接着，参照图22说明硬度变更操作的控制处理。该控制处理进行与图21基本相同的控制处理。

当硬度变更操作的控制处理开始时，如步骤S51所示那样，状态管理部81进行硬度可变控制是否有效的判断。

具体而言，如图16B所示那样通过主菜单，将插入部硬度分配给内窥镜开关SW 1至SW 5，状态管理部81判断插入部硬度的内窥镜开关是否被按压而变得有效。

然后，当状态管理部81判断为硬度可变控制非有效的情况下，转向步骤S55，保持之前的指令值。另一方面，当判断为硬度可变控制有效的情况下，转向下一步骤S52，状态管理部81进行基于轨迹球69的操作的轨迹球状态数据的获取。

然后，在接着的步骤S53中，状态管理部81根据轨迹球移位检测部95的输出，进一步判断是否有状态变化。

在该情况下，当状态管理部81判断为没有状态变化的情况下，转向步骤S55，相反，当判断为有状态变化的情况下，在下一步骤S54中，计算与轨迹球69的旋转方向、旋转量对应的指令值。

在步骤S54或S55的处理之后，如步骤S56所示那样，状态管理部81经由硬度变更控制部93向致动器驱动部94发送指令值，对硬度可变用致动器54A或54B进行伺服处理。

即，致动器驱动部94根据指令值驱动硬度可变用致动器54A或54B，以便成为与该指令值相对应的目标硬度。此时，通过编码器54c检测硬度可

变用致动器54A或54B的硬度可变状态,致动器驱动部94驱动硬度可变用致动器54A或54B,以使该编码器54c检测出的值达到目标硬度。

在进行这样的伺服处理中途的步骤S57中,硬度变更控制部93或状态管理部81判断是否在通过致动器驱动部94进行驱动可获得的硬度可变用致动器54A或54B的可变范围内,当在该可变范围外的情况下,结束该硬度可变控制的处理。

并且,当在步骤S57中判断为在硬度可变用致动器54A或54B的可变范围内的情况下,进一步在接着的步骤S58中,硬度变更控制部93或状态管理部81进行是否达到了目标硬度的判断,当未达到目标硬度的情况下,返回步骤S56,继续进行伺服处理。这样,在达到了目标硬度的情况下,结束硬度可变的控制处理。

并且,UPD单元76通过UPD线圈单元8检测配置在内窥镜3的插入部21的内部的UPD线圈58的位置,计算插入部21的插入形状,在观察监视器6的显示画面上显示插入部形状的图像,即UPD图像。

图23A至图23D表示各右侧菜单画面与左侧的UPD图像相对应的状态,示出了在用户通过菜单画面选择设定了硬度可变用致动器54A、54B的硬度时,通过使用与所设定的硬度相对应的颜色来显示设在多处(在具体例子中为2处)的硬度可变用致动器54A、54B的硬度部分,使用户容易识别该部分的硬度的情形。

图23A表示主菜单的显示状态,表示在该显示状态下,用户选择插入部硬度可变的情况。在该情况下,因为UPD图像是插入部硬度可变被选择之前的UPD图像,所以硬度可变用致动器54A、54B的区间A、B与该区间A、B以外的部分没有区别地被显示。

如图23B所示那样,当选择了插入部硬度可变时,示出对于2处的硬度可变用致动器54A、54B的区间A、B所设定的硬度的区间范围,在该区间A、B成为硬度被设定从(柔软)软的状态到硬的状态中的任一硬度的硬度设定画面,分别用圆表示当前的硬度位置。在该情况下,从软到硬分别用不同的显示色来显示。

因此,对应的UPD图像按如下方式来显示:利用与硬度可变用致动器

被设定的硬度相对应的显示色，彩色显示硬度可变用致动器的部分。在图23B的状态下，硬度区间设定为接近软的状态，在该情况下UPD图像的硬度可变用致动器54A和54B的区间A、B部分用黄色显示。

图23C是在图23B的状态下，例如硬度可变用致动器54B的区间B的硬度设定在中央附近的硬度的情况下的图，在该情况下UPD图像的硬度可变用致动器54B的区间B用绿色显示。

并且，图23D是在图23B或者图23C的状态下，例如硬度可变用致动器54B的区间B的硬度设定成硬（硬的值）的硬度的情况下的图，在该情况下UPD图像的硬度可变用致动器54B的区间B用蓝色显示。

通过这样来显示，用户可自由设定硬度可变用致动器54A、54B的硬度，并且利用与设定的硬度相对应的显示色来显示所设定的硬度可变用致动器54A、54B的区间A、B部分，因此用户可简单地识别硬度可变用致动器54A、54B的硬度。

并且，通过UPD线圈58，显示插入部21的形状，因此手术人员可容易地进行插入部21的插入作业等。

接着，参照图24和图25说明实现用户的遥控操作的人机接口的内窥镜3侧及内窥镜系统控制装置5侧的处理内容。并且，在图24、25中将人机接口简称为HMI。

如图24所示那样，当开始人机接口的处理时，状态管理部81等待角度有效开关被断开。即，等待轨迹球69被按压、角度有效开关被断开。

然后，当角度有效开关被断开时，如下一步骤S62所示那样，状态管理部81发布GUI（图形用户界面）显示消息。该GUI显示消息从内窥镜3经由AWS单元4通过无线方式向内窥镜系统控制装置5的系统控制单元117内的（控制用CPU）发送。

状态管理部81在发布了GUI显示消息之后，在下一步骤S63中，成为等待接收来自内窥镜系统控制装置5侧的GUI显示完成消息的状态。然后，当无法接收到该GUI显示完成消息的情况下，状态管理部81转向步骤S64，进行是否符合重试结束的条件判断，当不符合重试结束的条件时，返回步骤S63，相反当符合重试结束条件的情况下，错误结束。

在步骤S63的处理中,当状态管理部81接收到显示完成消息的情况下,转向步骤S65,进行角度有效开关是否被接通的判断。然后,在角度有效开关被接通的情况下,状态管理部81如步骤S66所示那样发布GUI结束消息。

该GUI结束消息与GUI显示消息的情况同样,从内窥镜3经由AWS单元4通过无线方式向内窥镜系统控制装置5发送。然后在发布了该GUI结束消息之后,状态管理部81在下一步骤S67中,成为等待接收来自内窥镜系统控制装置5侧的GUI显示结束消息的状态。然后,当接收到该GUI显示结束消息的情况下,状态管理部81结束该人机接口处理。

另一方面,当状态管理部81无法接收到该GUI显示结束消息的情况下,转向步骤S68,进行是否符合重试结束条件的判断,当不符合重试结束的条件时,返回步骤S66,相反当符合重试结束条件的情况下,错误结束。

并且,在步骤S65中,当角度有效开关未被接通时,转向步骤S69侧的菜单画面上的处理,在该步骤S69中,状态管理部81根据轨迹球移位检测部95的输出是否存在大于等于某一阈值的变化量,来判断是否存在轨迹球69的状态变化。

然后,如步骤S70所示那样,状态管理部81在判断为存在轨迹球69的状态变化时,取得该轨迹球69的状态数据(变化数据)。

在该情况下,用户可通过在图16B的主菜单的画面中与轨迹球69的操作相对应地移动的光标,来选择指示所期望的项目的功能。

并且,如步骤S71所示那样,状态管理部81发送与用户对轨迹球69的操作相对应的状态数据。该状态数据与CCD 25的摄像数据同步,从内窥镜3作为分组数据经由AWS单元4发送给内窥镜系统控制装置5。在该状态数据的发送后,返回步骤S65的处理。

在步骤S69中,当判断为没有轨迹球69的状态变化时,状态管理部81如步骤S72所示那样,根据开关按压检测部96的检测输出来判断是否存在开关状态(开关SW 1至SW 5)的变化。

在该步骤S72中,当判断为没有开关状态的变化时,则返回步骤S65,

相反当判断为存在开关状态的变化时，如步骤S73所示那样，状态管理部81取得开关按压状态数据，接着在下一步骤S74中，发送所取得的开关按压数据并返回步骤S65的处理。

另一方面，如图25所示那样，当开始人机接口的处理时，内窥镜系统控制装置5的系统控制单元117的CPU在最开始的步骤S81中成为等待接收来自内窥镜3侧的GUI显示消息的状态。该CPU等待经由图8或图14的收发单元101以无线方式发送的GUI显示消息的接收。

然后，如步骤S82所示那样，当该系统控制单元117的CPU接收到GUI显示消息时，进行GUI显示的控制处理。即，CPU对图像处理单元116执行进行GUI显示的控制。

在步骤S82的GUI显示的处理之后，如步骤S83所示那样，CPU发布显示完成消息。CPU经由收发单元101发送该显示完成消息。在下一步骤S84中，CPU进行是否接收到来自内窥镜3侧的GUI结束消息的判断。然后，在接收到了该GUI结束消息的情况下，CPU在步骤S85中进行结束GUI显示的处理之后，在下一步骤S86中发布GUI显示结束消息，然后结束该人机接口的处理。

在步骤S84中，CPU未接收到GUI结束消息的情况下，转向步骤S87，进行轨迹球69的接收数据是否存在变化的判断。通过接收内窥镜3侧的轨迹球69的状态变化的判断结果来进行该轨迹球69的接收数据是否存在变化的判断。然后，当接收数据存在变化时，如步骤S88所示那样，进行轨迹球69的状态数据的获取。并且，在下一步骤S89中，CPU使光标移动与所取得的轨迹球69的状态数据（变化数据）相对应的移动量。然后，返回步骤S84的处理。

当在步骤S87的处理中，判断为轨迹球69的接收数据没有变化时，CPU如步骤S90所示那样，根据内窥镜3侧的判断结果的发送数据被接收的接收数据，来判断开关的接收数据中是否存在变化。

然后，当判断为在开关的接收数据中存在变化时，如步骤S91所示那样，CPU从来自内窥镜3侧的发送信息中取得开关按压状态数据。接着如步骤S91所示那样，CPU执行分配给被按压的开关的功能的处理，并返回步

骤S84的处理。此外，在步骤S90中，当判断为开关的接收数据中没有变化时，也返回步骤S84的处理。

根据形成进行这样的动作的内窥镜系统1的本实施方式的内窥镜3，可将该内窥镜3在操作部22中分离为内窥镜主体18、管单元19，通过将管单元19侧设为一次性使用型的，可容易地进行内窥镜主体18的洗涤、灭菌等。

即，内窥镜主体18的送气送水管路60a和吸引管路61a，相比与管单元19对应的通用缆线一体地形成的以往例的情况，要短得多，因此也容易进行洗涤和灭菌。

并且，在该情况下，在与管单元19相对应的通用缆线一体地形成的以往例的情况下，从操作部22起弯曲地连接设置通用缆线，在本实施方式中，在操作部22的连接器部51中，管路连接器部51a稍微弯曲，其它部分成为几乎呈直线延伸的送气送水管路60a和吸引管路61a，因此可容易且在短时间内进行管路内的洗涤、灭菌以及干燥等处理。因此，在短时间内即可设定成可进行内窥镜检查的状态。

并且，在本实施方式中，构成为内窥镜主体18和管单元19无接点地可自由拆装地连接，因此即使反复对内窥镜主体18进行洗涤、杀菌，也不会产生在不是无接点情况下的接点的导通不良等，可提高可靠性。

并且，在本实施方式中构成为，在操作部22中设有角度操作单元、送气送水操作单元、吸引操作单元、硬度变更操作单元、锁住操作单元、释放操作单元等许多操作单元，并且这些操作单元通过设在操作部22内的控制电路57进行集约（集中）控制。并且，该控制电路57构成为对射出用于进行摄像的照明光的发光单元以及进行摄像的摄像单元，也与上述操作单元一起进行集约控制。

这样在本实施方式中构成为，通过设在操作部22内部的控制电路57来集约控制设在内窥镜主体18中的各种功能，并且对与内窥镜主体18连接的AWS单元4以及针对通过无线方式进行信息收发的内窥镜系统控制装置5的操作单元的各种功能也进行集约控制，因此用户（更加具体地为手术人员）可通过设在操作部22的各种操作单元来自由地进行各种操作，可大幅提高操作性。

特别是，在本实施方式中，通过在操作部22内设置进行集约控制的控制电路57，从该控制电路57通过一对信号线71b将通过CCD 25拍摄得到的图像数据和基于操作单元的各种信号进行分组化等来共同传送，因此可削减电信号线的根数（具体而言，可削减为传送信号的信号线2根和传送电力的电源线2根。并且，如果共同使用信号线和电源线各自的一根，可整体上只需3根）。

因此，也可削减需要插通于在操作部22的连接部中所连接的管单元19内的信号线的根数，使得管单元19侧可为一次性使用型的。

并且，通过削减插通在管单元19内的信号线的根数，可使管单元19细径化且易弯曲，可提高用户进行操作时的操作性。

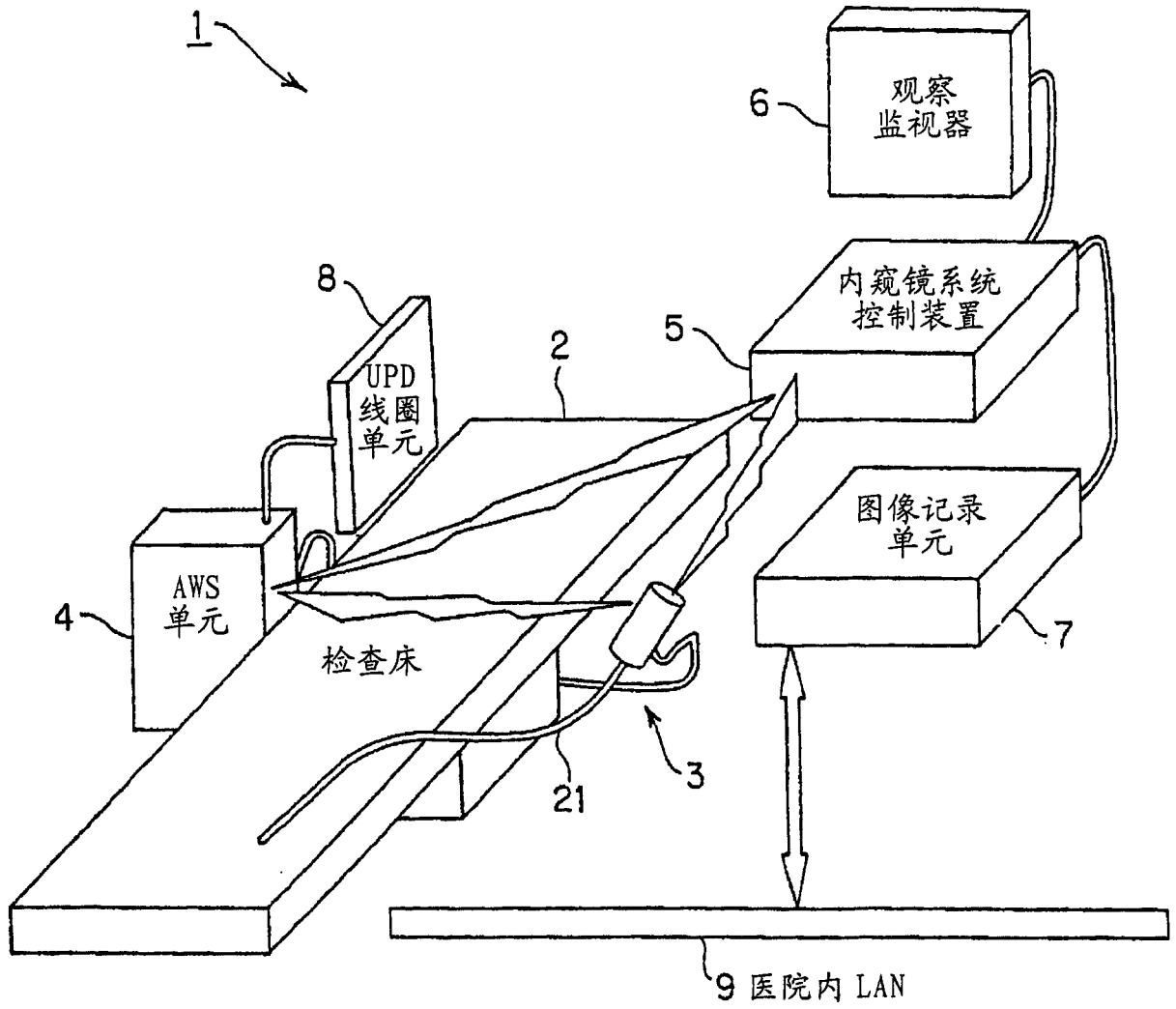


图 1

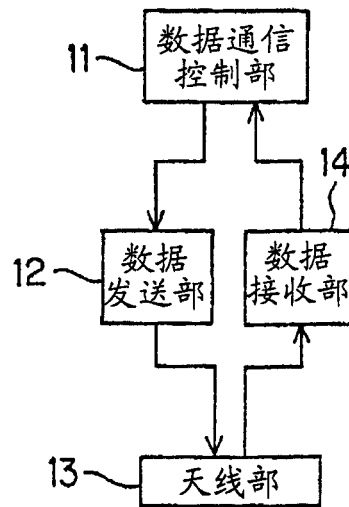


图 2A

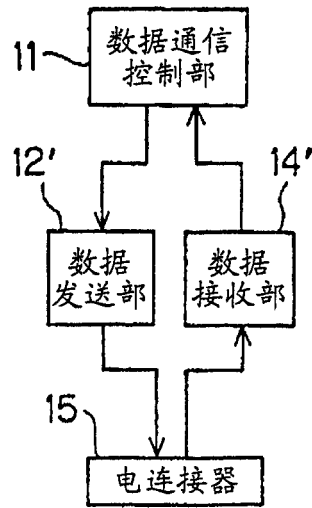


图 2B

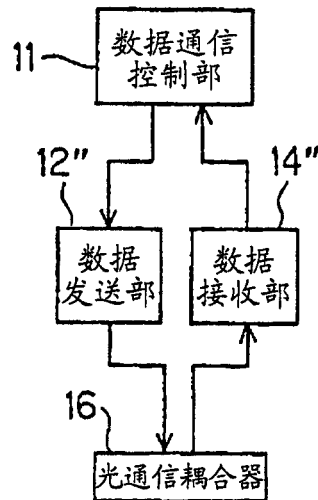


图 2C

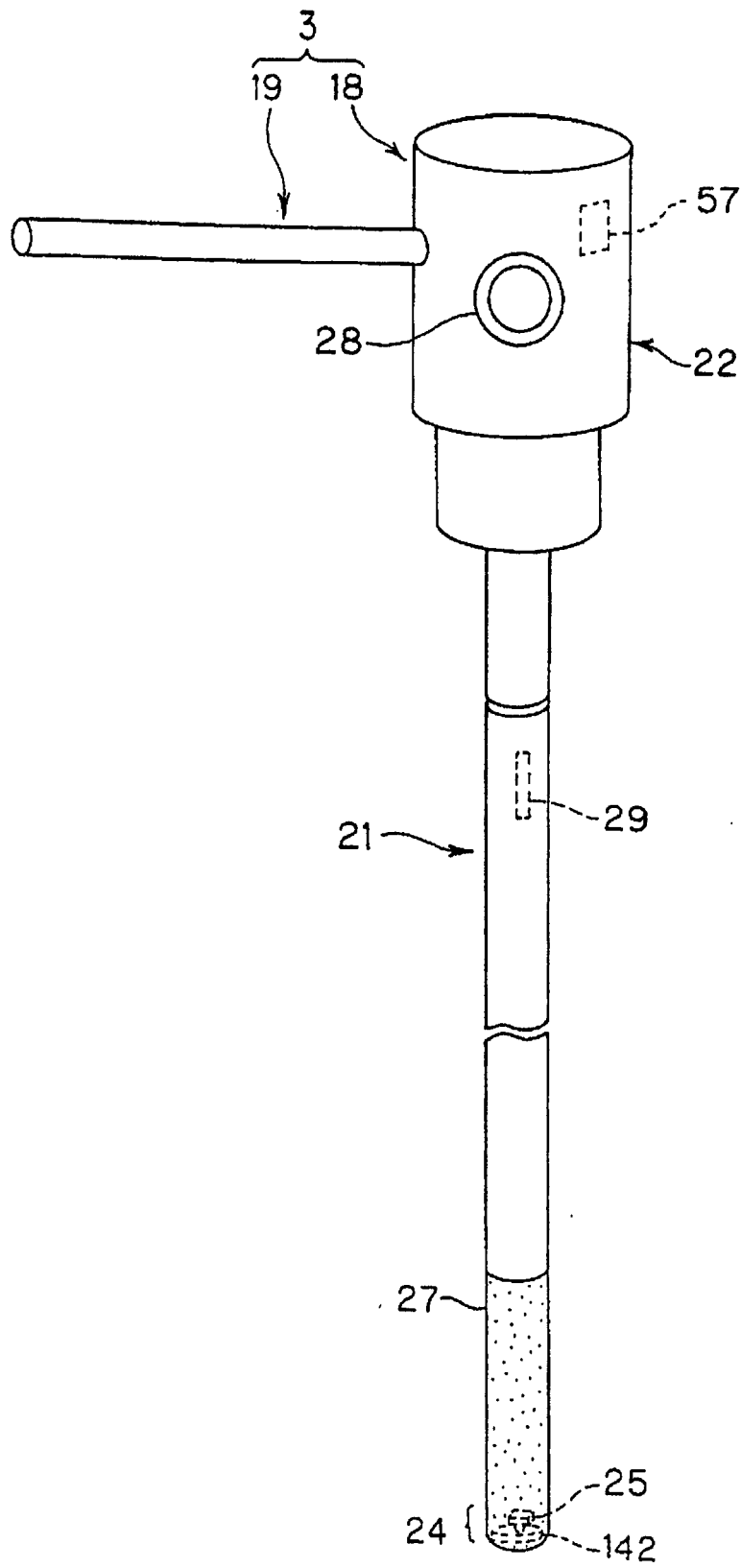


图 3

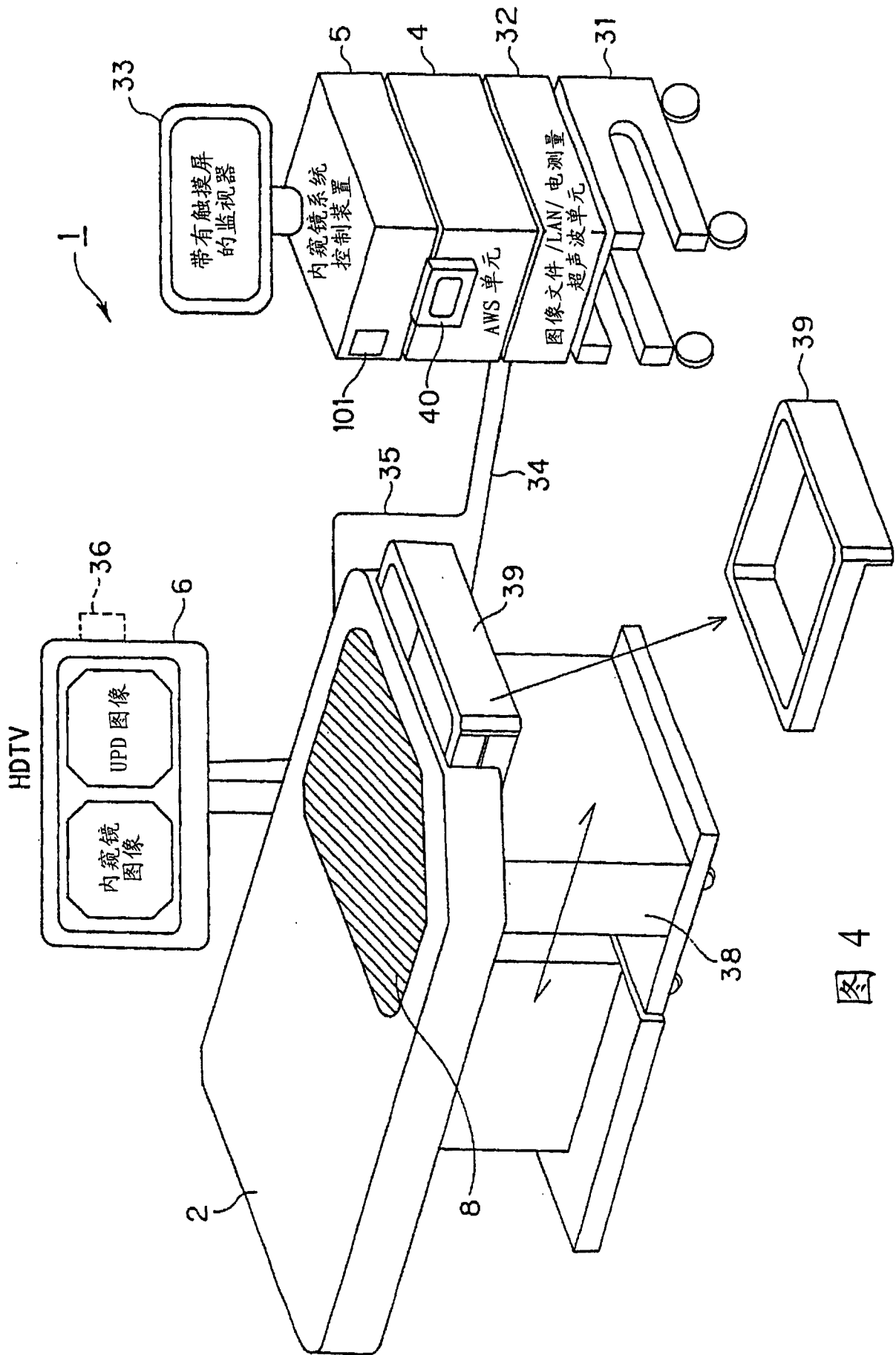


图 4

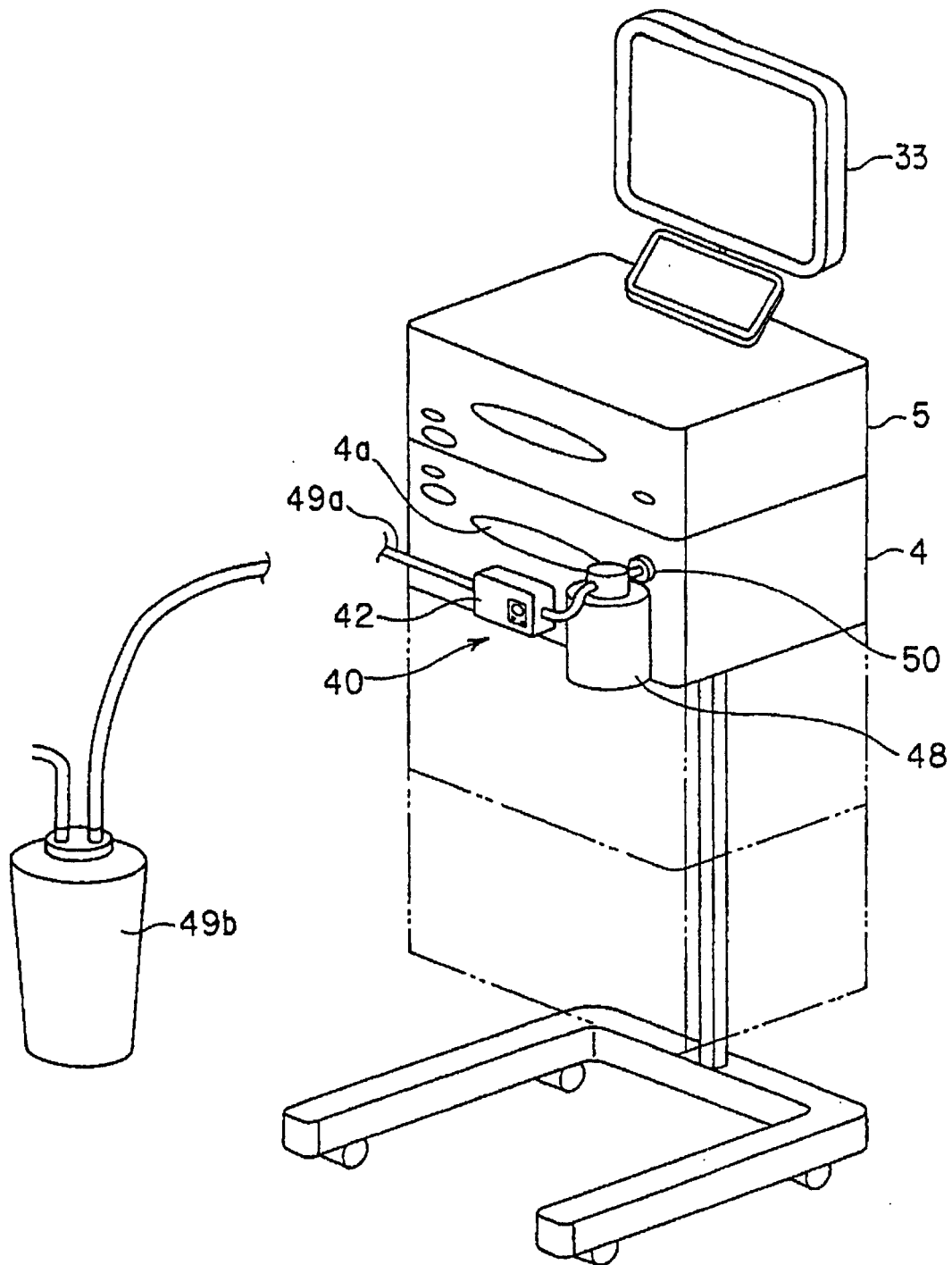


图 5

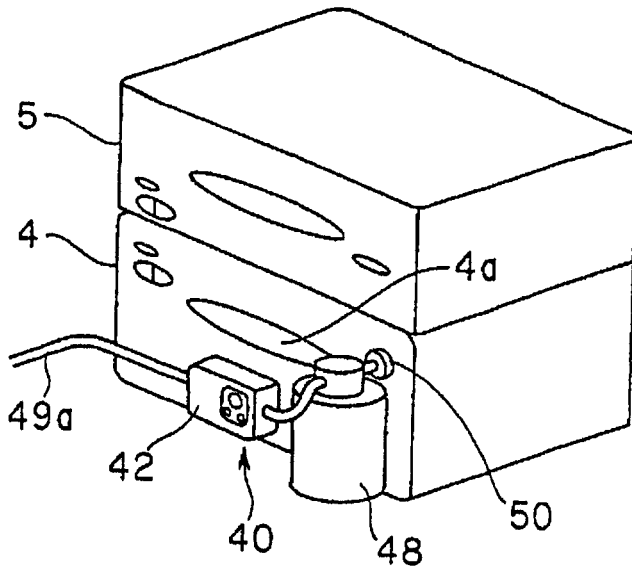


图 6A

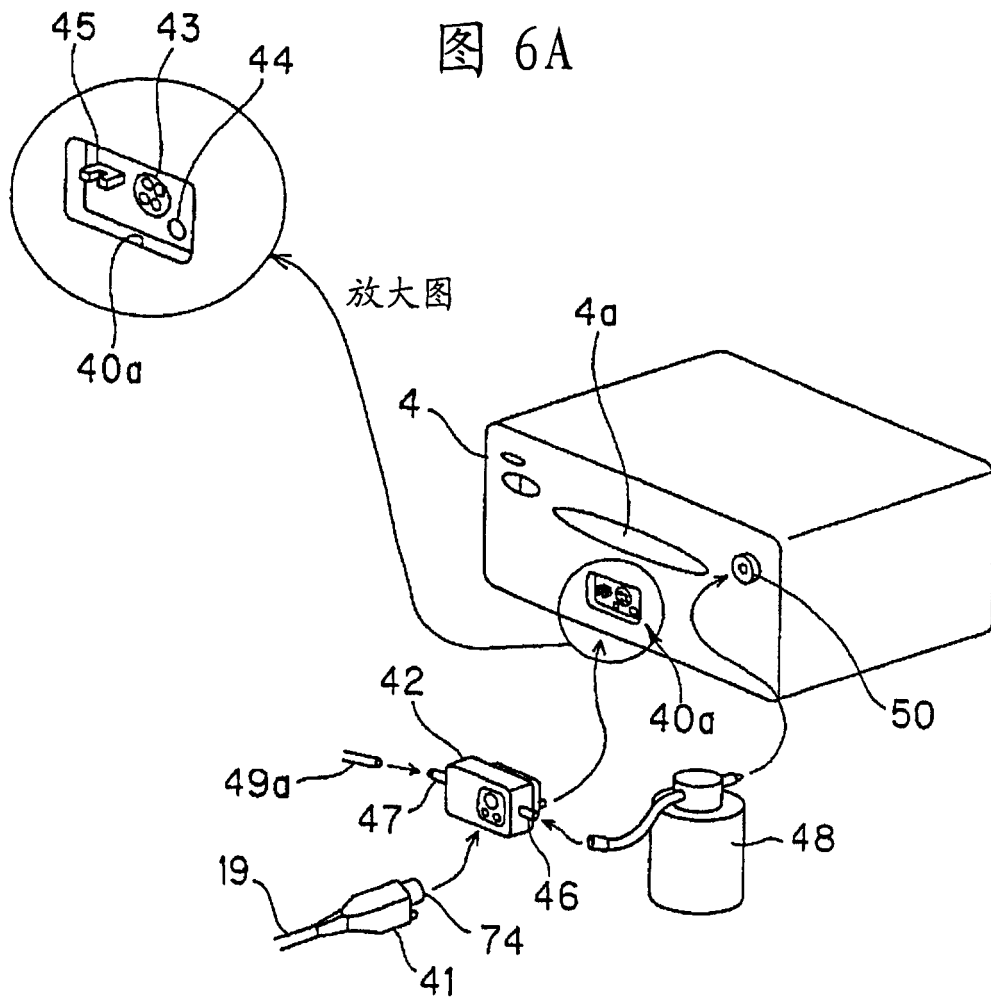
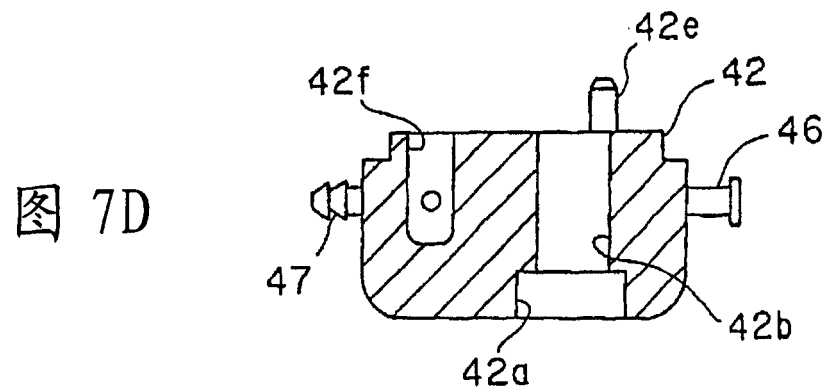
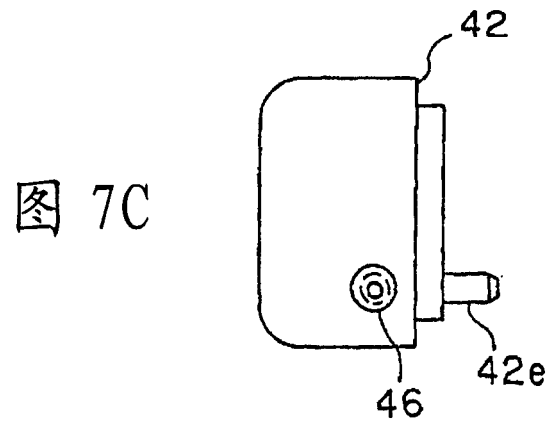
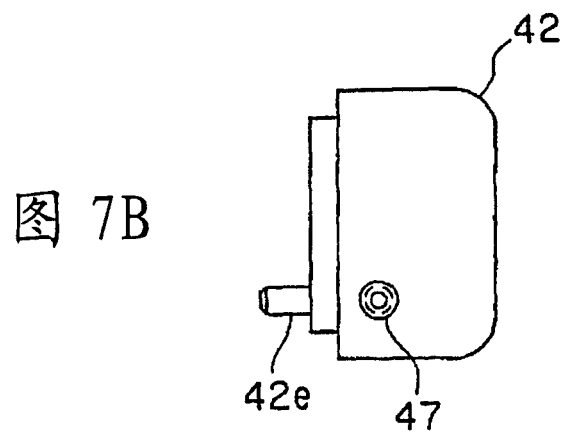
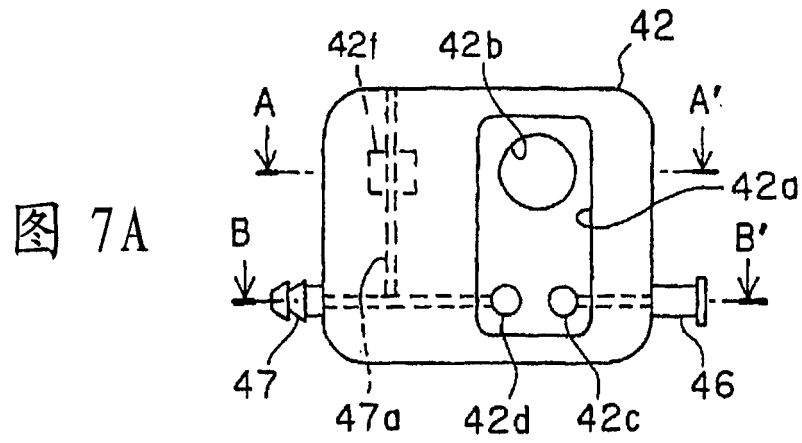


图 6B



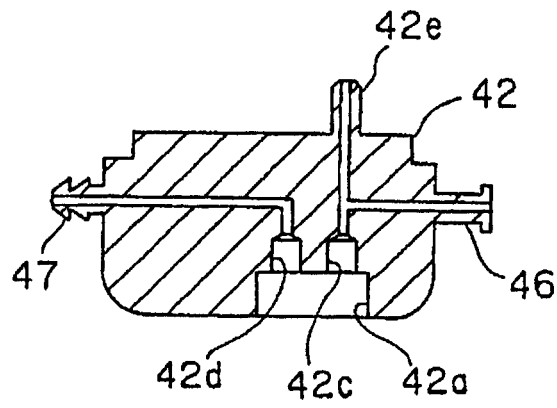


图 7E

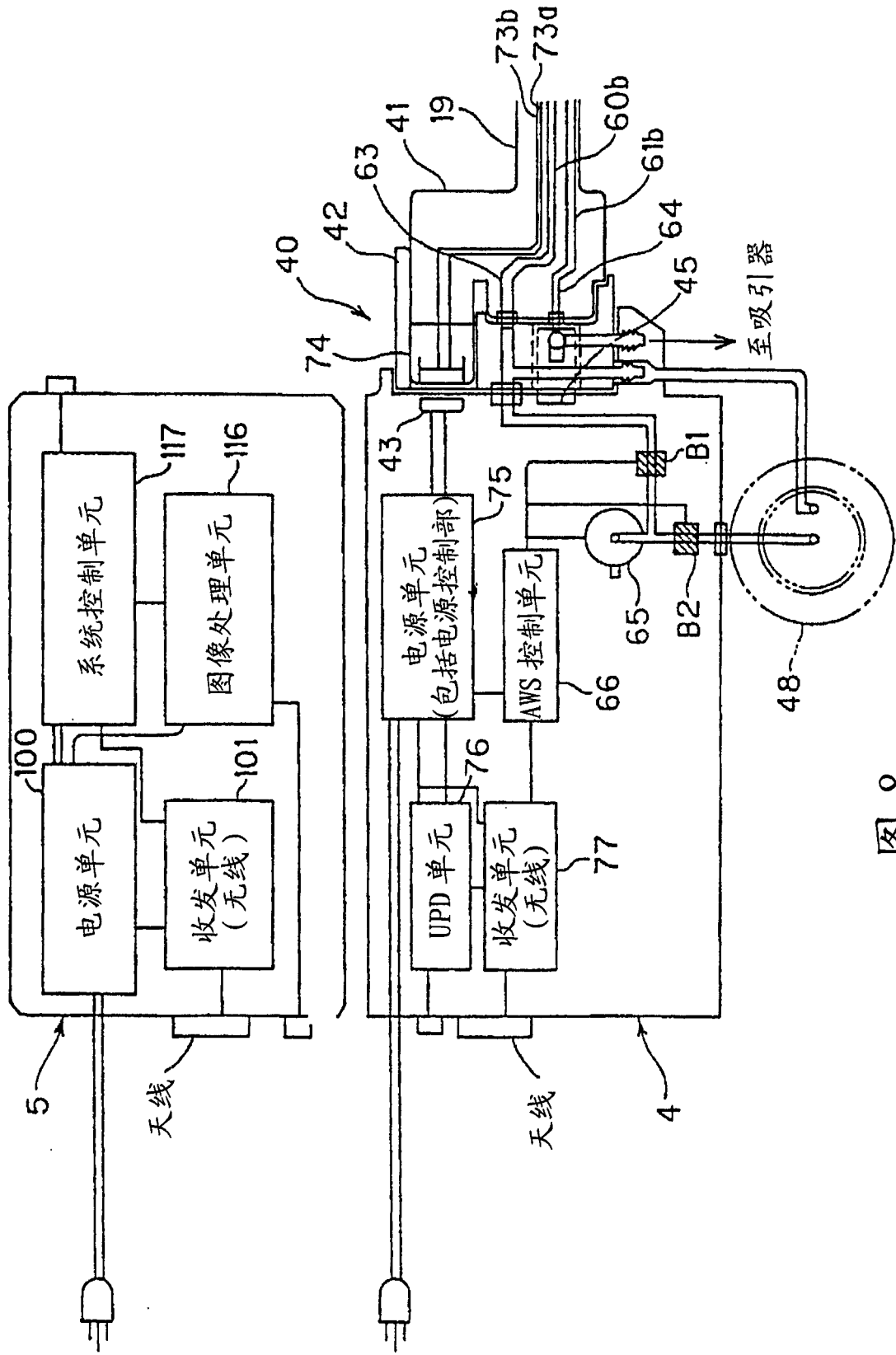


图 8

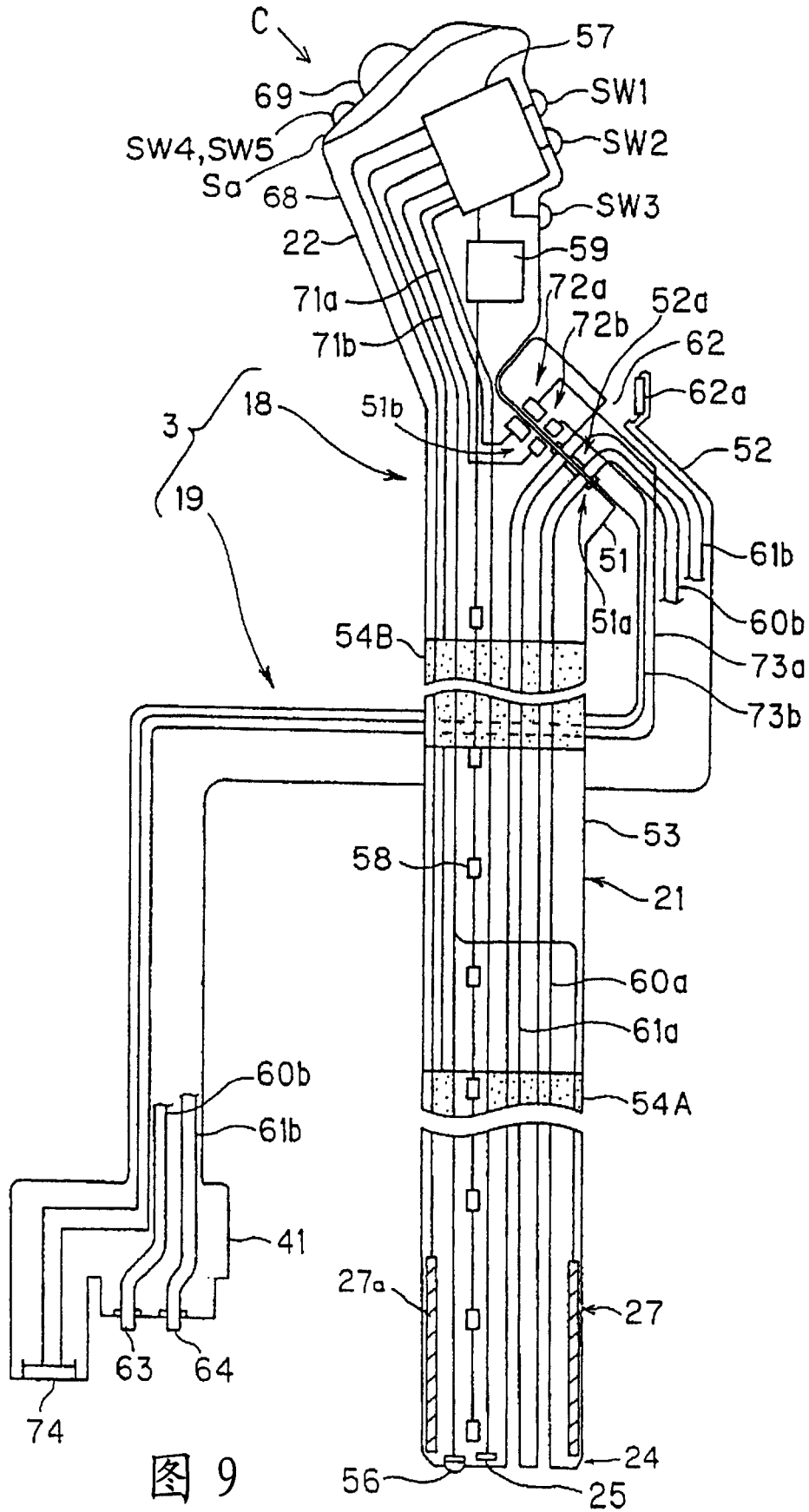


图 9



EPAM 图 10A

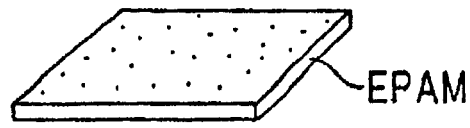


图 10B

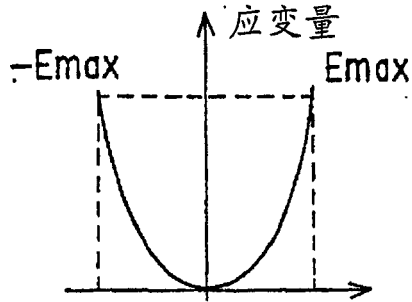


图 10C

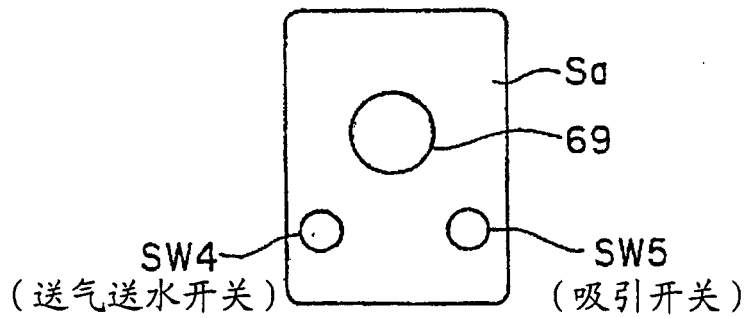


图 11

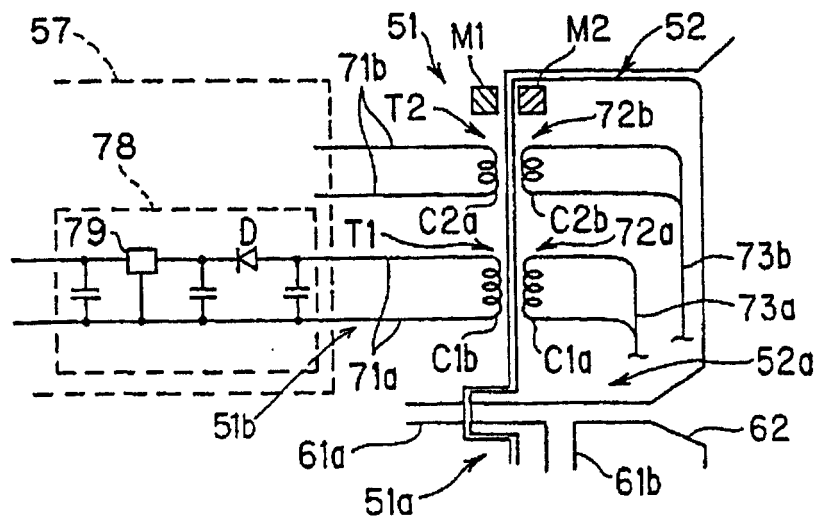


图 12

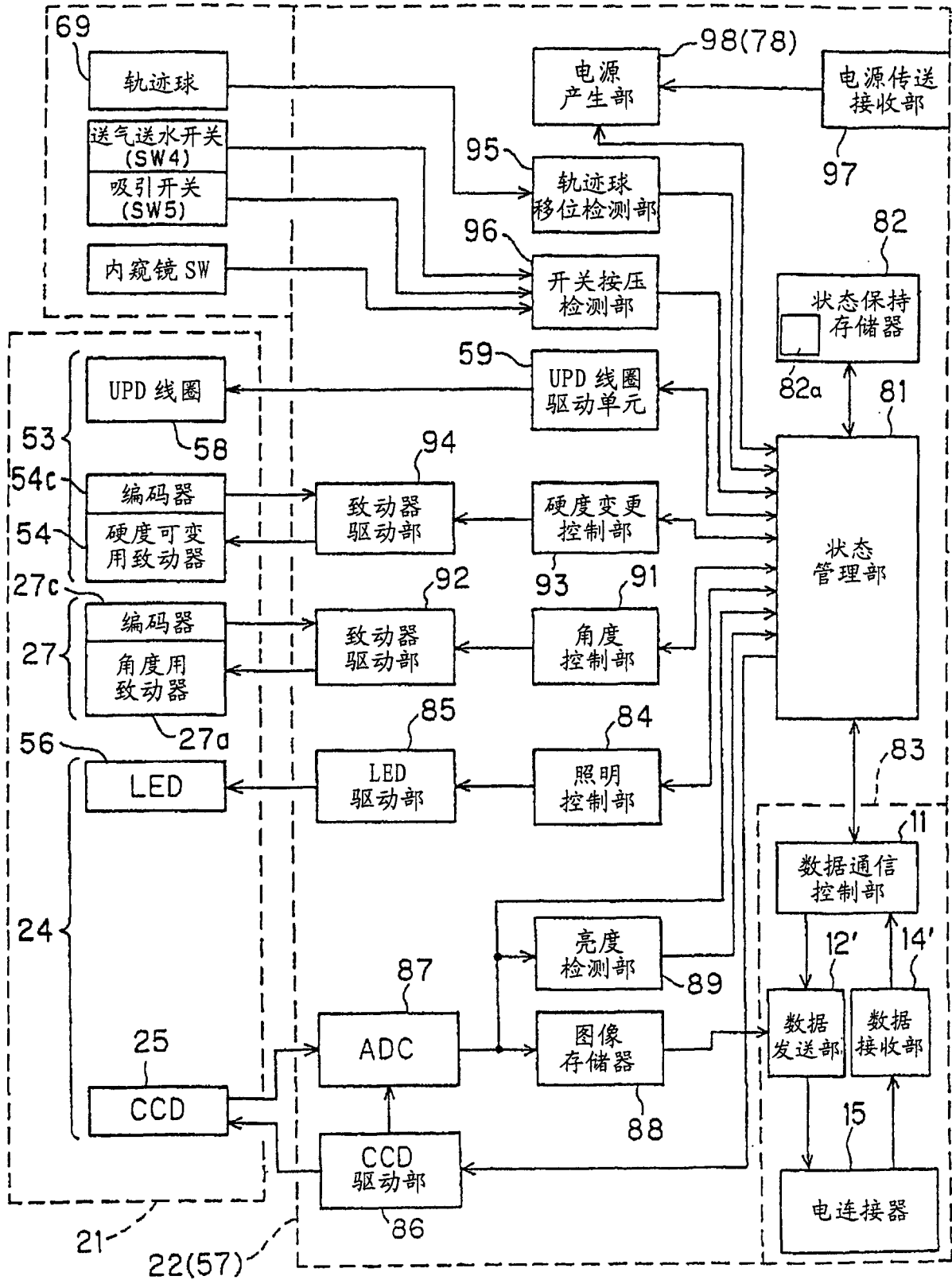


图 13

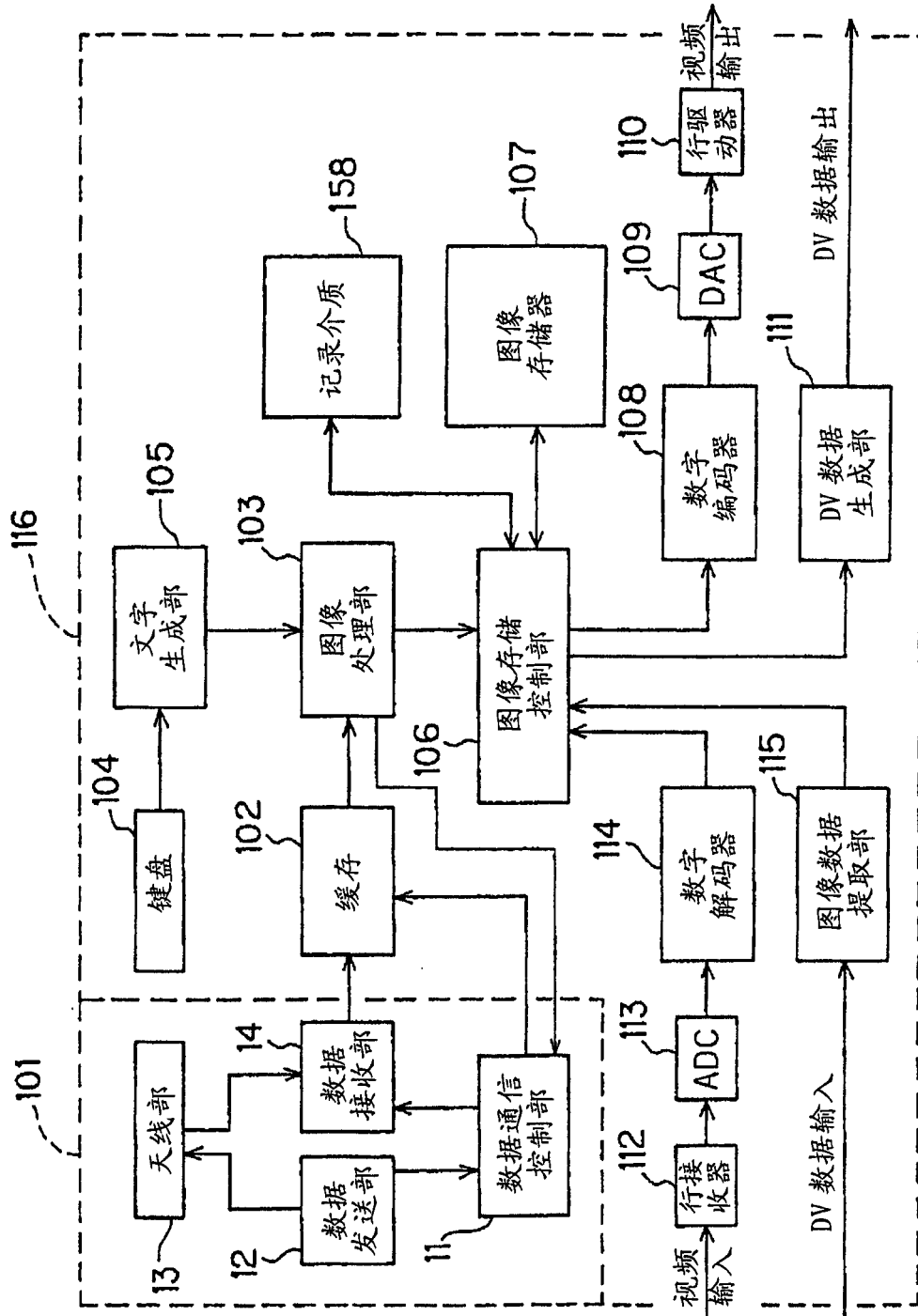


图 14



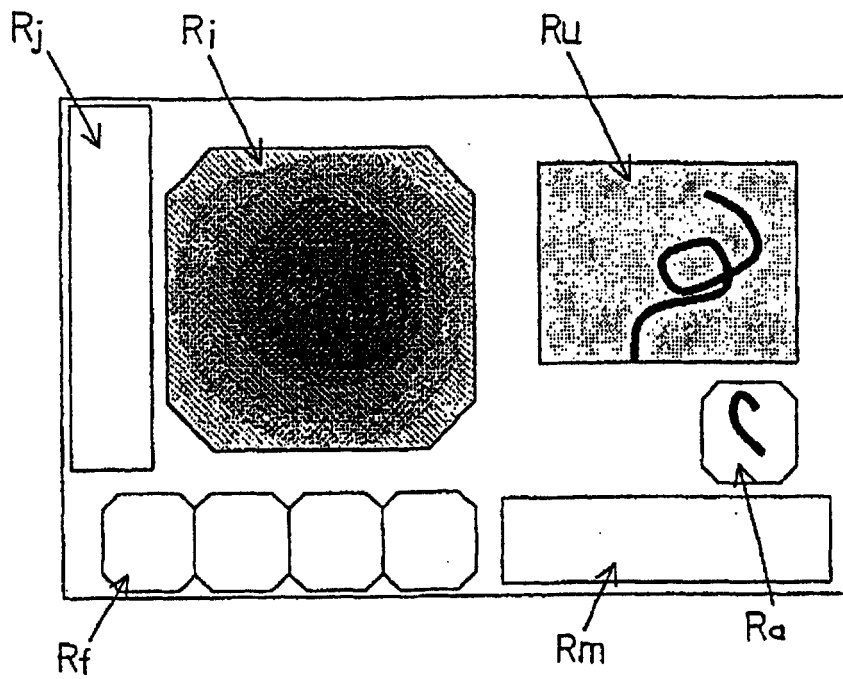


图 16A

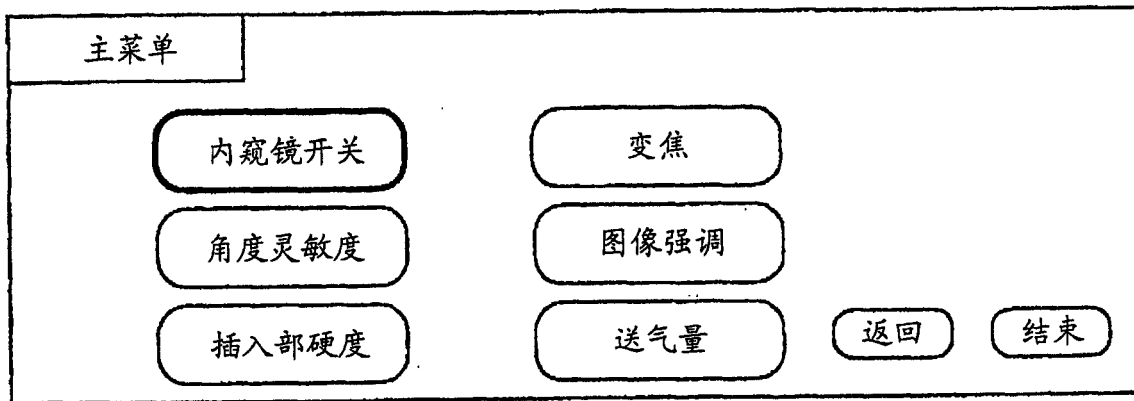


图 16B

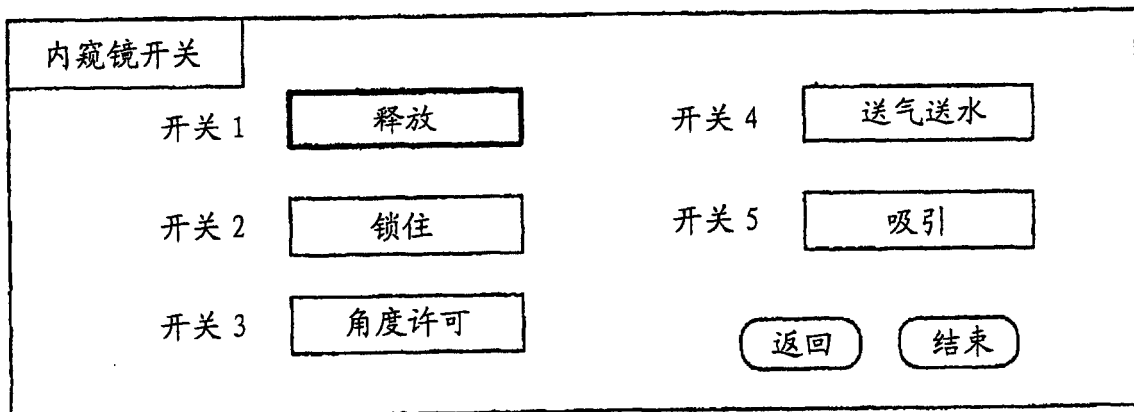


图 16C

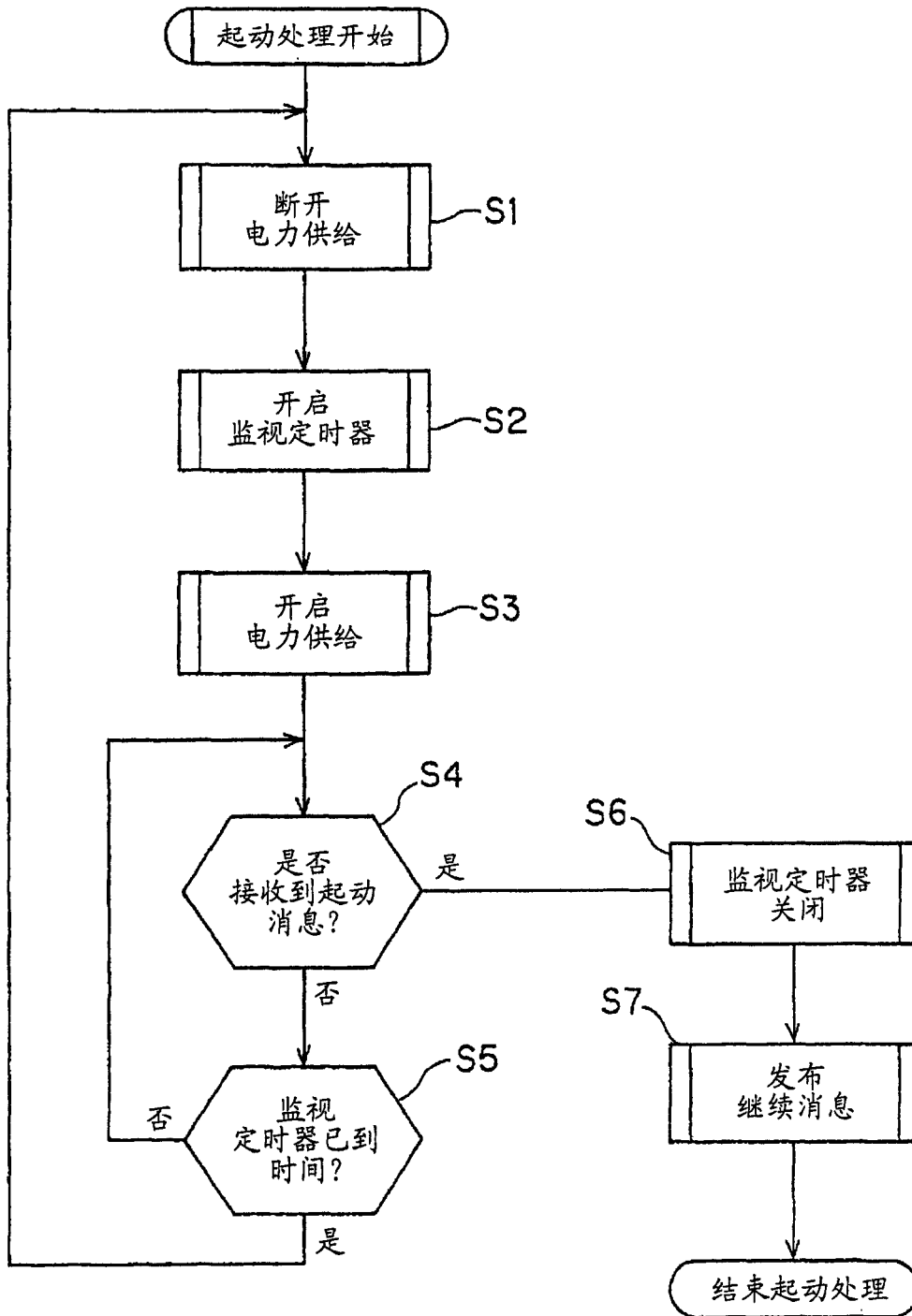


图 17

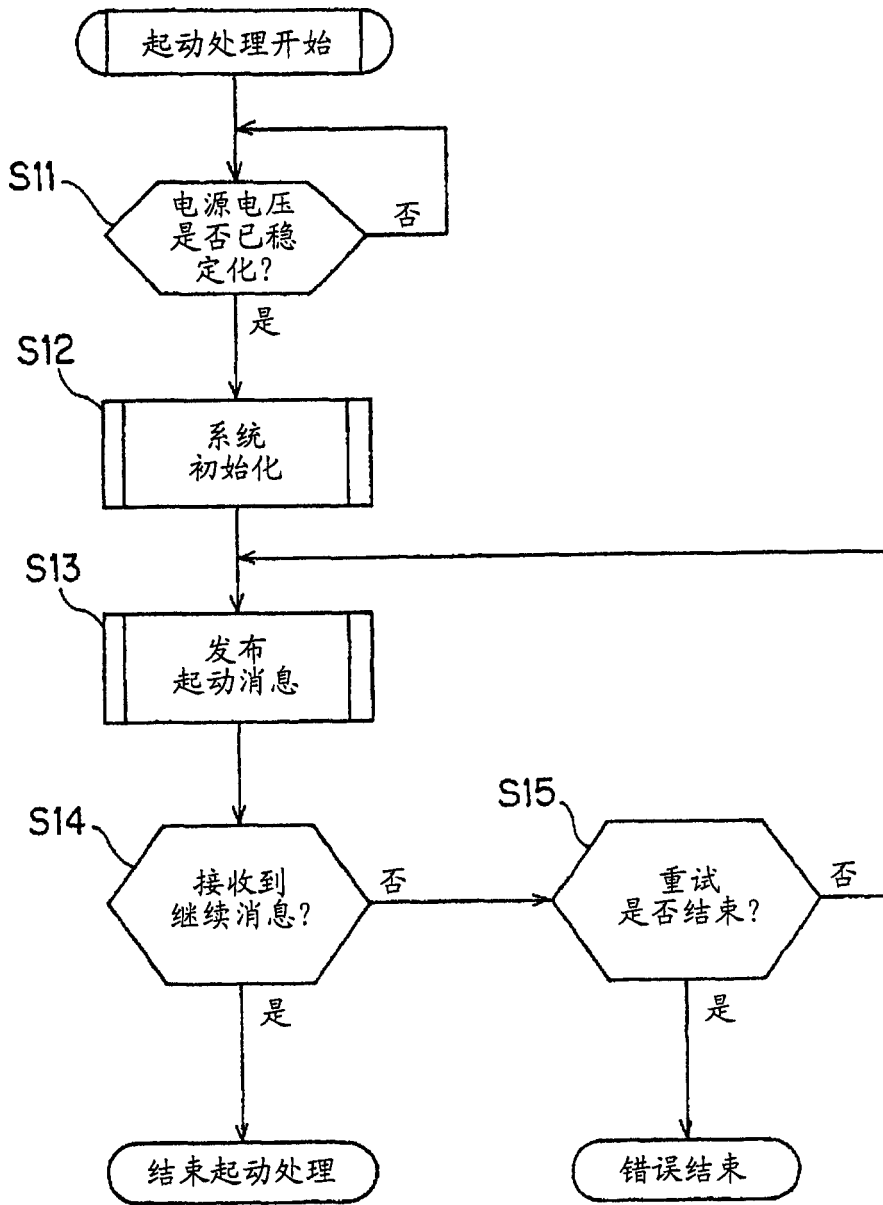


图 18

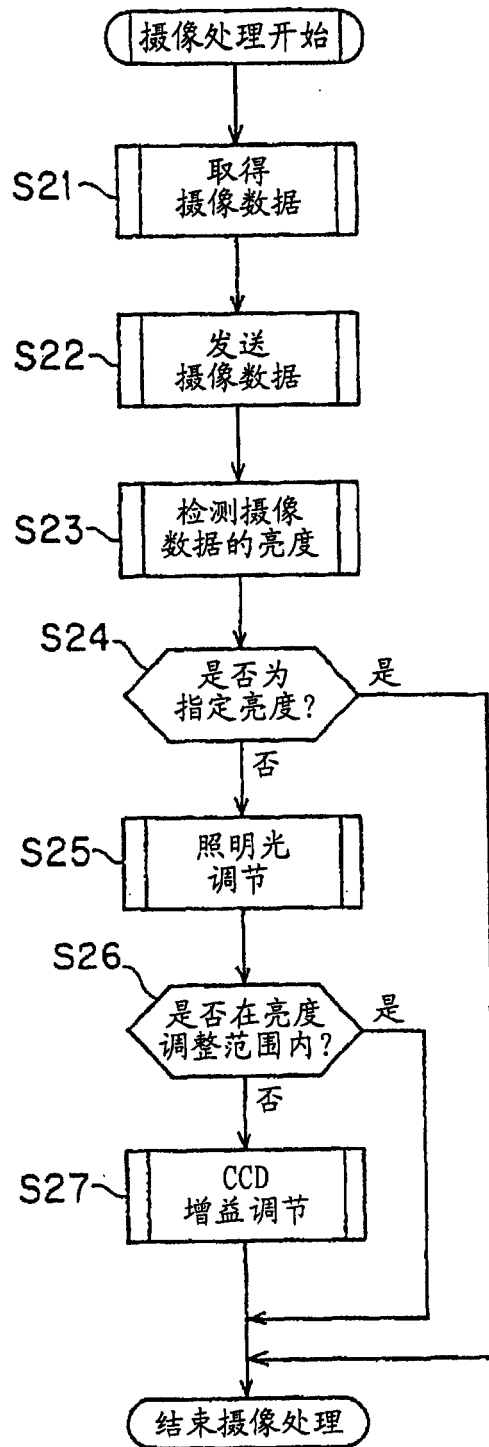


图 19

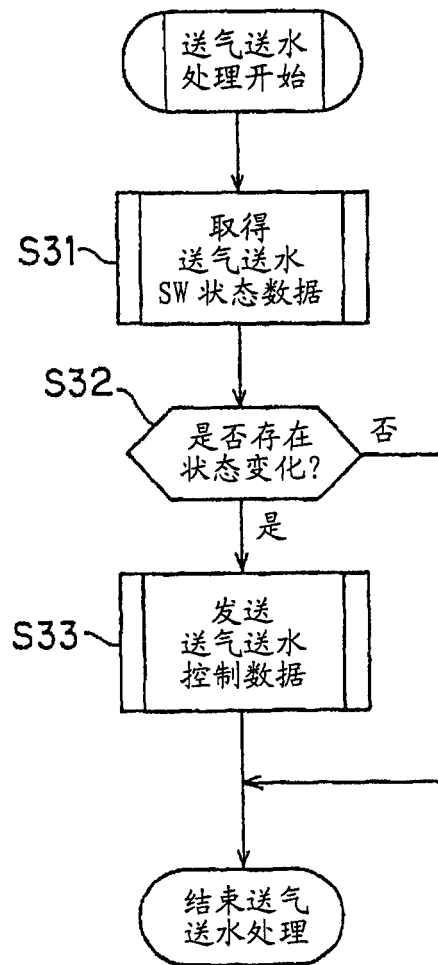


图 20

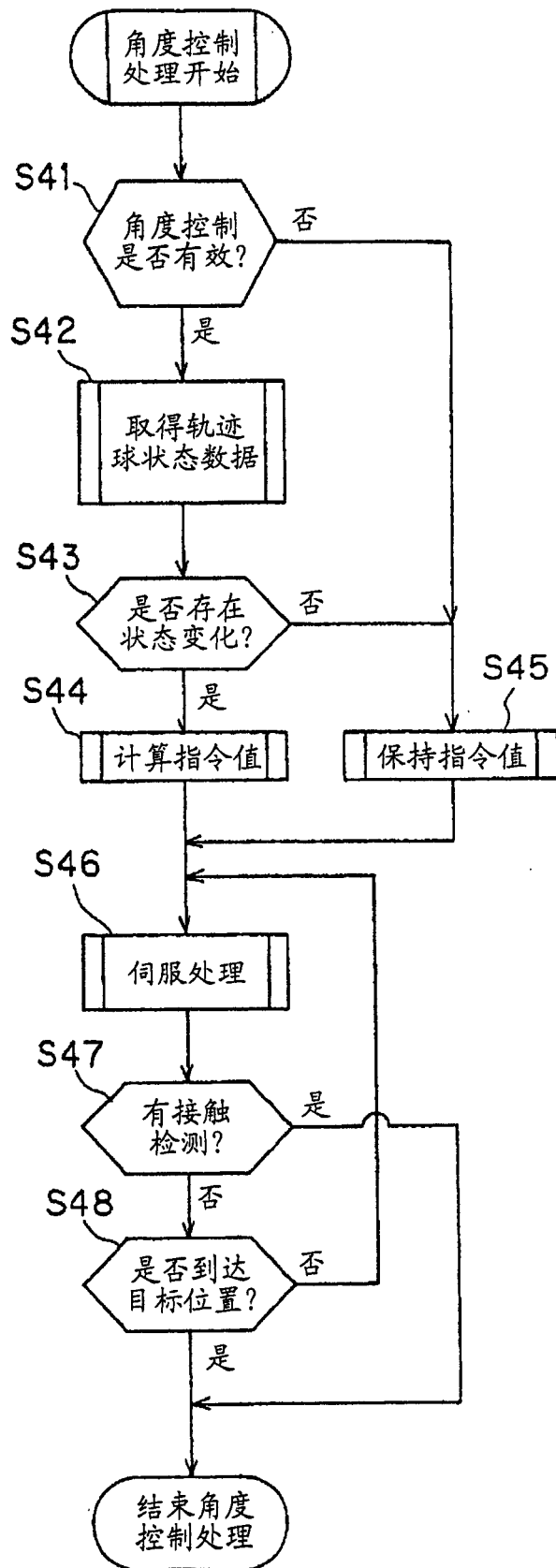


图 21

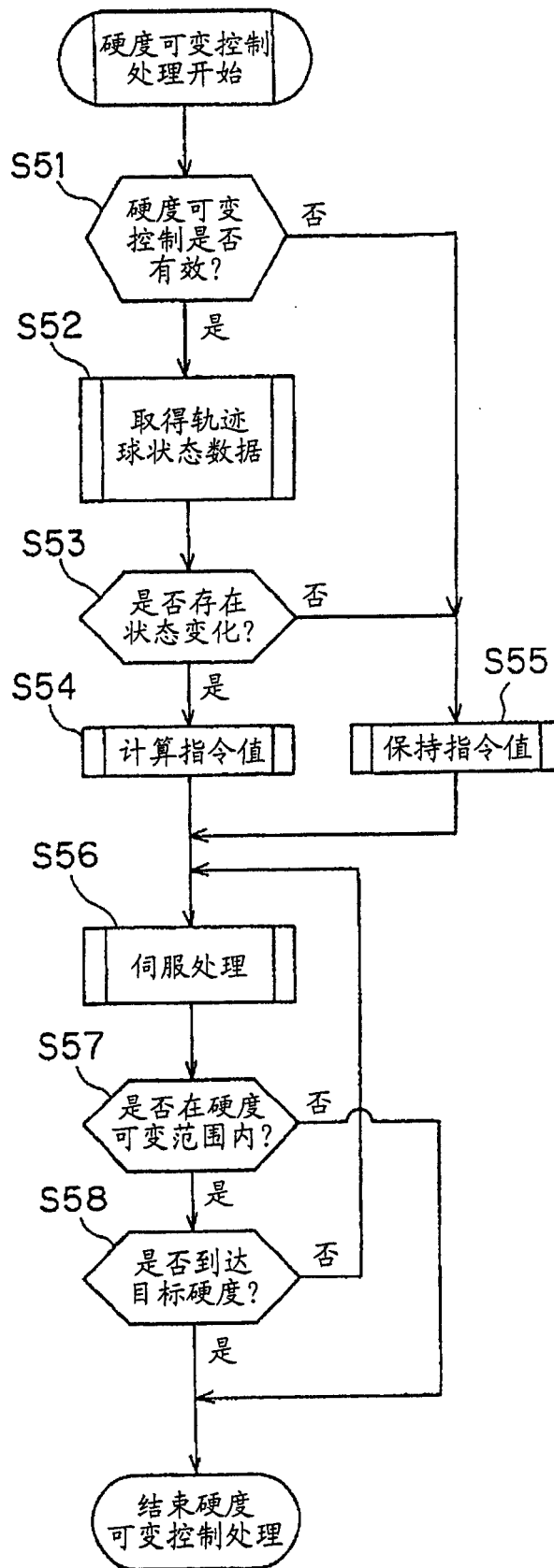


图 22

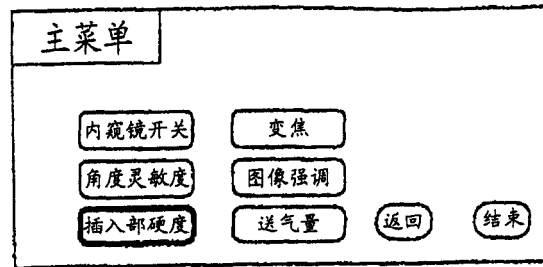
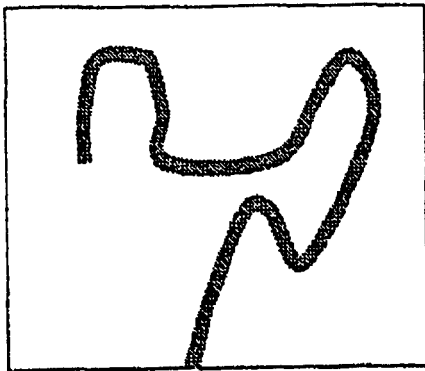


图 23A

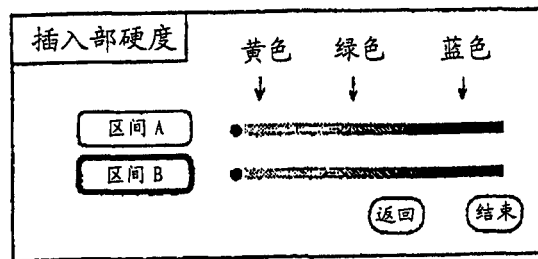
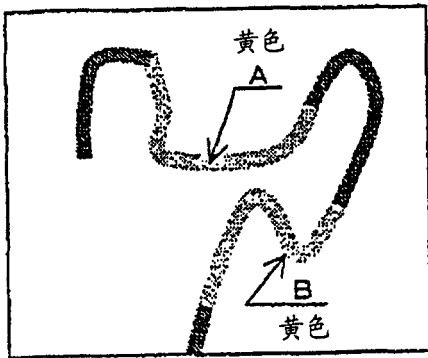


图 23B

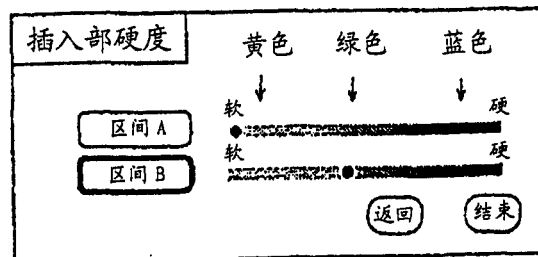
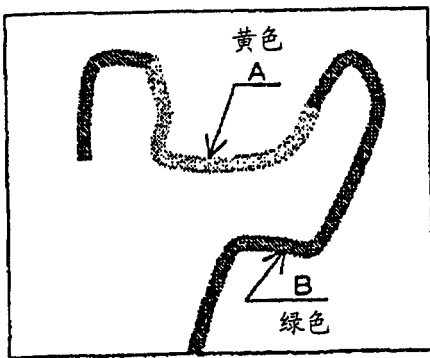


图 23C

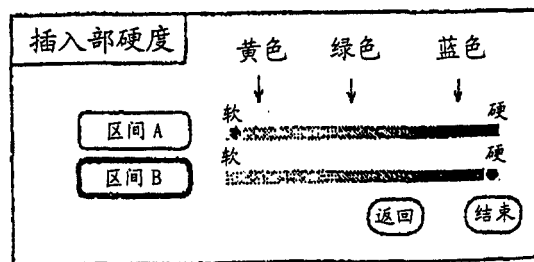
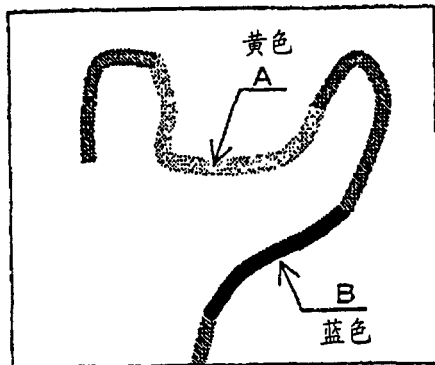


图 23D

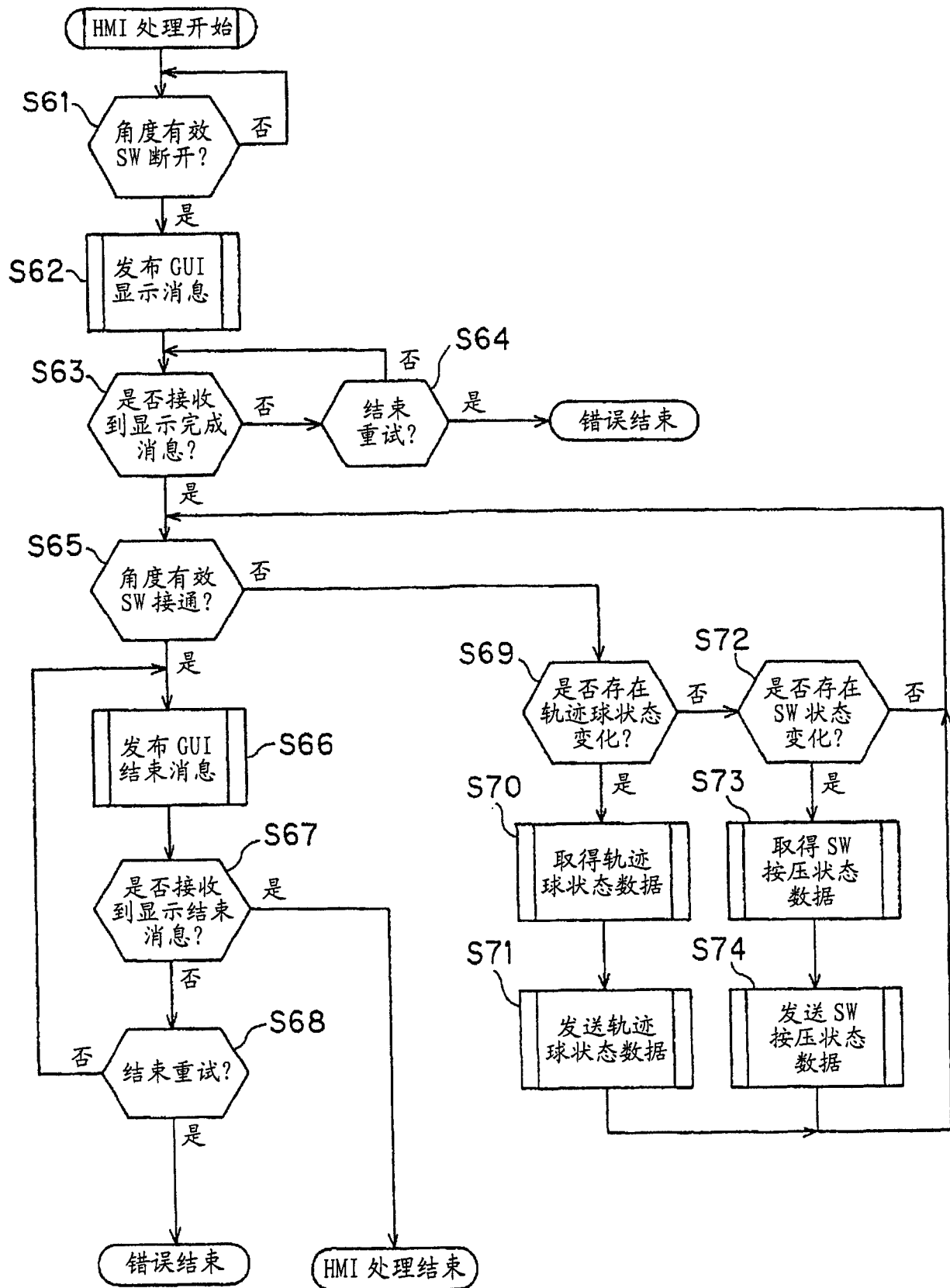


图 24

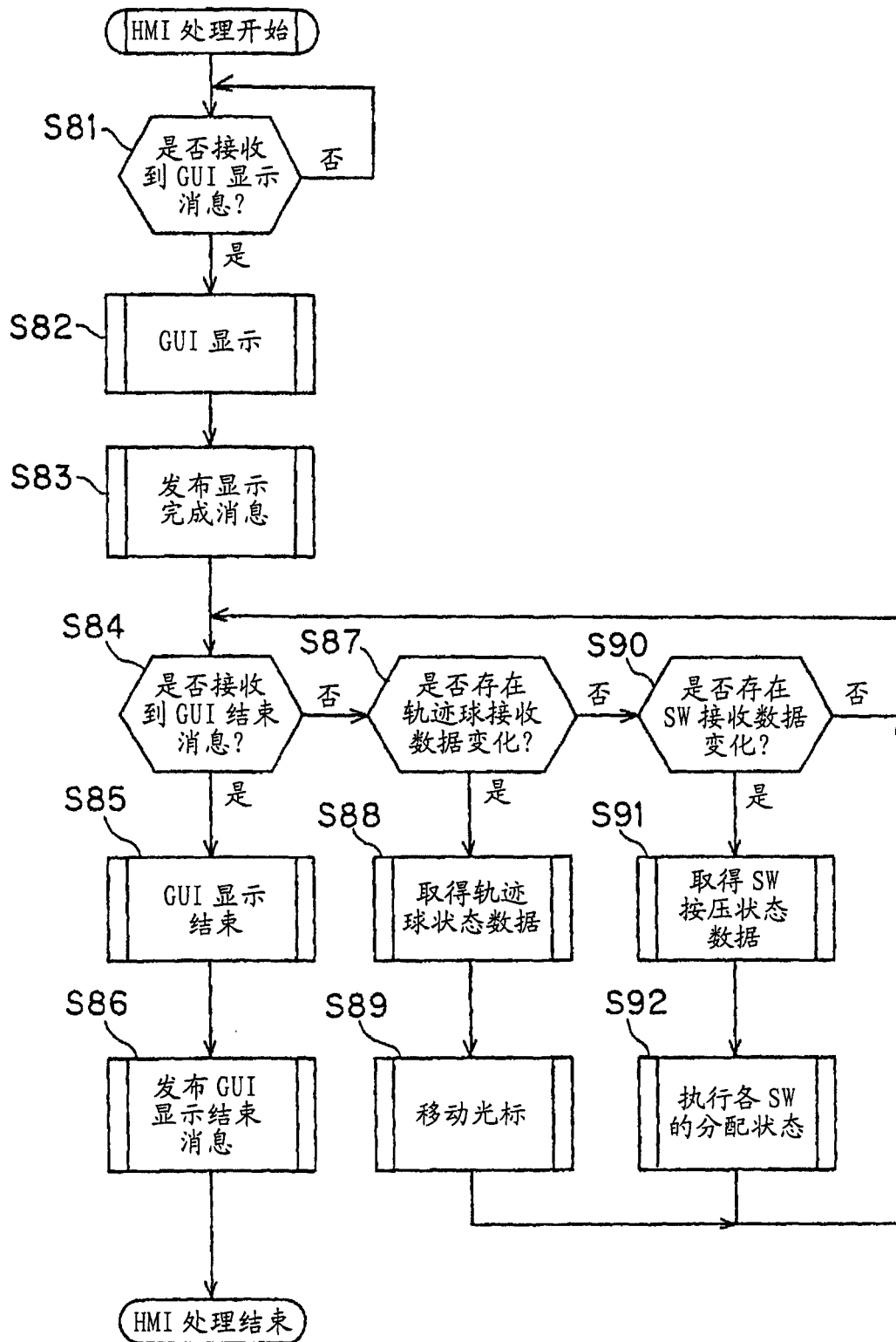


图 25

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN1946331A</a>	公开(公告)日	2007-04-11
申请号	CN200580012385.2	申请日	2005-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	内村澄洋 谷口明 小野田文幸 野口利昭 铃木克哉		
发明人	内村澄洋 谷口明 小野田文幸 野口利昭 铃木克哉		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/00071 A61B1/00078 A61B1/0055		
优先权	2004127271 2004-04-22 JP		
其他公开文献	CN1946331B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜。该内窥镜可进行硬度变更的部分不受物理机构限制，并且在进行硬度变更操作时，手术人员不从该操作单元上拿开手即可与其它操作一同进行硬度变更操作。本发明的内窥镜(3)具有插入部(21)和操作部(22)，插入部(21)具有硬度可变量致动器(54A)和硬度可变量致动器(54B)，操作部(22)具有硬度变更控制部(93)、轨迹球(69)以及内窥镜开关(SW1)至(SW5)。

