

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580006319.4

[43] 公开日 2007年3月7日

[11] 公开号 CN 1925779A

[22] 申请日 2005.2.24

[21] 申请号 200580006319.4

[30] 优先权

[32] 2004.2.27 [33] JP [31] 054678/2004

[32] 2004.4.6 [33] JP [31] 112329/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/003036 2005.2.24

[87] 国际公布 WO2005/082226 日 2005.9.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.28

[71] 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 内村澄洋 谷口明 野口利昭

小野田文幸 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

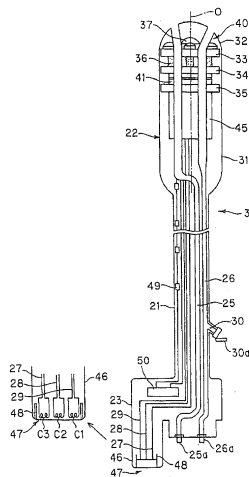
权利要求书 6 页 说明书 39 页 附图 37 页

[54] 发明名称

内窥镜

[57] 摘要

本发明提供一种内窥镜。该内窥镜在收纳体上设有照明单元和摄像单元。在该收纳体上一体地设有管体。设于管体的中空的管路，其前端贯通收纳体，并在其外表面开口。



1. 一种内窥镜，其特征在于，该内窥镜具有：  
收纳体；  
设在所述收纳体上的照明单元和摄像单元；  
设在所述收纳体上并与其为一体的管体；以及  
中空的管路，其在所述管体内通过，且其前端贯通所述收纳体内部而在所述收纳体的外表面开口。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，在所述管体内，作为所述管路插通有进行送气送水的送气送水管路、和进行吸引的吸引管路。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜，其特征在于，在所述吸引管路的基端侧设有可以插通处理器具的处理器具插入口。
4. 根据权利要求2所述的内窥镜，其特征在于，在所述管体的基端设有连接器，该连接器分别将所述送气送水管路和吸引管路可自由装卸地连接在外部的送气送水单元和吸引单元上。
5. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，具有所述照明单元和所述摄像单元的照明及摄像单元，可以通过视场方向变更单元来变更视场方向。
6. 根据权利要求5所述的内窥镜，其特征在于，所述视场方向变更单元可以使所述照明及摄像单元的基板向上下、左右的任意方向倾斜。
7. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，在所述收纳体内具有使所述收纳体的前端侧自由转动的转动单元。
8. 根据权利要求3所述的内窥镜，其特征在于，在所述收纳体内具有使所述收纳体的前端侧自由转动的转动单元，从所述处理器具插入口将处理器具插通到吸引管路内时，可对从所述开口突出的处理器具的朝向进行可变控制。
9. 根据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于，所述摄像单元利用在摄像元件内部具有增益可变功能的高灵敏度摄像元件形成。

10. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 在所述管体上沿着其长度方向配置有位置检测用的多个元件。

11. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 在所述收纳体内置有电源电路, 通过无接点的电连接器向所述电源电路提供交流电力。

12. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述内窥镜通过传输信号的信号传输单元与进行针对所述内窥镜的各种操作指示的远程操作的远程操作单元进行通信。

13. 根据权利要求 12 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述远程操作单元具有用户握持的握持部, 且左右对称地设置进行各种操作指示的操作单元。

14. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 该内窥镜具有分别设有所述照明单元和所述摄像单元的第 1 和第 2 照明及摄像单元。

15. 根据权利要求 14 所述的内窥镜, 其特征在于, 以将所述收纳体中的彼此相反的方向作为基准的视场方向收纳所述第 1 和第 2 照明及摄像单元, 且所述第 1 和第 2 照明及摄像单元分别从基准的视场方向起在规定倾斜角的范围内向任意方向自由倾斜。

16. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 在所述管体的多个部位设有可以改变所述管体的硬度的硬度变更单元。

17. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元具有: 在可见光区域进行照明的可见光区域照明单元; 以及在可见光区域以外的特殊波长区域进行照明的特殊波长区域照明单元。

18. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述收纳体的前端侧为半球形状。

19. 根据权利要求 1 所述的内窥镜, 其特征在于, 该内窥镜还具有至少进行针对所述摄像单元的控制处理的控制处理单元。

20. 根据权利要求 19 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述控制处理单元具有内窥镜的机型信息作为进行控制处理的控制信息。

21. 根据权利要求 20 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述内窥镜的机型信息至少具有形成所述摄像单元的固体摄像元件的类型信息或插入部

长度信息中的任一种。

22. 根据权利要求 19 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述控制处理单元具有内窥镜固有的信息作为进行控制处理的控制信息。

23. 根据权利要求 22 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述内窥镜的个体信息至少具有内窥镜的使用时间的信息或清洗次数的信息中的任一种。

24. 一种内窥镜装置, 其特征在于, 该内窥镜装置包括内窥镜和远程操作单元, 所述内窥镜包括: 设有照明单元和摄像单元的收纳体; 以及管体, 其设在所述收纳体上并与其为一体, 且至少在所述收纳体的外表面将一端开口的管路插通于其中, 所述远程操作单元设有与所述内窥镜分体设置、且至少进行针对所述摄像单元的指示操作的操作单元。

25. 一种内窥镜, 其特征在于, 该内窥镜具有:

收纳体;

设在所述收纳体上的照明单元和观察单元; 以及

设在所述收纳体上, 变更所述观察单元的视场方向的视场方向变更单元。

26. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述视场方向变更单元通过变更安装了所述观察单元的安装部件的倾斜角度, 变更所述观察单元的视场方向。

27. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述视场方向变更单元通过变更安装了所述观察单元的安装部件绕规定的轴方向旋转的旋转角度, 变更所述观察单元的视场方向。

28. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 在所述收纳体的基端侧端部连续设有直径比所述收纳体细的管体。

29. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元和所述观察单元安装在公共基板上, 所述基板向作为基准的视场方向的上下、左右的任意方向自由倾斜。

30. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元和所述观察单元安装在公共基板上, 所述基板绕作为基准的视场方向自由

转动。

31. 根据权利要求 28 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元和所述观察单元配置在所述收纳体的前端侧, 所述视场变更单元可以变更所述收纳体的沿着轴方向的前端侧的所述视场方向。

32. 根据权利要求 28 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元和所述观察单元配置在所述收纳体的基端侧, 所述视场变更单元可以变更所述收纳体的沿着轴方向的基端侧的所述视场方向。

33. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述观察单元具有摄像元件, 所述摄像元件是可以在该摄像元件内部改变增益的高灵敏度摄像元件。

34. 根据权利要求 28 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述收纳体内置有电源电路, 通过无接点的电连接器向该电源电路提供交流电力。

35. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述内窥镜通过信号传输单元与进行针对该内窥镜的各种操作指示的远程操作的远程操作单元进行通信。

36. 根据权利要求 35 所述的内窥镜, 其特征在于, 远程操作单元具有用户握持的握持部, 且左右对称地设置进行各种操作指示的操作单元。

37. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述收纳体具有分别设有所述照明单元和摄像单元的第 1 和第 2 照明及摄像单元。

38. 根据权利要求 37 所述的内窥镜, 其特征在于, 以将所述收纳体中的彼此相反的方向作为基准的视场方向收纳所述第 1 和第 2 照明及摄像单元, 所述第 1 和第 2 照明及摄像单元分别从基准的视场方向起在规定的倾斜角的范围内向任意方向自由倾斜。

39. 根据权利要求 37 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述第 1 和第 2 照明及摄像单元绕所述收纳体的轴方向分别在规定的角度以内自由转动任意角度。

40. 根据权利要求 28 所述的内窥镜, 其特征在于, 在所述管体的多个部位设有可以改变该管体的硬度的硬度变更单元。

41. 根据权利要求 25 所述的内窥镜, 其特征在于, 所述照明单元具

有可见光区域的可见光照明单元、和可见光区域以外的特殊波长区域照明单元。

42. 根据权利要求 25 所述的内窥镜，其特征在于，所述收纳体的一方端部侧为半球形状。

43. 根据权利要求 25 所述的内窥镜，其特征在于，该内窥镜还具有至少进行针对所述摄像单元的控制处理的控制处理单元。

44. 根据权利要求 43 所述的内窥镜，其特征在于，所述控制处理单元具有内窥镜的机型信息作为进行控制处理的控制信息。

45. 根据权利要求 44 所述的内窥镜，其特征在于，所述内窥镜的机型信息至少具有形成所述摄像单元的固体摄像元件的类型信息或插入部长度信息中的任一种。

46. 根据权利要求 43 所述的内窥镜，其特征在于，所述控制处理单元具有作为进行控制处理的控制信息的内窥镜的个体信息。

47. 根据权利要求 46 所述的内窥镜，其特征在于，所述内窥镜的个体信息至少具有内窥镜的使用时间的信息或清洗次数的信息中的任一种。

48. 根据权利要求 26 所述的内窥镜，其特征在于，在多个部位配置根据电气信号的施加来伸展或收缩的伸展/收缩部件而形成变更所述倾斜角度的所述视场方向变更单元。

49. 根据权利要求 48 所述的内窥镜，其特征在于，所述伸展/收缩部件利用导电性高分子人工肌肉或压电元件形成。

50. 根据权利要求 27 所述的内窥镜，其特征在于，变更所述转动角度的所述视场方向变更单元利用根据电气信号的施加而转动的电机形成。

51. 一种内窥镜装置，其特征在于，该内窥镜装置包括在收纳体内设有照明单元和摄像单元的内窥镜和远程操作单元，所述远程操作单元设有：内置在所述收纳体中，变更所述摄像单元的视场方向的视场方向变更单元；以及与所述内窥镜分体设置、且至少进行针对所述视场方向变更单元的指示操作的操作单元。

52. 根据权利要求 51 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 所述操作单元是配置了转球或多个开关的操作垫。

53. 根据权利要求 51 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 所述视场方向变更单元通过变更安装了所述观察单元的安装部件的倾斜角度, 变更所述观察单元的视场方向。

54. 根据权利要求 51 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 所述视场方向变更单元通过变更安装了所述观察单元的安装部件绕规定的轴方向旋转的旋转角度, 变更所述观察单元的视场方向。

55. 根据权利要求 51 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 在所述收纳体的基端侧端部连续设有直径比所述收纳体细的管体。

56. 根据权利要求 53 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 通过所述远程操作单元的操作, 产生控制所述安装部件的倾斜的方向和倾斜角度的控制信号。

57. 根据权利要求 54 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 通过所述远程操作单元的操作, 产生控制所述安装部件的旋转方向和旋转角度的控制信号。

58. 根据权利要求 51 所述的内窥镜装置, 其特征在于, 该内窥镜装置还具有显示所述观察单元的所述视场方向的视场方向显示单元。

## 内窥镜

### 技术领域

本发明涉及对体腔内等进行内窥镜检查的内窥镜。

### 背景技术

近年来，内窥镜被广泛应用在医疗用领域和工业用领域。并且，最近还提出了胶囊形状的胶囊型内窥镜，通过从口等吞入，可以比较容易地对体内进行内窥镜检查。

在以往的胶囊型内窥镜中，存在如下缺点：在插入体腔内后，观察（拍摄）窗由于体液等的附着而使得摄像功能降低，该情况下难以改善摄像功能的降低，或者即使处于可以观察应该处理的状态的患部的状态，也不能进行处理等。

并且，在日本特开 2003-135388 号公报中公开了以滞留于体内为目的的胶囊型内窥镜。

在该公报公开的先行示例中，通过内窥镜导入体内，然后在应该滞留的部位，向设于胶囊型内窥镜外周侧的球体内输送流体使其膨胀，拉开胶囊型内窥镜，从而滞留胶囊型内窥镜。

因此，在上述公报公开的先行示例中，为了导入到体内的目标部位，以都使用内窥镜为前提，具有使用受限制的缺点。

并且，该公报虽然公开了为了使球体膨胀而设置与可以装卸于胶囊型内窥镜上的导管连通的沟道的结构，但没有披露怎样送气或送水等。

并且，由于以滞留并设定为观察状态为目的，所以在被滞留而实质上设定为使用状态的状态下，导管被卸下（即，没有把导管设计为一体），所以不能执行如下工作：进行送气送水以确保观察视场、进行吸引、插通处理器具进行处理等。

并且，作为先行示例的胶囊型内窥镜，例如像日本特开平 11-225966

号公报公开的那样，一般在胶囊形状的收纳体内设置照明单元和观察单元。这样，先行示例的胶囊型内窥镜不像具有细长插入部的内窥镜那样，具备通过使插入部弯曲来变更观察的视场方向的功能。

因此，在上述日本特开平 11-225966 号公报等的先行示例中，即使存在期望观察的部位，也由于观察视场未朝向该方向而有时不能观察到。因此，在先行示例中，具有观察功能降低的缺点。

另外，日本特开 2000-342522 号公报公开了细长导管形状的吞入型内窥镜，在该内窥镜中设有弯曲部，可以改变视场方向。

但是，在该先行示例中，形成有在长度方向上连续设置普通的弯曲片的弯曲部，所以总长度变长，具有在插入患者体内时，插入性降低的缺点。

本发明就是鉴于上述情况而提出的，其目的在于，提供防止摄像功能降低、进行采用处理器具的处理等，具有最适合内窥镜检查等的功能的内窥镜。

并且，本发明的目的在于，提供可以确保插入性、而且适合于可以提高观察功能的内窥镜检查的内窥镜。

## 发明内容

本发明的内窥镜的特征在于，具有：收纳体；设在所述收纳体上的照明单元和摄像单元；设在所述收纳体上并与其为一体的细长且软性的管体；以及中空的管路，其在所述软性管体内通过，且其前端贯通所述收纳体内部而在所述收纳体的外表面开口。

根据上述结构，实现管体的细径化，并且通过设于管体内的管路进行送气送水，以清洗摄像单元的摄像窗，防止摄像功能的降低，或容易顺利地进行采用处理器具通过管路进行处理等内窥镜检查。

本发明的内窥镜的特征在于，具有：收纳体；设在所述收纳体上的照明单元和观察单元；以及视场方向变更单元，其设在所述收纳体内，变更所述观察单元的视场方向。

根据上述结构，可以使管体细径化而确保插入性，并且利用视场方

向变更单元改变观察单元的视场方向，提高了观察功能。

### 附图说明

图 1 是具有本发明的实施例 1 的内窥镜系统的概略的整体结构图。

图 2A 是表示在本发明中使用的无线方式的数据传输方式的图。

图 2B 是表示在本发明中使用的有线方式的数据传输方式的图。

图 2C 是表示在本发明中使用的光通信方式的数据传输方式的图。

图 3A 是表示本发明的实施例 1 的内窥镜的整体结构的图。

图 3B 是表示本发明的实施例 1 的内窥镜的前端侧的一部分的图。

图 4A 是表示操作遥控器的侧视图。

图 4B 是表示操作遥控器的主视图。

图 4C 是表示操作遥控器的后视图。

图 4D 是表示操作遥控器的俯视图。

图 5A 是表示手持操作遥控器操作的使用示例的图。

图 5B 是表示变形例的操作遥控器的图。

图 6 是表示内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 7 是表示操作遥控器的电气系统的结构的方框图。

图 8 是表示 AWS 单元的连接附近的结构图。

图 9 是表示 AWS 单元的电气系统的结构的方框图。

图 10 是表示内窥镜系统控制装置的图像处理单元和收发单元的结构图。

图 11A 是表示监视器上的内窥镜图像等的显示示例的图。

图 11B 是表示监视器上的主菜单的显示示例的图。

图 11C 是表示监视器上的功能开关的功能分配示例的图。

图 12 是表示 AWS 单元侧的起动处理的内容的流程图。

图 13 是表示内窥镜侧的起动处理的内容的流程图。

图 14 是表示摄像处理的内容的流程图。

图 15 是表示送气送水处理的内容的流程图。

图 16 是表示可以改变视场方向的角度控制处理的内容的流程图。

图 17 是表示人机界面中的内窥镜系统控制装置侧的处理内容的流程图。

图 18 是表示人机界面中的内窥镜侧的处理内容的流程图。

图 19A 是表示本发明的实施例 2 的内窥镜的整体结构的图。

图 19B 是表示本发明的实施例 2 的内窥镜的前端侧的一部分的图。

图 20A 是表示操作遥控器的图。

图 20B 是表示变形例的操作遥控器的图。

图 21 是表示内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 22 是表示操作遥控器的电气系统的结构的方框图。

图 23A 是表示本发明的实施例 3 的内窥镜的整体结构的图。

图 23B 是表示本发明的实施例 3 的内窥镜的前端侧的构成的图。

图 24 是表示内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 25 是表示本发明的实施例 4 的内窥镜的整体结构的图。

图 26 是表示内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 27A 是表示本发明的实施例 5 的内窥镜的整体结构的图。

图 27B 是表示实施例 5 的变形例的内窥镜的一部分的结构的图。

图 28 是表示内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 29 是表示硬度可变控制的处理内容的流程图。

图 30 是硬度可变的设定动作等的说明图。

图 31 是表示变形例的内窥镜的电气系统的结构的方框图。

图 32 是表示第 1 变形例的操作遥控器等等的图。

图 33 是表示第 2 变形例的操作遥控器等等的图。

图 34 是表示第 3 变形例的操作遥控器等等的图。

图 35 是表示本发明的实施例 6 的内窥镜的结构的图。

## 具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的优选实施例。

### (实施例 1)

参照图 1～图 18 说明本发明的实施例 1。

如图 1 所示, 具有本发明的实施例 1 的内窥镜系统 1 由以下部分构成: 内窥镜 3, 其对横躺在检查床 2 上的未图示的患者的体腔内部进行检查; 送气送水吸引单元 (简称为 AWS 单元) 4, 其可自由装卸地连接该内窥镜 3, 进行送气送水及吸引的控制动作; 进行针对内窥镜 3 等的控制处理的内窥镜系统控制装置 5; 观察监视器 6, 其显示通过该内窥镜系统控制装置 5 生成的内窥镜图像等; 以及操作用遥控单元 (简称为操作遥控器) 7, 其用于对内窥镜 3 等进行各种远程操作。该操作遥控器 7 通过连接线 8, 可自由装卸地连接在例如 AWS 单元 4 的连接器 9 上。

图 2A~图 2C 表示在本实施例等中使用的数据通信方式。被用作在内窥镜 3 和操作遥控器 7 的数据收发、内窥镜 3 和 AWS 单元 4 的数据收发、AWS 单元 4 和内窥镜系统控制装置 5 的数据收发等中使用的数据收发单元。

图 2A 表示无线方式的数据收发单元。此处说明在操作遥控器 7 和内窥镜 3 之间进行数据收发的情况。利用内置于操作遥控器 7 的数据通信控制部 11, 操作遥控器 7 经过数据发送部 12 进行调制后, 从天线部 13 以无线方式发送给内窥镜 3。

并且, 操作遥控器 7 通过天线部 13 接收从内窥镜 3 侧以无线方式发送的数据, 在通过数据接收部 14 解调后, 把该数据发送给数据通信控制部 11。在本发明中, 在利用无线方式发送数据的情况下, 例如根据 IEEE802.11g 规格, 形成有最大数据通信速度为 54Mbps 的无线 LAN。

图 2B 表示有线方式的数据收发单元, 作为具体示例, 说明在内窥镜 3 和 AWS 单元 4 之间进行数据收发的情况。利用内置于内窥镜 3 的数据通信控制部 11, 内窥镜 3 经过数据发送部 12' 从电连接器 15 以有线方式发送给 AWS 单元 4。并且, 从 AWS 单元 4 发送的数据经过电连接器 15 和数据接收部 14', 把该数据发送给数据通信控制部 11。

图 2C 表示光通信方式的数据收发单元, 作为具体示例, 说明在操作遥控器 7 和内窥镜 3 之间进行数据收发的情况。内置于操作遥控器 7 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'' 与设于内窥镜 3 的光通信耦合器 16 连接, 通过内窥镜 3 侧的光

通信耦合器进行数据的收发。

图 3A 和图 3B 表示本实施例的内窥镜 3 的具体结构。另外，图 3A 表示概略的剖面图，图 3B 利用透视了透明的前端罩的概略的立体图表示前端侧的内部结构。

如图 3A 和图 3B 所示，内窥镜 3 具有：利用软性部件形成的细长的插入管（也称为管体）21；设在该插入管 21 的前端并与其为一体的胶囊形状的胶囊部 22。在该插入管 21 的后端设有连接器 23，该连接器 23 可自由装卸地连接在 AWS 单元 4 上。

在插入管 21 内插通着进行送气送水的送气送水管路 25、进行吸引的吸引管路 26、电源线 27 和（AWS 单元用）信号线 28 及（遥控器用）信号线 29。另外，电源线 27 通过与 AWS 单元 4 连接，从 AWS 单元 4 侧提供电源，（AWS 单元用）信号线 28 是在与 AWS 单元 4 之间进行包括图像数据在内的信号传输的传输线，（遥控器用）信号线 29 是在与操作遥控器 7 之间进行主要与设在操作遥控器 7 的操作单元相关的信号传输用的传输线。

送气送水管路 25 和吸引管路 26 的后端在连接器 23 中分别成为送气送水接头 25a 和吸引接头 26a。并且，吸引管路 26 在连接器 23 附近的后端侧向倾斜方向分支并向外部开口，形成可以插入钳子等处理器具的处理器具插入口（简称为钳子口）30，该钳子口 30 在不插入处理器具时，被栓 30a 堵塞。并且，送气送水管路 25 和吸引管路 26 的前端侧贯通胶囊部 22 内，并分别向外部开口。

胶囊部 22 在细径的插入管 21 的前端一体连接了胶囊形状的外装体（收纳体）31，使外装体 31 内部成为水密结构。该情况时，外装体 31 在大致圆筒形状的胴体部的前端侧连接半球形状的透明的前端罩 32，形成使光向半球形状的所有方向透过的结构。

并且如后面所述，通过操作遥控器 7，使胶囊部 22 内部的设有照明及摄像单元 40 的第 1 基础部件 33 的板面向任意方向倾斜，由此使照明光经由半球形状的透明的前端罩 32 向任意方向透过，使被照明光照明的外部的被摄体侧的反射光透过，从而形成可以观察任意方向的照明单元

和观察单元（摄像单元）。

在该外装体 31 内，在该外装体 31 的长度方向依次配置有嵌合在外装体 31 的内周面上的 3 个圆板形状的基础部件 33、34、35。配置在最前端的第 1 基础部件 33 配置于前端罩 32 的半球形状的基础端附近，并配置成绕胶囊部 22 的中心轴 0 自由转动。并且，该第 1 基础部件 33 被配置成在前端罩 32 的半球形状的基础端附近，按照下面所述自由地倾斜。

并且，该第 1 基础部件 33 例如利用导电性高分子人工肌肉（简称为 EPAM）形成。该第 1 基础部件 33 通过作为视场变更单元的视场可变用角度致动器 36 与第 2 基础部件 34 连接，该视场可变用角度致动器 36 通过施加电压而伸缩并可以改变视场方向。另外，视场可变用角度致动器 36 如图 3B 所示，例如分别安装在绕中心轴 0 的圆周方向的三处，并且呈杆形状。

第 2 基础部件 34 也绕中心轴 0 自由转动，而且被配置成例如嵌合在外装体 31 的内周面上，不与中心轴 0 的方向产生倾斜。

因此，如上所述，通过设于圆周方向三处的视场可变用角度致动器 36 来保持自由倾斜的第 1 基础部件 33 对视场可变用角度致动器 36 施加电压而伸展，由此第 1 基础部件 33 向被保持为最不伸展的状态的视场可变用角度致动器 36 的方向倾斜（从与中心轴 0 正交的面的方向倾斜）。

在第 1 基础部件 33 上如图 3B 所示，在圆板的中央配置有物镜 37，在其成像位置配置有具有增益可变功能的电荷耦合元件（简称为 CCD）38 作为摄像元件，从而形成摄像单元。在该 CCD 38 的周围的例如四处，作为照明单元配置有分别在红、绿、蓝、红外的波段发光的 R-LED 39a、G-LED 39b、B-LED 39c、IR-LED 39d，从而形成照明及摄像单元 40。

在可见光区域进行常规观察的常规观察模式下，例如使 R-LED 39a、G-LED 39b、B-LED 39c 同时发光，同时向前端罩 32 的前方侧射出 R、G、B 的照明光，在该照明状态下通过 CCD 38 进行拍摄。并且，在基于可见光区域以外的特殊光的特殊光观察模式下，在该具体示例中为进行红外观察的红外观察模式下，使 IR-LED 39d 发光，向前端罩 32 的前方侧射出红外照明光，在该照明状态下通过 CCD 38 进行拍摄。例如在想要观察

比表面更深的部位时，如果设定为该红外观察模式进行观察，则与可见光区域的照明光相比，可以获得更深部位的光学信息。

这样，在本实施例中，还可以切换为常规观察模式和红外观察模式而进行观察。因此，例如，如后述的图 11B 所示，可以利用主菜单选择常规观察模式和红外观察模式，设定为与它们分别对应的照明光量的状态等。并且，也可以利用功能开关分配切换常规观察模式和红外观察模式的功能。

并且如上所述，通过视场可变用角度致动器 36 使上述第 1 基础部件 33 倾斜，由此可以变更照明及摄像单元 40 的照明及摄像方向（观察视场方向）。即，通过使上述第 1 基础部件 33 倾斜，形成视场方向变更单元。

如后面所述，用户进行使操作遥控器 7 的转球 19 旋转的操作，从而使形成有照明及摄像单元 40 的第 1 基础部件 33 的板面向任意方向倾斜（弯曲）。该情况时，倾斜角如图 3A 所示，把与中心轴 0 正交的状态作为对应于基准的视场方向的位置时，可以从该基准的视场方向起向任意方向以大致 90°角度自由倾斜（在本说明书中，把类似于弯曲操作而变更视场方向的操作也称为角度操作）。

并且，如根据图 11A 后述的那样，将照明及摄像单元 40 的视场方向与内窥镜图像一起显示在观察监视器 6 上，可以确保良好的操作性。

并且，在第 2 基础部件 34 和第 3 基础部件 35 之间配置有作为前端侧转动部件的采用电机等的前端转动用致动器 41，可以使第 2 基础部件 34 侧相对于固定在外装体 31 内周面上的第 3 基础部件 35，例如沿顺时针方向和逆时针方向分别转动 90 度左右。

该情况时，照明及摄像单元 40 的视场方向例如是沿着图 3A 的中心轴的方向时，只是观察（更具体讲是由 CCD 38 拍摄到的）画面旋转，但把照明及摄像单元 40 的视场方向（通过利用上述倾斜的视场方向变更单元）设定为与中心轴 0 不同的方向时，通过该旋转的操作，可以变更视场方向。

因此，通过组合双方，可以在宽范围内对视场方向进行变更设定。

并且，在基础部件 33~35 分别设有通过送气送水管路 25、吸引管路

26 的孔，插通到插入管 21 内部的送气送水管路 25、吸引管路 26 在前端罩 32 的外周面开口。

并且，用户操作操作遥控器 7 进行使前端转动用致动器 41 转动的指示操作，由此前端转动用致动器 41 使可自由转动地配置在其前端侧的第 2 基础部件 34 侧（相对于被固定的第 3 基础部件 35）转动，特别是可以变更吸引管路 26 的前端侧的方向。

即，从钳子口 30 插入处理器具，使该处理器具的前端侧从吸引管路 26 的前端开口突出的情况下，通过使前端转动用致动器 41 转动，可以对处理器具的前端侧的朝向进行可变控制。换言之，本实施例的内窥镜 3 具有可对处理器具的突出方向进行可变调整的顶起台的功能。

并且，在该第 3 基础部件 35 的例如背面配置有：进行对于 CCD 38 的图像处理的图像处理电路 42（未图示）；进行内窥镜 3 的各部的控制处理的控制电路 43（未图示）；生成电源的电源电路 44（参照图 6）。另外，图像处理电路 42 和控制电路 43 及电源电路 44 也被简称为控制单元 45。

电源电路 44 与电源线 27 连接，且控制电路 43 和图像处理电路 42 与两个信号线 28、29 连接。插通到插入管 21 内部的这些电源线 27、两个信号线 28、29 的后端（基端）分别连接在连接器 23 的电连接器 46 的无接点传输部 47。另外，该无接点传输部 47 如图 3A 的放大图所示，分别利用线圈 C1、C2、C3 形成。并且，无接点传输部 47 的各个线圈周围及它们整体的周围被密封部件 48 覆盖，形成防止噪声放射和混入的电磁屏蔽单元。

并且，在本实施例中，还在插入管 21 内以适当的间隔配置有检测插入管 21 的形状用的插入形状检测用线圈（简称为 UPD 线圈）49，例如根据来自配置于线圈 23 内的 UPD 线圈驱动部 50 的驱动信号，依次驱动 UPD 线圈 49。

该 UPD 线圈驱动部 50 通过信号线连接到控制单元 45 的控制电路 43 上。

另一方面，可自由装卸地连接到 AWS 单元 4 的操作遥控器 7 具体讲形成为图 4A~图 4D 所示的结构。另外，图 4A 是从侧面观看操作遥控器

7 的侧视图, 图 4B 是从图 4A 的右侧观看的主视图, 图 4C 是从图 4A 的左侧观看的后视图, 图 4D 是从图 4A 的上方观看的俯视图。

如图 4A 等所示, 在操作遥控器 7 设有手术医生等用户握持的大致圆筒形状的握持部 17, 还设有连接该握持部 17 的上下两侧的大致 U 字形状的钩子 (或把手) 18。这样由于设有钩子 18, 手术医生即使不强力握住握持部 17, 操作遥控器 7 也不会脱落。

在本实施例的操作遥控器 7 上, 在其上端侧设置倾斜的倾斜面 Sa, 在该倾斜面 Sa 设置角度操作作用的转球 19。

该转球 19 如图 4B 的主视图所示, 设于在左右对称的形狀的操作遥控器 7 的长度方向上延伸的中心线 C 上的位置。并且, 在该转球 19 两侧的左右对称的位置设有送气送水开关 SW4 和吸引开关 SW5。

并且, 在设置转球 19 的一侧的相反侧, 沿着图 4C 的后视图中的中心线 C, 从上到侧依次设置功能开关 SW1~SW3。这样, 根据图 4B 和图 4C 可知, 在本实施例的操作遥控器 7 上, 以对称的形狀且左右对称地设置作为操作单元的转球 19、功能开关 SW1~SW3、送气送水开关 SW4 和吸引开关 SW5, 不论习惯用右手和习惯用左手的哪个手术医生握持操作遥控器 7, 都能够确保同等的良好的操作性。

具体讲, 如图 5A 所示, 手术医生例如可用右手握持握持部 17 而简单地进行操作。该情况时, 即使是用左手握持的手术医生, 同样能够确保良好的操作性。

另外, 该倾斜面 Sa 如图 5A 所示, 把与操作遥控器 7 的长度方向的轴 (该轴与图 4B 所示的中心线 C 平行) 形成的角度设为  $\phi$  时, 如果该角度  $\phi$  在  $90^\circ \sim 180^\circ$  以内, 则在用拇指操作的情况下, 可以确保良好的操作性。作为更便于使用的角度, 优选  $120^\circ \sim 150^\circ$ 。

另外, 图 5B 表示变形例的操作遥控器 7, 该情况时, 钩子 18 的下端侧不与握持部 17 的下端侧连接, 钩子 18 的下端侧开口。

该操作遥控器 7 在对于消毒或杀菌处理具有耐性的水密结构的外装体内部, 内置有图 7 所示的控制电路 57。

并且, 如图 4A 所示, 在该操作遥控器 7 的例如下表面侧的内侧设有

无接点的电连接器（图7中的电源传输接收部）10，并且与设于连接线8的一个端部的无接点的电连接器8a连接，并从该连接线8的另一端的电连接器8b所连接的AWS单元4提供交流电力。并且，被收纳在握持部17内侧的控制电路57内的电源产生部，根据所提供的交流电力生成直流电源。

另外，图4A所示的控制电路57形成为安装在连接转球19的转球基板57a和连接功能开关SW1~SW3的开关基板57b等上。

这样，形成了将操作遥控器7以无接点方式与连接线8连接的结构，因此在手术医生将操作遥控器7使用到内窥镜检查之前或之后，对其重复进行长时间的清洗或杀菌的情况下，可以有效防止不是无接点而是有接点时的腐蚀等。

下面，参照图6说明内窥镜3的电气系统的结构。在胶囊部22的前端部22a配置有：视场可变用角度致动器（在图中把致动器简称为ACT）36和检测其位移量的编码器51；LED39（利用一个标号39代表表示图3A中的标号39a~39D）；和CCD38。并且，在胶囊部22的中央附近的胴体部22b，配置有前端转动用致动器41及检测其位移量的编码器52。

并且，在插入管21配置有UPD线圈49，在插入管21的连接器23设有UPD线圈驱动部50和电源传输接收部53（具体讲是无接点传输部的线圈C1）。

另一方面，包括图像处理电路42和电源电路44在内的控制单元45，具有管理各部的控制状态的利用CPU等构成的状态管理部61，该状态管理部61与保持（存储）各部的状态的状态保持存储器62连接，并且（在本实施例中）与利用AWS单元4和操作遥控器7进行有线通信的有线方式的收发单元63A和63B连接。

另外，收发单元63A和63B相当于图2B中的有线方式的收发单元。该情况时，电连接器15相当于和AWS单元4连接的无接点传输部47的线圈C2。收发单元63B的结构与收发单元63A相同。并且，收发单元63B成为与连接线8的基端的电连接器8b连接的电连接器，其中，该连接线8与操作遥控器7连接。

上述状态管理部 61 经由控制照明的照明控制部 64, 控制由该照明控制部 64 控制的 LED 驱动部 65。该 LED 驱动部 65 把使作为照明单元的 LED 39 发光的 LED 驱动信号施加给 LED 39。

通过该 LED 39 的发光, 被照明的患部等的被摄体通过安装在观察窗的物镜 37 成像于配置在其成像位置的 CCD 38 的摄像面上, 并通过该 CCD 38 进行光电转换。

该 CCD 38 输出信号电荷作为摄像信号, 该信号电荷是通过施加来自自由状态管理部 61 控制的 CCD 驱动部 66 的 CCD 驱动信号, 进行光电转换并积蓄而得到的。该摄像信号通过 A/D 转换器 (简称为 ADC) 67 从模拟信号转换为数字信号, 然后输入到状态管理部 61, 同时将数字信号 (图像数据) 存储在图像存储器 68 中。该图像存储器 68 的图像数据被发送给收发单元 63A 的数据发送部 12'。

并且, 从电连接器 15 通过 AWS 单元 4 内部, 再从 AWS 单元 4 以无线方式传输到内窥镜系统控制装置 5 侧。

上述 ADC 67 的输出信号被发送给明亮度检测部 69, 通过明亮度检测部 69 检测的图像的明亮度信息被发送给状态管理部 61。状态管理部 61 根据该信息, 经由照明控制部 64 进行调光控制, 使 LED 39 的照明光量形成合适的明亮度。

并且, 状态管理部 61 通过角度控制部 71 控制致动器驱动部 72, 该致动器驱动部 72 驱动视场可变用角度致动器 (EPAM) 36。另外, 该视场可变用角度致动器 36 的驱动量被编码器 51 检测, 根据该编码器 51 的检测, 控制视场可变用角度致动器 36 的驱动量, 使驱动量成为对应于指示量的值。

并且, 状态管理部 61 控制前端转动控制部 73, 该前端转动控制部 73 在状态管理部 61 的控制下, 通过致动器驱动部 74 驱动前端转动用致动器 41。由编码器 52 检测该前端转动用致动器 41 的驱动量。

并且, 状态管理部 61 进行通过 UPD 线圈驱动部 50 驱动 UPD 线圈 49 时的定时管理等。

并且, 通过电源传输接收部 53 传输的交流电力提供给电源电路 44,

该电源电路 44 转换为直流电源，向控制单元 45 内的各部提供动作用的电力。

另外，如下面所述，也可以在上述状态保持存储器 62 写入并保持各个内窥镜 3 所固有的机型信息或对应于使用状况的个体信息，并有效利用该信息。

具体讲，在状态保持存储器 62 中例如保持内窥镜 3 的机型信息（例如 CCD 38 的类型、插入管 21 的插入部长度等信息），并且保持因内窥镜检查等的使用情况而不同的各个内窥镜 3 的个体类别信息（例如使用时间（内窥镜检查的统计或累计的使用时间）、清洗次数、调整值、保养履历等信息），这些信息在进行系统动作的确定或向用户提供信息等时使用。

并且，这些信息也可以从内窥镜系统控制装置 5 或未图示的清洗装置等外部进行编辑。

这样，通过使状态保持存储器 62 兼备已有的显示 ID 的功能而共享使用，从而可以有效应用显示 ID 所具有的信息（数据）。另外，同样也可以适用于以下说明的状态保持存储器 82。

并且，由于具有该状态保持存储器 62，所以不需要另外设置显示 ID，可以实现比已有的显示 ID 更高的功能，可以更具具体地进行合适的设定、调整、管理、处理等。

另一方面，操作遥控器 7 的内部结构为图 7 所示的结构。在操作遥控器 7 内部的控制电路 57 内具有管理各部的控制状态的利用 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，并且与有线方式的收发单元 83 连接。该收发单元 83 直接连接 AWS 单元 4 的电连接器，而通过该电连接器与内窥镜 3 的电连接器连接，与内窥镜 3 相互以有线方式进行通信。其结构将在后面参照图 8 叙述。

并且，状态管理部 81 与转球位移检测部 84 连接，该转球位移检测部 84 检测在操作遥控器 7 的（包括倾斜面等的）外表面 7a 上、所握持的手可以操作的位置配置的转球 19 的位移量，把所检测的位移量保持在

状态保持存储器 82 中，同时发送给收发单元 83 的数据通信控制部 11，并发送给内窥镜 3。

并且，在操作遥控器 7 的外表面 7a 上的所握持的手可以操作的位置配置的送气送水开关 SW4、吸引开关 SW5 和功能开关 SW1~SW3，与开关按动检测部 85 连接，该开关按动检测部 85 检测按下各个开关时的 ON/OFF，把该检测信号输出给状态管理部 81。状态管理部 81 把所检测的各个开关的状态保持在状态保持存储器 82 中，同时发送给收发单元 83 的数据通信控制部 11，并发送给内窥镜 3。

并且，设于控制电路 57 内的电源产生部 86 与图 4A 所示的电源传输接收部 10 连接，由从该电源传输接收部 10 传输而来的交流电力转换为直流电源，向控制电路 57 内部的各部提供动作用的电力。

图 8 和图 9 表示 AWS 单元 4 的内部结构。

内窥镜 3 的连接器 23 在将 AWS 接头 92 介于其中的状态下与 AWS 单元 4 的显示端子 91 连接。

在 AWS 单元 4 的前面形成有凹部，在该凹部中可自由装卸地连接了设有管路连接器的 AWS 接头 92。在该 AWS 接头 92 设有通孔，通过该通孔插入连接器 23 的（无接点的）电连接器 46，并可自由装卸地连接在 AWS 单元 4 的（无接点的）电连接器 93 上。

并且，在该 AWS 单元 4 的（例如电气接点方式的）电连接器 94，还可自由装卸地连接了设于和操作遥控器 7 连接的连接线 8 的（例如电气接点方式的）连接器 8b。

并且，AWS 单元 4 内的电连接器 93 的与信号线 29 连接的信号线 29a 连接到电连接器 94 的接点上。即，内窥镜 3 的信号线 29 通过 AWS 单元 4 内的信号线 29a 与操作遥控器 7 连接，把操作遥控器 7 的操作信息传输给内窥镜 3，并且还可以把内窥镜 3 的回复信息等发送给操作遥控器 7。

并且，电源线 27 经过电连接器 93 与电源单元 75 连接，从该电源单元 75 通过电源线 27 向内窥镜 3 提供交流电力。该电源线 27 在 AWS 单元 4 的内部与向操作遥控器 7 提供电源的电源线 27a 连接，也向操作遥控器 7 提供交流电力。

AWS 单元 4 除了包括电源控制部的电源单元 75 外，还内置有 AWS 控制单元 78、UPD 单元 76 和无线方式的收发单元 77。

AWS 控制单元 78 进行送气送水用的泵 95 的动作控制，并且控制电磁阀 B2、以及电磁阀 B1 的开闭，其中，该电磁阀 B2 设置在该泵 95 与所连接的送水泵 98 之间的送水管路中途，该电磁阀 B1 设置在送气管路的中途。

并且，内窥镜 3 的送气送水接头 25a 在 AWS 接头 92 内部分支，一方与 AWS 单元 4 内部的送气管路连接，向侧方分支的另一方作为送水接头突出，通过与该送水接头连接的导管连接在送水箱 98 上。并且，吸引接头 26a 在 AWS 接头 92 内部分支，向侧方分支的一方作为吸引接头突出，并连接在未图示的吸引器上，分支为另一方的溢流管路通过向 AWS 单元 4 的前面突出的套筒节流阀 96 内部。

并且，UPD 单元 76 与配置在检查床 2 周围的 UPD 线圈单元 97 连接，利用该 UPD 线圈单元 97 检测 UPD 线圈 49 的位置，再计算插入管 21 的形状，进行生成插入形状的图像（简称为 UPD 图像）的处理。

并且，收发单元 77 与天线部 77a 连接，通过该天线部 77a 与内窥镜系统控制装置 5 以无线方式进行包括图像数据在内的信息的收发。

另外，进一步进行补充说明，包括从内窥镜 3 的控制电路 43 通过电连接器 93 输入的（CCD 38 的）图像数据的信息被输出给图 9 所示的收发单元 77 的数据通信控制部，与 UPD 单元 76 的 UPD 图像数据一起从天线部 13（77a）发送给内窥镜系统控制装置 5。

并且，在操作遥控器 7 设置的送气送水开关 SW4 和吸引开关 SW5 等的操作等 AWS 相关信息被发送给送气送水控制部 122，该送气送水控制部 122 根据所操作的信息，控制泵 95 和电磁阀单元 124 的动作。

在电磁阀单元 124 通过 AWS 接头 92 连接着送气送水管路 25。并且，在电磁阀单元 124 和 AWS 接头 92 连接着送水箱 98，并且在 AWS 接头 92 连接着吸引箱 99。

并且，对 AWS 单元 4 提供商用电源（交流电力），该交流电力通过绝缘变压器 126 发送给电源传输输出部 127。该电源传输输出部 127 把与商

用电源绝缘的交流电力从电连接器 93 提供给与该电连接器 93 连接的内窥镜 3 的电源线 27。

上述电源传输输出部 127 通过与数据通信控制部 11 连接的电力传输控制部 128, 进行(对应于无接点的电力传输方式的)电力传输的输出控制(通过图 12 和图 13 来后述)。

图 10 表示内窥镜系统控制装置 5 的图 8 的收发单元 101 和图像处理单元 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。从 AWS 单元 4 通过无线方式发送的图像信号等的的数据通过天线部 13 而取入, 并发送给数据接收部 14, 放大后进行解调处理。该数据接收部 14 的动作由数据通信控制部 11 来控制, 所接收的数据依次存储在缓存 102 中。

该缓存 102 的图像数据被发送给进行图像数据的处理的图像处理部 103。在该图像处理部 103 除来自缓存 102 的图像数据外, 也输入来自通过键盘 104 的键输入产生文字信息的文字生成部 105 的文字信息, 可以对图像数据迭加文字信息等。

图像处理部 103 把所输入的图像数据等发送给图像存储控制部 106, 通过该图像存储控制部 106 把图像数据等临时存储在图像存储器 107 中, 并且记录在记录介质 158 中。

并且, 图像存储控制部 106 读出临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 把图像数据编码为规定的图像格式, 输出给 D/A 转换器(简称为 DAC) 109。该 DAC109 把数字的图像信号转换为模拟的图像信号。该模拟的图像信号再经过线路驱动器 110 从图像输出端输出给观察监视器 6, 在观察监视器 6 显示对应于图像信号的图像。

并且, 临时存储在图像存储器 107 中的图像数据被读出后还输入到 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 设有图像输入端和 DV 数据输入端, 从图像输入端子输入的图像信号经过线路接收器 112、ADC 113 转换为数

字信号的图像信号，通过数字解码器 114 而解调，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 提取（解码）图像数据，并输入到图像存储控制部 106。

图像存储控制部 106 对于从图像输入端或 DV 数据输入端输入的图像信号（图像数据），临时存储在图像存储器 107 中，或记录在记录介质 158 中，或从图像输出端输出给观察监视器 6。

在本实施例中，从 AWS 单元 4 侧向内窥镜系统控制装置 5 以无线方式输入由内窥镜 3 的 CCD 25 拍摄到的图像数据、和由 UPD 单元 76 生成的 UPD 图像数据，内窥镜系统控制装置 5 把这些图像数据转换为规定的图像信号输出给观察监视器 6。

在具有本实施例的内窥镜系统 1 中，在将电源接通时，在观察监视器 6 显示例如图 11A 所示的各种图像。该情况时，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、定格图像的显示区域 Rf、和视场可变量角度的显示区域 Ra 外，还设有菜单显示区域 Rm，在该菜单显示区域 Rm 显示菜单。

此处，在视场可变量角度的显示区域 Ra 中，对应于基于转球 19 的操作方向显示表示上下、左右各个方向的指标 U、D、L、R。并且，例如利用箭头显示通过基于转球 19 的操作而照明及摄像单元 40 实际可以变更设定的视场方向。在图 11A 的情况下，在转球 19 旋转到上（U）方向和右（R）方向之间的方向时，利用箭头表示对应于该操作的视场方向。

通过以类似弯曲部的弯曲操作的显示方式显示这样设定的视场方向，用户可以容易知道该内窥镜 3 的实际视场方向。因此，可以容易在视觉上对观察对象设定在视场内的操作，可以提高操作性。

并且，管体将不再需要弯曲片和弯曲线等使管体弯曲来改变视场方向的结构，所以容易使管体形成得较细，可以提高插入性，并减轻患者的负担。

作为显示在菜单显示区域 Rm 的菜单，显示有图 11B 所示的主菜单。在该主菜单中显示有如下项目：功能开关、进行视场方向变更时的角度

灵敏度、常规观察和红外观察各自的设定；对于前端转动用致动器 41 的转动（旋转）灵敏度等的设定；信号处理中的图像增强的设定；送气量的设定；以及进行返回前一菜单画面的操作指示的操作项目、和进行结束菜单的操作指示的结束项目。

并且，用户利用转球 19 等的操作来移动选择框，例如选择为功能开关的项目时，该功能开关的项目的框显示得较粗，成为表示已选择的情况。

另外，通过按动转球 19 进行确定操作，如图 11C 所示，可以选择设定分配给 5 个功能开关 SW1~SW5 的功能。此外，示出了送气送水开关 SW4 和吸引开关 SW5 也可以与功能开关 SW1~SW3 同样地进行分配的情况。

另外，在后述的其他实施例中，设置了与本实施例的胶囊部 22 的功能不同的其他功能的情况下，也可以对功能开关 SW1~SW3（和 SW4、SW5）分配操作该功能的项目。

下面，说明这种结构的内窥镜系统 1 的作用。

在实施内窥镜检查时，首先把内窥镜 3 连接到预先安装了 AWS 接头 92 的 AWS 单元 4 上。并且，把连接线 8 连接到操作遥控器 7 上，把该连接线 8 的电连接器 8b 连接到 AWS 单元 4 上。

并且，用户将 AWS 单元 4 连接到 UPD 线圈单元 97 上，将内窥镜系统控制装置 5 连接到观察监视器 6 上。并且，根据需要，将内窥镜系统控制装置 5 连接到未图示的图像记录单元等上，由此完成内窥镜系统 1 的装配。

然后，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 内的各部处于动作状态，电源单元 75 处于可以通过电源线 27 向内窥镜 3 侧提供电力的状态，并且处于也可以通过电源线向操作遥控器 7 提供电力的状态。

参照图 12 和图 13，说明此时的 AWS 单元 4 和内窥镜 3 侧的起动时的动作。

图 9 所示的 AWS 单元 4 的电源单元 75 内的电力传输控制部 128 在开始起动处理后，如图 12 所示，在最初的步骤 S1，把电源传输输出部 127

的状态设为停止电力供给，即把电力供给设为 OFF。

然后，在步骤 S2，把电力传输控制部 128 内的监视定时器设为 ON，然后按照步骤 S3 所示，把电源传输输出部 127 的状态设为电力供给状态，即把电力供给设为 ON。通过使电源传输输出部 127 处于电力供给的状态，该电力经由电源线 27，向内窥镜 3 的控制单元 45 内的电源电路 44 提供交流电力。

并且，还向操作遥控器 7、控制电路 57 内的电源产生部 86 提供交流电力。

然后，按照步骤 S4 所示，电力传输控制部 128 处于等待通过信号线 28 接收来自内窥镜 3 侧的起动消息的状态。并且，电力传输控制部 128 在未接收到起动消息时，如步骤 S5 所示，进行监视定时器是否已到时间的判断，在时间未到时，返回步骤 S4，在时间已到时，返回最初的步骤 S1。

另一方面，在步骤 S4，在时间到达之前接收到起动消息时，电力传输控制部 128 按照步骤 S6 所示，把监视定时器的时间计测设为 OFF。并且，按照步骤 S7 所示，发布继续消息，结束该起动处理。

另一方面，在内窥镜 3 的控制电路 43 中，通过向电源电路 44 提供交流电力，提供控制电路 57 内的动作所需要的电力，并开始起动处理。并且，图 13 所示的状态管理部 81 在最初的步骤 S11，等待电源电路 44 的电源电压变稳定。

并且，在电源电压变稳定后，在后面的步骤 S12，状态管理部 61 进行控制单元 45 的各部的系统初始化。在该系统初始化后，按照步骤 S13 所示，状态管理部 61 对操作遥控器 7 发布起动消息，进而在步骤 S14 处于等待从操作遥控器 7 接收起动消息（接收回复消息）的状态。

并且，在从操作遥控器 7 接收到起动消息接收的数据时，按照步骤 S15 所示，此次对 AWS 单元 4 发布起动消息。并且，在发布该起动消息后，按照步骤 S16 所示，状态管理部 61 处于等待接收来自电力传输控制部 128 侧的继续消息的状态，在接收到继续消息时，结束起动处理。而在没有接收到继续消息时，按照步骤 S17 所示，状态管理部 61 在未达到重新结

束的条件（例如预先设定的重试次数的条件）时，返回步骤 S15，发布再次起动消息，在达到重新结束的条件时，产生错误并结束。

通过进行图 12 和图 13 所示的起动处理，在以无接点方式从 AWS 单元 4 向内窥镜 3 和遥控器 7 提供交流电力时，仍可以稳定地进行电源供给动作。

在上述起动处理正常结束后，开始通过 CCD 38 进行拍摄，用户可以进行成为操作遥控器 7 的操作手段的送气送水、吸引、视场可变的角度操作等。因此，用户可以把该内窥镜 3 从其前端侧插入体内，并开始内窥镜检查。

本实施例的内窥镜 3 除胶囊部 22 以外，一体设有作为比胶囊部 22 的外径极细的插入部发挥作用的软性的插入管 21，所以容易插入体内，并且与只有胶囊部 22 时相比，可以更加顺利地进行检查对象部位的内窥镜检查和处理。

即，如果只是不具有插入管 21 的胶囊部 22，则胶囊部 22 通过蠕动运动等而移动，所以要到达作为检查对象的部位，需要花费时间，而且即使到达了检查对象部位，也由于通过蠕动运动等而移动，所以难以详细进行调查。对此，在本实施例中，采用插入管 21 与胶囊部 22 连接成一体的结构，所以通过进行挤压插入管 21 的基端侧的操作，可以容易插入体内较深的部位。

并且，不需要像具有插入部的普通内窥镜那样，设置用于向插入部传输照明光的光导管和用于使插入部弯曲的弯曲机构，所以能够使管体变细，可以提高插入性，减轻患者的负担。因此，可以设定为能够在短时间内观察目标部位的状态，并且保持为限制插入管 21 在基端侧的移动的状态时，可以使其前端的胶囊部 22 停留在目标部位，充分检查目标部位。

并且，在先行示例中为滞留型的结构，但如果对应于插入管 21 的部分滞留，将成为障碍，所以在滞留后设定为使用状态时将其卸下。该情况时，存在观察视场因体液的附着等使得观察功能降低时也不能将其消除等的缺点，但在本实施例中，通过进行送气送水等，可以容易防止观

察功能的降低等。

并且,在本实施例中,可以变更照明及摄像单元 40 的观察视场方向,所以能够提高观察功能。

使用图 14~图 18 说明与这些各种操作等相关的代表性的处理动作。图 14 表示摄像控制处理的动作内容。

如图 14 所示,在摄像处理开始后,按照步骤 S21 所示,内窥镜 3 进行获取摄像数据。具体讲,在状态管理部 61 的管理(控制)下,LED 39 发光,并且 CCD 驱动部 66 开始驱动 CCD 38 的动作,由 CCD 38 拍摄到的摄像信号通过 ADC 67 被转换为数字信号(摄像数据)。该摄像数据(图像数据)被依次存储在图像存储器 68 中,进行摄像数据的获取。

所获取的图像数据按照步骤 S22 所示被依次发送。从图像存储器 68 读出的图像数据从收发单元 63A 以有线方式发送给 AWS 单元 4,再从该 AWS 单元 4 的收发单元 77 以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 的内部被转换为图像信号,并显示在观察监视器 6 上。

并且,ADC 67 的摄像数据输入到明亮度检测部 69 中。按照步骤 S23 所示,该明亮度检测部 69 计算摄像数据的亮度数据在合适时间内的平均值等,进行摄像数据的明亮度检测。

该明亮度检测部 69 的检测数据例如被输入到状态管理部 61,进行是否是指定的明亮度的判断(步骤 S24)。并且,在是指定的明亮度时,结束摄像处理,转入后面的摄像处理。

另一方面,在步骤 S24,状态管理部 61 在判断为不是指定的明亮度时,按照步骤 S25 所示,向照明控制部 64 发送照明光调整的指示信号(控制信号),照明控制部 64 进行照明光量的调整。例如,照明控制部 64 通过增大或减小使 LED 39 发光的驱动电流等,进行照明光量的调整。照明控制部 64 把其调整结果返回给状态管理部 61。

因此,状态管理部 61 按照调整结果的信息,进行是否在照明控制部 64 的明亮度调整范围内的判断。并且,在能够通过照明控制部 64 进行明亮度调整时,不进行步骤 S27 的处理,而结束该摄像处理控制。另一方

面，在偏离了照明控制部 64 的明亮度调整范围时，按照步骤 S27 所示，状态管理部 61 向 CCD 驱动部 66 输出 CCD 增益调整信号，通过调整 CCD 38 的增益，进行摄像数据的明亮度调整。并且，结束该摄像处理。这样，通过使基于照明光的调整优先，进行把观察图像调整为合适的明亮度的控制，可以获得 S/N 良好的观察图像。

下面，说明图 15 的送气送水处理。如图 4B 等所示，通常在操作遥控器 7 的转球 19 的两侧分配送气送水开关 SW4 和吸引开关 SW5 的功能。

在送气送水的处理开始后，如图 15 的步骤 S31 所示，控制电路 57 的状态管理部 81 进行送气送水开关 SW4 的状态数据的获取。

送气送水开关 SW4 的操作通过图 7 所示的开关按动检测部 85，检测到其操作，并输入其检测结果的信息，由此状态管理部 81 进行送气送水开关 SW4 的状态数据的获取。

并且，按照步骤 S32 所示，状态管理部 81 判断送气送水开关 SW4 的状态变化。在步骤 S32，在判断为送气送水开关 SW4 的状态有变化时，按照步骤 S33 所示，状态管理部 81 通过收发单元 63B，把与由用户操作的送气送水开关的指示对应的送气送水控制数据发送给内窥镜 3 的状态管理部 61，该状态管理部 61 再通过收发单元 63A 把该送气送水控制数据发送到 AWS 单元 4 侧。

AWS 单元 4 的送气送水控制部 122 根据该送气送水控制数据，进行泵 95 和电磁阀单元 124 的控制动作。并且，结束该送气送水处理动作。另一方面，在步骤 S32，在判断为送气送水开关 SW4 的状态没有变化时，不进行步骤 S33 的处理，而结束该送气送水处理动作。

在本实施例中，这样设有送气送水管路 25 和通过该送气送水管路 25 进行送气或送水的送气送水开关 SW4，所以如下面所述容易确保合适的观察视场。

例如，把胶囊部 22 插入体腔内，在透明的前端罩 32 上附着有体液等，使得物镜 37 和 CCD 38 的观察视场（摄像视场）的一部分不鲜明等妨碍观察的情况下，操作送气送水开关 SW4，可以把送水箱 98 的水通过送气送水管路 25 从其前端开口向前端罩 32 的外表面送出。

并且，可以容易冲洗附着在外表面上的妨碍观察的体液等。并且，根据需要再进行送气，吹掉所输送的水等，从而可以确保不受体液等影响的合适的观察视场。

另外，在上述送气送水处理的情况下，操作遥控器 7 侧的状态管理部 81 在根据开关按动检测部 85 的检测结果显示为送气送水开关 SW4 的状态有变化时，把该信息发送给内窥镜 3 的状态管理部 61，从状态管理部 61 向 AWS 单元 4 侧发送该信息。

也可以代替该方法，操作遥控器 7 侧的状态管理部 81 在规定的定时向内窥镜 3 的状态管理部 61 发送开关按动检测部 84 的信息，内窥镜 3 的状态管理部 61 集中进行状态管理。

在图 15 中说明了送气送水处理，但由于吸引处理基本为相同的动作，所以省略基于流程图的动作。

在本实施例中，如上所述，设有吸引管路 26 和通过该吸引管路 26 进行吸引的吸引开关 SW5，所以在例如体液妨碍观察视场的情况下，通过操作吸引开关 SW5，可以从吸引管路 26 的前端开口吸引体液并排除。由此，可以确保合适的观察视场。

并且，由于设有与吸引管路 26 连通的钳子口 30，所以手术医生可以从该钳子口 30 插入处理器具，使处理器具的前端从吸引管路 26 的前端开口在物镜 37 和 CCD 38 的观察视场内对成为处理对象物的患部突出，采集患部组织，详细检查所采集的组织，或还可利用切除用处理器具进行切除病变组织的处理。

并且，该情况下，也可以驱动前端转动用致动器 41，限制或可变控制从吸引管路 26 的前端开口突出的处理器具的前端侧的方向，可以提高活检等处理的功能。

这样，根据本实施例，在插入管 21 内设置送气送水管路 25 和吸引管路 26，而且使其前端侧贯通胶囊部 22 并在其外表面上开口，所以能够进行送气送水处理或吸引处理以及通过插通处理器具进行的诊断或治疗处理等，可以进行更合适的内窥镜检查和处理。

下面，参照图 16 说明视场可变的角度的操作控制的原理。在角度控制

的处理开始后,按照步骤 S41 所示,状态管理部 81 进行角度控制是否有效的判断。

在本实施例中,对于转球 19 而言,根据该转球 19 是否被按压,状态管理部 81 按照步骤 S41 所示进行角度控制是否有效的判断。具体讲,状态管理部 81 可以根据转球位移检测部 84 的输出,检测转球 19 的位移操作和按压操作。另外,在转球 19 被按压时,角度控制处于 OFF。

状态管理部 81 根据转球位移检测部 84 的输出,进行角度控制是否有效的判断。

并且,在判断为角度控制无效时,转入步骤 S45,保持前一次的视场变更的指令值。而在判断为角度控制有效时,转入后面的步骤 S42,状态管理部 81 获取转球 19 的操作的其状态数据。并且,在后面的步骤 S43,状态管理部 81 根据转球位移检测部 84 的输出,再进行状态是否有变化的判断。

该情况时,状态管理部 81 在判断为状态没有变化时,转入步骤 S45,相反在判断为状态有变化时,转入后面的步骤 S44,计算对应于转球 19 的旋转方向、旋转量的指令值。

在步骤 S44 或 S45 的处理之后,按照步骤 S46 所示,状态管理部 81 把指令值发送给内窥镜 3 的状态管理部 61。该状态管理部 61 通过角度控制部 71 把该指令值发送给致动器驱动部 72,对视场可变用角度致动器 36 进行伺服处理。

即,致动器驱动部 72 根据指令值,驱动视场可变用角度致动器 36 以成为对应于该指令值的角度(视场方向)。此时,利用编码器 51 检测视场可变用角度致动器 36 的角度状态,进行由该编码器 51 检测的值是否达到对应于指令值的目标视场方向的判断(步骤 S47)。

并且,在未达到目标视场方向时,返回步骤 S46,由此致动器驱动部 72 驱动视场可变用角度致动器 36 使其达到目标视场方向,在达到目标视场方向时,结束该角度控制处理。

下面,参照图 17 和图 18,说明汇总了上述的图 14~图 16 的控制处理的人机界面的(包括操作遥控器 7 的)内窥镜 3 侧和内窥镜系统控制

装置 5 侧的处理内容。另外，在图中，把人机界面简记为 HMI。

如图 17 所示，在人机界面的处理开始后，内窥镜 3 的状态管理部 61 等待角度有效开关（通过操作遥控器 7 的状态管理部 81）被设为 OFF。即，等待转球 19 被按压，角度有效开关被设为 OFF。

并且，在角度有效开关被设为 OFF 后，按照后面的步骤 S62 所示，状态管理部 61 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 以无线方式发送给内窥镜系统控制装置 5 的系统控制单元 117 内的（控制用 CPU）。

状态管理部 61 在发布 GUI 显示消息后，在后面的步骤 S63，处于等待从内窥镜系统控制装置 5 侧接收 GUI 的显示完成消息的状态。并且，状态管理部 61 在未能接收该 GUI 的显示完成消息时，转入步骤 S64，进行是否属于重新结束的条件判断，在不属于重新结束的条件时，返回步骤 S63，相反在属于重新结束的条件时，产生错误并结束。

在步骤 S63 的处理中，状态管理部 61 在接收到显示完成消息时，转入步骤 S65，（通过操作遥控器 7 的状态管理部 81）进行角度有效开关是否为 ON 的判断。并且，状态管理部 61 在角度有效开关为 ON 时，按照步骤 S66 所示，发布 GUI 结束消息。

该 GUI 结束消息与 GUI 显示消息时相同，从内窥镜 3 经由 AWS 单元 4 以无线方式发送给内窥镜系统控制装置 5。并且，在发布该 GUI 结束消息后，状态管理部 61 在后面的步骤 S67，处于等待从内窥镜系统控制装置 5 侧接收 GUI 的显示结束消息的状态。并且，状态管理部 61 在接收到该 GUI 的显示结束消息时，结束该人机界面处理。

另一方面，状态管理部 61 在未能接收该 GUI 的显示结束消息时，转入步骤 S68，进行是否属于重新结束的条件判断，在不属于重新结束的条件时，返回步骤 S66，相反在属于重新结束的条件时，产生错误并结束。

并且，在步骤 S65，在角度有效开关不是 ON 时，转入步骤 S69 侧的菜单画面上的处理，在该步骤 S69，状态管理部 61 根据与转球位移检测部 84 的输出相比是否有阈值或以上的变化量，进行转球 19 的状态是否有变化的判断。

并且，按照步骤 S70 所示，状态管理部 61 在（通过操作遥控器 7 的状态管理部 81）判断为转球 19 的状态有变化时，获取该转球 19 的状态数据（变化数据）。

该情况时，用户可以在图 11B 的主菜单的画面上，对应于转球 19 的操作而移动的光标，从而选择指示所期望项目的功能。

并且，按照步骤 S71 所示，状态管理部 61 发送与用户进行的转球 19 的操作对应的状态数据。该状态数据与 CCD 38 的摄像数据同步，作为分组数据从内窥镜 3 经由 AWS 单元 4 发送给内窥镜系统控制装置 5。在发送该状态数据后，返回步骤 S65 的处理。

在步骤 S69，状态管理部 61 在判断为转球 19 的状态没有变化时，按照步骤 S72 所示，根据开关按动检测部 85 的检测输出，（通过操作遥控器 7 的状态管理部 81）判断开关状态（开关 SW1~SW5）是否有变化。

在该步骤 S72，在判断为开关状态没有变化时，返回步骤 S65，相反在判断为开关状态有变化时，按照步骤 S73 所示，状态管理部 61 获取开关按动状态数据，再发送在后面的步骤 S74 获取的开关按动数据，返回步骤 S65 的处理。

另一方面，如图 18 所示，在人机界面处理开始后，内窥镜系统控制装置 5 的系统控制单元 117 的 CPU 在最初的步骤 S81，处于等待从内窥镜 3 侧接收 GUI 显示消息的状态。该 CPU 等待通过图 8 或图 10 的收发单元 101 接收无线发送的 GUI 显示消息。

并且，按照步骤 S82 所示，该系统控制单元 117 的 CPU 在接收 GUI 显示消息后，进行 GUI 显示的控制处理。即，CPU 对图像处理单元 116 实施进行 GUI 显示的控制。

在步骤 S82 的 GUI 显示的处理后，按照步骤 S83 所示，CPU 发布显示完成消息。CPU 通过收发单元 101 发送该显示完成消息。在后面的步骤 S84，CPU 进行是否已从内窥镜 3 侧接收了 GUI 结束消息的判断。并且，CPU 在接收到该 GUI 结束消息时，在步骤 S85 进行结束 GUI 显示的处理后，在后面的步骤 S86，再发布 GUI 显示结束消息后，结束该人机界面处理。

在步骤 S84，CPU 在未接收 GUI 结束消息时，转入步骤 S87，进行转

球 19 的接收数据是否有变化的判断。该转球 19 的接收数据是否有变化的判断，通过接受（包括操作遥控器 7 的）内窥镜 3 侧的转球 19 的状态变化的判断结果来进行。

并且，在接收数据有变化时，按照步骤 S88 所示，进行转球 19 的状态数据的获取。进而在后面的步骤 S89，CPU 使光标移动对应于所获取的转球 19 的状态数据（变化数据）的移动量。并且，返回步骤 S84 的处理。

并且，在步骤 S87 的处理中，在判断为转球 19 的接收数据没有变化时，CPU 按照步骤 S90 所示，根据内窥镜 3 侧的判断结果的发送信息，进行开关的接收数据是否有变化的判断。

并且，在判断为开关的接收数据有变化时，按照步骤 S91 所示，CPU 从来自内窥镜 3 侧的发送信息中获取开关按动状态数据。并且按照步骤 S91 所示，CPU 进行执行分配给被按动的开关的功能的处理后，返回步骤 S84 的处理。并且，在步骤 S90，开关的接收数据没有变化时，也返回步骤 S84 的处理。

根据形成进行这种动作的内窥镜系统 1 的本实施例的内窥镜 3，在软性的插入管 21 内设置管路而设置送气送水或吸引、处理器具的插通单元，所以能够更加合适地进行内窥镜检查或诊断。

并且，根据进行这种动作的本实施例的内窥镜 3，可以在规定角度以内把由照明及摄像单元 40 形成的观察单元的视场方向变更设定（变更操作）为任意角度，所以通过操作操作遥控器 7，可以把视场方向设定为所期望的方向，管体可以不需要使该管体弯曲用的结构和用于传输照明光的光导管，所以能够使管体变细的同时可以大幅提高观察功能。

更加具体地讲，通过驱动视场可变用角度致动器 36，使安装了照明及摄像单元 40 的第 1 基础部件 33（相对于第 2 基础部件 34）变更其倾斜角度，由此可以朝向所期望的方向。

另外，第 1 基础部件 33 和第 2 基础部件 34 均由前端转动用致动器 41 绕中心轴 0 自由转动地保持第 3 基础部件 35 上，所以通过操作遥控器 7 的操作来驱动该前端转动用致动器 41，并变更第 2 基础部件 34 侧的转动角度，由此也可以使观察单元朝向所期望的方向。

因此，通过利用操作遥控器 7 进行变更倾斜角度的操作和变更转动角度的操作，可以从各个方向接近检查对象部位或诊断对象部位，与先行示例相比，可以大幅提高观察功能。

并且，在本实施例中，作为内窥镜 3 的基端侧的连接器 23 的电连接器 46，采取以无接点方式自由装卸地连接的结构，所以即使对内窥镜 3 反复进行清洗、杀菌时，也不会产生非无接点方式时的接点导通不良等，可以提高可靠性。

并且，操作遥控器 7 也采取以无接点方式自由装卸地连接的结构，所以即使反复清洗、杀菌时，也不会产生非无接点方式时的接点导通不良等，可以提高可靠性。

在本实施例的内窥镜 3 中，作为连接器 23 的电连接器 46，形成为无接点的结构，但作为其变形例，也可以形成为具有电气接点的结构。

另外，在上述的说明中，内窥镜 3 设置与 AWS 单元 4 和操作遥控器 7 进行有线方式的数据收发的专用的收发单元 63A、63B，但是作为变形例，也可以设置公共的一个收发单元，与 AWS 单元 4 和操作遥控器 7 进行有线方式的数据收发。

该情况时，内窥镜 3 通常设定为与 AWS 单元 4 进行收发的状态，以便能够高效传输数据传输量较大的图像数据，也可以以分时方式与操作遥控器 7 进行有关操作信息的数据收发。

#### （实施例 2）

下面，参照图 19A～图 21 说明本发明的实施例 2。

图 19A 表示本发明的实施例 2 的内窥镜 3B。并且，图 19B 利用立体图表示图 19A 中的前端侧，由此表示胶囊部 22 的前端侧的内部结构。

该内窥镜 3B 构成为，取代图 3A 所示内窥镜 3 中作为照明单元的 4 个 R-LED 39a、G-LED 39b、B-LED 39c、IR-LED 39d，例如采用两个白色 LED 39e、39f，进行可见光区域的常规观察。

并且，本实施例的内窥镜 3B 在胶囊部 22 的例如前端部的外周面（或者也可以是内周面），例如设有使压电元件形成为圆环形状的振动用致动器（振动单元）131A，该振动用致动器 131A 通过信号线设在胶囊部 22

内部的控制单元 45 内，此处与未图示的控制电路 43 连接。

并且，在胶囊部 22 内部的后端部侧也收纳着偏心的利用振动电机等形成的振动用致动器 131B，该振动用致动器 131B 也通过信号线连接在控制单元 45 内的控制电路 43 上。

并且，在本实施例中，没有设置实施例 1 中的信号线 28、29，取而代之，在胶囊部 22 内部设置进行收发的天线部 133，通过该天线部 133 与操作遥控器 7 和 AWS 单元 4 进行信号的收发。另外，在本实施例中，采取不设置实施例 1 中的 UPD 线圈 49 和 UPD 线圈驱动部 50 的结构。

另外，在本实施例中，插通到插入管 21 内的电源线 27，在连接器 23 中连接到电连接器 46 的电气接点上。其他结构为与实施例 1 相同的结构。

另外，也可以利用充电式电池和充电电路构成操作遥控器 7 的电源产生部 86，而不使用连接线 8。在该变形例中，在不使用操作遥控器 7 时，经由连接线 8 提供的电源由电源传输接收部 10 来接收，可以对电池进行充电。

另外，图 20A 表示与本实施例的内窥镜 3B 一起使用的操作遥控器 7B。

该操作遥控器 7B 的外形与图 4A 等所示的操作遥控器 7 为相同的结构，但在其内部，如虚线所示，从控制电路 57 沿着钩子 18 配置有收发用的天线部 134。即，沿着钩子 18 的延伸方向，在其内侧配置有天线部 134。

并且，操作遥控器 7B 通过该天线部 134 与内窥镜 3B 以无线方式进行操作信息等的数据的收发。另外，与图 5B 所示的钩子 18 时相同，也可以如图 20B 所示，在钩子 18 的内部设置天线部 134。

图 21 表示内窥镜 3B 的电气系统的结构。图 21 所示的结构，在图 6 所示的结构中，还在胶囊部 22 的前端部 22a 配置有振动用致动器 131A。

并且，在胶囊部 22 的后端部 22c 配置有振动用致动器 131B。

并且，状态管理部 61 通过振动控制部 135A 和致动器驱动部 136A 驱动振动用致动器 131A。

并且，状态管理部 61 通过振动控制部 135B 和致动器驱动部 136B 驱

动振动用致动器 131B。

并且，取代图 6 中的收发单元 63A、63B，设有以无线方式进行收发的收发单元 137。该收发单元 137 相当于图 2A。该收发单元 137 采用天线部 133。

另外，在图 21 中，形成为不具有图 6 所示的 UPD 线圈 49 和 UPD 线圈驱动部 50 的结构。其他是与图 6 所示相同的结构。

并且，图 22 表示操作遥控器 7B 的电气系统的结构。该操作遥控器 7B 的电气系统的结构为，取代图 7 的结构中有线方式的收发单元 83，而设置无线方式的收发单元 138，该收发单元 138 中采用天线部 134。

另外，通过对功能开关 SW1~SW3 分配振动用致动器 131A 和 131B 的操作功能，操作被分配了该功能的功能开关，从而可以使胶囊部 22 振动。其他是与图 7 所示相同的结构。

根据本实施例，设有振动用致动器 131A 和 131B，所以在胶囊部 22 的前端的一部分例如嵌入到局部的凹部中，仅依靠向前方侧按压的操作不能顺利进行插入的情况下，通过进行使振动用致动器 131A 或 131B 振动的操作，胶囊部 22 也振动，能够容易从凹部中脱出，可以更加顺利地插入等。

并且，除了实施例 1 中的通过 UPD 线圈 49 获得 UPD 图像的效果外，可以获得与实施例 1 大致相同的效果。

### （实施例 3）

下面，参照图 23A~图 24 说明本发明的实施例 3。

图 23A 和图 23B 表示本发明的实施例 3 的内窥镜 3C。该内窥镜 3C 在图 3A 的内窥镜 3 中，胶囊部 22 的外装体 31 的后端部侧也利用透明部件形成，在该后端部的内部配置有基础部件 140。

在该基础部件 140 的背面安装有后方照明用的例如白色 LED 141、和在该白色 LED 142 的照明下进行拍摄的物镜 38B 和 CCD 38B，从而形成后方照明及摄像单元 40B。该 CCD 38B 也是在 CCD 元件内设有可以改变增益的功能的 CCD。

这样，在本实施例中，在胶囊部 22 的前端侧设有对其前方侧（的体

腔内)进行照明及摄像的后方照明及摄像单元 40,进而在胶囊部 22 的后方侧设有对其后方侧(的体腔内)进行照明及摄像的照明及摄像单元 40B。

并且,在本实施例中,与实施例 2 相同,(不使用实施例 1 中的信号线 28 和 29)在胶囊部 22 的内部设有收发用的天线部 133。并且,在本实施例中,形成为例如不内置 UPD 线圈 49 和 UPD 线圈驱动部 50 的结构。其他是与实施例 1 相同的结构。

图 24 表示该内窥镜 3C 的电气系统的结构。图 24 所示的结构为,在图 6 所示的结构中,还在胶囊部 22 的后端部 22c 配置有 LED 141 和 CCD 38B。

并且,如在实施例 2 中说明的那样,在本实施例中,取代图 6 中的收发单元 63A、63B,设有以无线方式进行收发的收发单元 137。该收发单元 137 中采用了天线部 133。

并且,状态管理部 61 通过照明控制部 64B 和 LED 驱动部 65B,控制 LED 141 的发光定时和发光量。

并且,状态管理部 61 通过 CCD 驱动部 66B 驱动 CCD 38B。该 CCD 38B 输出通过来自 CCD 驱动部 66B 的驱动信号的施加而进行光电转换的信号电荷。该输出信号通过 ADC 67B 被转换为数字信号后,输入到图像存储器 68B 和明亮度检测部 69B,并且还输入到状态管理部 61。

图像存储器 68B 临时存储通过 ADC 67B 转换的数字信号(图像数据),在合适的定时从该图像存储器 68B 读出的图像数据与来自图像存储器 68B 的图像数据相同地被发送给数据发送部 12。并且,图像数据从该数据发送部 12 通过天线部 133 进行发送。

并且,明亮度检测部 69B 根据来自 ADC 67B 的输出信号检测平均明亮度,并发送给状态管理部 61。状态管理部 61 与对应于合适明亮度的基准值比较,通过照明控制部 64B 控制 LED 141 的发光量等。

如在图 14 中说明的那样,在不能根据 LED 141 的明亮度调整范围进行调整时,再调整 CCD 141 的增益,并且调整为合适的明亮度。

另外,在本实施例中,可以使用实施例 2 的操作遥控器 7B。

根据本实施例,除了从胶囊部 22 的前端侧向前端侧照射照明光,并

在该照明状态下拍摄到的图像外，从胶囊部 22 的后端侧向后方侧照射照明光，并在该照明状态下拍摄到的图像也显示在观察监视器 6 上，用户（具体讲是手术医生）可以观察该图像。

这样，根据本实施例，可以进行前后两个方向的观察，所以手术医生更加容易进行基于内窥镜检查的诊断等，且可以提高操作性。即，如果是只能够单向观察的结构，在想要观察其他方向时，手术医生需要进行移动内窥镜等的作业，但在本实施例中，可以观察两个方向，所以不需要进行移动内窥镜等的作业即可观察，可以提高操作性。并且，可以提高观察功能。

#### （实施例 4）

下面，参照图 25 和图 26 说明本发明的实施例 4。图 25 表示本发明的实施例 4 的内窥镜 3D。

该内窥镜 3D 在图 23A 和图 23B 所示的实施例 3 的内窥镜 3C 中，把设有后方照明及摄像单元 40B 的基础部件 140 自由倾斜地收纳在外装体 31 的内周面内。

并且，利用通过第 2 视场可变用角度致动器 36B 固定在外装体 31 的内周面上的基础部件 146 支撑该基础部件 140。该第 2 视场可变用角度致动器 36B 是与视场可变用角度致动器 36 相同的结构，通过信号线连接在控制单元 45 内的控制电路 43 上。

其他结构与实施例 3 相同。并且，在本实施例中，与实施例 3 的内窥镜 3C 时相同，可以使用实施例 2 的操作遥控器 7B。

图 26 表示内窥镜 3D 的电气系统的结构。图 26 所示的结构为，在图 24 所示的结构中，在胶囊部 22 的后端部 22c 再设有第 2 视场可变用角度致动器 36B 和检测其位移的编码器 51B。

第 2 视场可变用角度致动器 36B 和编码器 51B 通过致动器驱动部 72B 和角度控制部 71B 连接到状态管理部 61 上。并且，与前端照明及摄像单元 40 时相同，通过操作操作遥控器 7B 的转球 19，可以改变后方照明及摄像单元 40B 的视场方向。

根据本实施例，具有实施例 3 的作用效果，并且还可以改变后方照

明及摄像单元 40B 的摄像视场（观察视场）方向来进行观察，所以可以进一步提高操作性。并且，可以进一步提高观察功能。

（实施例 5）

下面，参照图 27A～图 31 说明本发明的实施例 5。图 27A 表示本发明的实施例 5 的内窥镜 3E。

该内窥镜 3E 在图 25 所示的实施例 4 的内窥镜 3D 中还设有硬度可变量致动器 154A、154B，其可以在插入管 21 的多个部位例如接近前端侧的位置和接近后端侧的位置改变硬度。该硬度可变量致动器 154A、154B 例如由 EPAM 形成，利用通过施加电压而伸展来使其硬度变化的特点，可以改变设有该硬度可变量致动器 154A、154B 的部分的硬度。

这些硬度可变量致动器 154A、154B 通过插通到插入管 21 内部的信号线连接到控制单元 45 内的控制电路 43 上，通过操作操作遥控器 7B，可以改变设有该硬度可变量致动器 154A、154B 的部分的硬度。

并且，在本实施例中，在插入管 21 内，与实施例 1 时相同，以规定间隔配置 UPD 线圈 49，并且在连接器 23 内配置有 UPD 线圈驱动部 50，它们通过信号线与控制单元 45 内的控制电路 43 连接。图 28 表示该内窥镜 3E 的电气系统的结构。图 28 所示的结构为，在图 26 的结构中，在插入管 21 内设有硬度可变量致动器 154（在图 28 中利用 154 代表表示 154A 和 154B），由编码器 155 检测该硬度可变量致动器 154 的位移量。

并且，状态管理部 61 通过硬度可变控制部 156 控制致动器驱动部 157，进行通过该致动器驱动部 157 驱动硬度可变量致动器 154 的控制。由编码器 155 检测该硬度可变量致动器 154 的驱动量，并被控制为使其驱动量达到对应指示值的值。

下面，参照图 29 说明硬度可变操作的控制处理。

在硬度可变操作的控制处理开始后，按照步骤 S51 所示，状态管理部 61 进行硬度可变控制是否有效的判断。

具体讲，如图 11B 所示，根据主菜单，插入部硬度被分配到功能开关 SW1～SW3（及 SW4、SW5）中任一方，（通过操作遥控器 7B 的状态管理部 81）状态管理部 61 进行插入部硬度的功能开关是否被按动并且有效的

判断。

并且，状态管理部 61 在判断为硬度可变控制无效时，转入步骤 S55，保持前一指示值。而在判断为硬度可变控制有效时，转入后面的步骤 S52，状态管理部 61 进行基于转球 19 的操作的其状态数据的获取。

并且，在后面的步骤 S53，状态管理部 61 根据转球位移检测部 84 的输出，再进行状态是否有变化的判断。

该情况时，状态管理部 61 在判断为状态没有变化时，转入步骤 S55，相反在判断为状态有变化时，在后面的步骤 S54，计算对应于转球 19 的旋转方向、旋转量的指令值。

在步骤 S54 或 S55 的处理后，按照步骤 S56 所示，状态管理部 61 通过硬度可变控制部 156 把指令值发送给致动器驱动部 157，对硬度可变用致动器 154 进行伺服处理。

即，致动器驱动部 157 根据指令值驱动硬度可变用致动器 154，以使达到对应于该指令值的目标硬度。此时，利用编码器 155 检测硬度可变用致动器 154 的硬度可变状态，致动器驱动部 157 驱动硬度可变用致动器 154，以使通过该编码器 155 检测的值达到目标硬度。

在作为进行这种伺服处理的最终结果的步骤 S57，硬度可变控制部 156 或状态管理部 61 进行通过致动器驱动部 157 对硬度可变用致动器 154 进行驱动的结果是否在可变范围内的判断，在脱离该可变范围的情况下，结束该硬度可变控制的处理。

并且，在步骤 S57，当在硬度可变用致动器 154 的可变范围内时，进而在后面的步骤 S58，硬度可变控制部 156 或状态管理部 61 进行是否已达到目标硬度的判断，在没有达到目标硬度时，返回步骤 S56，继续进行伺服处理。这样，在达到了目标硬度时，结束硬度可变的控制处理。

并且，AWS 单元 4 内的 UPD 单元 76（参照图 8）通过 UPD 线圈单元 97 检测配置在内窥镜 3E 的插入管 21 内部的 UPD 线圈 49 的位置，计算插入管 21 的插入形状，在观察监视器 6 的显示画面显示插入管 21 的形状即 UPD 图像。

图 30 (A) ~ 图 30 (D) 分别表示右侧的菜单画面和左侧的 UPD 图像

相对应的状态，其示出了如下情况：对于用户根据菜单画面，选择设定硬度可变用致动器 154A、154B 的硬度时的多个部位（在具体例中为两个部位）所设置的硬度可变用致动器 154A、154B 的硬度部分，利用对应于所设定的硬度的颜色进行显示，从而容易识别该部分的硬度。

图 30(A)表示主菜单的显示状态，表示在该显示状态下用户选择（插入管 21 的）插入部硬度可变的的状态。另外，此处根据 FN 开关的显示，简单记述功能开关。

该情况时，UPD 图像因在插入部硬度可变被选择之前，所以硬度可变用致动器 154A、154B 的区间 A、B 被显示为与该区间 A、B 以外的部分没有区别的状态（显示颜色）。

如图 30(B)表示选择了插入部硬度可变时，对两处的硬度可变用致动器 154A、154B 的区间 A、B 设定的硬度的区间范围，成为在该区间 A、B 中设定为从(柔)软的状态到较硬的状态的哪一个硬度的硬度设定画面，当前的硬度位置分别利用圆圈表示。该情况时，从软到硬分别利用不同的显示颜色显示。

因此，对应的 UPD 图像利用对应于硬度可变用致动器设定的硬度的显示颜色来对硬度可变用致动器的部分进行了彩色显示。在图 30(B)的状态下，硬度区间被设定为接近软的状态，此时的 UPD 图像中的硬度可变用致动器 154A 和 154B 的区间 A、B 部分利用黄色显示。

图 30(C)是在图 30(B)的状态下，例如把硬度可变用致动器 154B 的区间 B 的硬度设定为中间附近的硬度的情况，此时的 UPD 图像中的硬度可变用致动器 154B 的区间 B 利用绿色显示。

图 30(D)是在图 30(B)或图 30(C)的状态下，例如把硬度可变用致动器 154B 的区间 B 的硬度设定为较硬（硬值）的硬度的情况，此时的 UPD 图像中的硬度可变用致动器 154B 的 B 利用蓝色显示。

通过这样显示，用户可以自由设定硬度可变用致动器 154A、154B 的硬度，并且所设定的硬度可变用致动器 154A、154B 的区间 A、B 部分利用对应于所设定硬度的显示颜色显示，所以用户能够容易识别硬度可变用致动器 154A、154B 的硬度。另外，作为图 27A 所示的内窥镜 3E 的变形

例，也可以是图 27B 所示结构的内窥镜 3E'。该内窥镜 3E' 在图 27A 的内窥镜 3E 中，利用基础部件 35B 的前面（表面）保持控制单元 45，在该基础部件 35B 的背面保持后端转动用致动器 41B 的定子侧，把基础部件 146 侧安装在其转子侧，从而自由转动地保持基础部件 146 侧。

该情况时，基础部件 35B 被固定在外装体 31 的内壁面上，基础部件 146 嵌合在外装体 31 的圆筒状的内周面内，并被配置成可以自由转动。

并且，电源线 28、与 UPD 线圈 49 连接的信号线、与硬度可变用致动器 154A、154B 连接的信号线，沿着插入管 21 的中心附近通过，而且在胶囊部 22 内也沿着中心轴 0 附近通过。该情况时，在基础部件 140、146、35B 设有使电源线 28 等通过的孔（中空部），并且在利用超声波电机等构成的后端转动用致动器 41B 也设有使电源线 28 等通过的孔。

根据这样构成的内窥镜 3E，除了可以从把内窥镜 3E 时的后方照明及摄像单元 40B 从以沿着中心轴 0 的后方侧方向作为基准的摄像视场（观察视场）方向，变更为上下、左右的任意的方向而进行观察的功能外，还可以使后方照明及摄像单元 40B 绕中心轴 0 转动来变更其摄像视场（观察视场）方向而进行观察。因此，可以进一步提高观察功能。

另外，图 31 表示图 27B 的情况的其电气系统的结构。该电气系统的结构为在图 28 所示的结构中，设置结构与对前端转动用致动器 41 的处理系统相同的、对后端转动用致动器 41B 的处理系统。

即，在胴体部 22b 内配置有后端转动用致动器 41B 和检测其位移量的编码器 52B。

并且，状态管理部 61 通过后端转动控制部 73B 控制致动器驱动部 74B，通过该致动器驱动部 74B 来进行驱动后端转动用致动器 41B 的控制。由编码器 52B 检测该后端转动用致动器 41B 的驱动量，并控制成使该驱动量达到对应于指示值的值。其他结构与图 28 的情况相同。这样，根据本变形例，与实施例 5 的情况相比，可以进一步提高观察功能。

另外，在上述的各个实施例中，也可以如下所示采用操作垫，代替操作遥控器 7 或 7B 的转球 19。

图 32 表示例如与本实施例的内窥镜 3E 一起使用的第 1 变形例的操

作遥控器 7C。

另外，图 32 (A) 是从操作遥控器 7C 的侧面侧观看的侧视图，图 32 (B) 是从图 32 (A) 右侧观看的主视图，图 32 (C) 是从图 32 (A) 上方观看的俯视图，图 32 (D) 是在与倾斜面 Sa 的倾斜方向平行的状态下表示图 32 (A) 中的设于倾斜面 Sa 的操作垫 161 的图，图 32 (E) 以相当于图 32 (D) 的显示方式表示变形例的操作垫 161'。

图 32 (A) ~ 图 32 (C) 所示的操作遥控器 7C 采用圆板形状的操作垫 161，代替图 20A 所示的操作遥控器 7B 的转球 19。即，在倾斜面 Sa 上安装操作垫 161，使其中心位于操作遥控器 7C 的左右对称的中心轴 C 上。

在该操作垫 161 的分别对应于上下、左右四个方向的四处，设有进行向上下、左右四个方向的操作指示的开关 162a、162b、162c、162d。这些开关 162a、162b、162c、162d 左右对称设置。

其他结构与图 20A 相同。该情况时的作用效果基本与图 20A 所示相同。

并且，作为该第 1 变形例的操作垫 161 的变形例，如图 32 (E) 所示，也可以采用十字形状的操作垫 161'。在该操作垫 161' 的分别对应于上下、左右四个方向的四处，设有进行向上下、左右四个方向的操作指示的开关 162a、162b、162c、162d。

并且，图 33 表示第 2 变形例的操作遥控器 7D。另外，图 33 (A) 是从操作遥控器 7D 的侧面侧观看的侧视图，图 33 (B) 是从图 33 (A) 右侧观看的主视图，图 33 (C) 是从图 33 (A) 上方观看的俯视图，图 33 (D) 是在与倾斜面 Sa 的倾斜方向平行的状态下表示图 33 (A) 中的设于倾斜面 Sa 的操作垫 163A、163B 的图。

该操作遥控器 7D 在图 20A 中的转球 19 的位置，例如图 33 (C) 所示，在与操作遥控器 7C 的中心轴 C 垂直的方向平行设置两个操作垫 163A、163B。

在操作垫 163A 上设有相对于上下方向的开关 162a、162b，在操作垫 163B 上设有相对于左右方向的开关 162c、162d。

其他结构与图 20A 相同。

在图 33 的操作遥控器 7D 中,在与操作遥控器 7C 的中心轴 C 垂直的方向平行设置两个操作垫 163A、163B,但也可以如图 34 所示的第 3 变形例的操作遥控器 7E 那样,在与操作遥控器 7D 的中心轴 C 平行的方向平行设置两个操作垫 163C、163D。另外,图 34 (A) 是从操作遥控器 7E 的侧面侧观看的侧视图,图 34 (B) 是从图 34 (A) 右侧观看的主视图,图 34 (C) 是从图 34 (A) 上方观看的俯视图,图 34 (D) 是在与倾斜面 Sa 的倾斜方向平行的状态下表示图 34 (A) 中的设于倾斜面 Sa 的操作垫 163C、163D 的图。

在使用这些操作遥控器 7C~7E 时,也可以确保基本相同的操作性。

根据上述实施例 1~实施例 5,通过设在管体内的管路进行送气送水,清洗摄像单元的摄像窗,防止摄像功能的降低,或可以顺利进行插通处理器具进行处理等、内窥镜检查。

#### (实施例 6)

下面,参照图 35 说明本发明的实施例 6。图 35 表示本发明的实施例 6 的内窥镜 3F。

该内窥镜 3F 构成为例如在图 25 的内窥镜 3D 中,不设置插入管 21,使其外装体 31 的后端侧与前端侧的透明的前端罩 32 相同,只形成利用半球状(穹顶形状)的透明罩 32B 形成的胶囊部 22。

并且,该胶囊部 22 在其内部内置有作为可以充电的充电电池的电池 171;对该电池 171 进行充电的充电电路 172;和非接触给电线圈 173,其与该充电电路 172 连接,通过从外部接受交流电力,把该交流电力在非接触的情况下提供给充电电路 172。

即,在水密结构且胶囊形状的外装体 31 的内部内置有在非接触或无接点的情况下可以充电的电池 171。

并且,本实施例的内窥镜 3F 形成为与设有送气送水管路 25 和吸引管路 26 的插入管 21 分离的结构,所以也没有设置与送气送水管路 25 和吸引管路 26 连通的管路。

即使这样没有插入管 21 的内窥镜 3F 的情况下,也可通过操作操作

遥控器 7B 等, 变更设于内窥镜 3F 内部的照明及摄像单元 40 的视场方向而设定为能够观察所期望的方向。

并且, 也可以变更后方照明及摄像单元 40B 侧的倾斜角度, 把后方照明及摄像单元 40B 侧的观察方向设定为所期望的方向。这样, 在本实施例中也可以确保良好的观察功能。

另外, 也可以使本实施例的后方照明及摄像单元 40B 侧的结构成为与照明及摄像单元 40 侧大致相同的结构。例如, 把物镜 37B 和 CCD 38B 配置在圆板状基础部件 140 的中央, 在其周围配置多个白色 LED 141 或分别发出红、绿、蓝色光的 LED, 或者还可以配置发出红外光的 LED, 利用红外模式进行照明及摄像。

并且, 本实施例适用于实施例 4 的内窥镜 3D, 但也可以适用于实施例 5 的变形例即图 27B 的内窥镜 3E'。该情况时, 可以变更后方照明及摄像单元 40B 侧的倾斜角度, 并且可以变更转动的角度来进行观察, 可以大幅提高观察功能。

另外, 视场可变用致动器 36 等不限于导电性高分子人工肌肉(EPAM), 也可以通过把压电元件层叠为杆状等来形成。并且, 作为前端转动用致动器 41 和后端转动用致动器 41B, 可以使用超声波电机及其他电机等。

另外, 也可以把作为基准的视场方向设定为从中心轴 0 的方向倾斜某个角度的方向, 使得可以只利用前端转动用致动器 41 或后端转动用致动器 41B 变更视场方向。

另外, 把上述的各个实施例部分地进行组合等构成的实施例等也属于本发明。

#### 产业上的可利用性

根据本发明, 在软性的导管的前端一体地设置具有照明单元和摄像单元的胶囊形状的收纳体, 而且在导管内设置能够进行送气送水和吸引等的管路, 所以插入到体腔内时, 能够防止因体液附着等造成的观察功能的降低, 而且还可以采用处理器具等进行处理等, 可以顺利进行内窥镜检查。

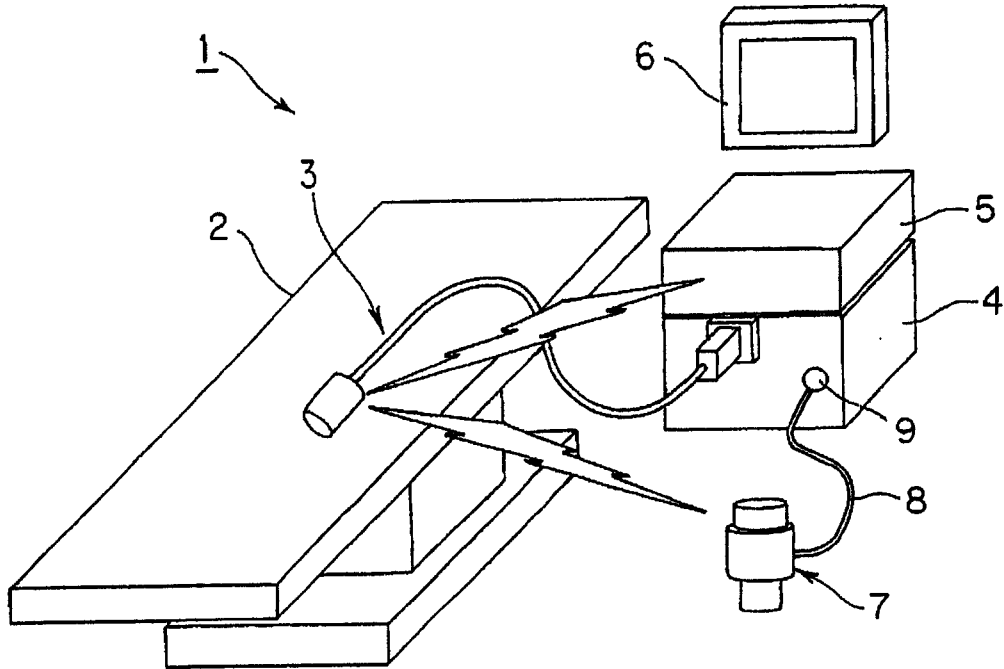


图 1

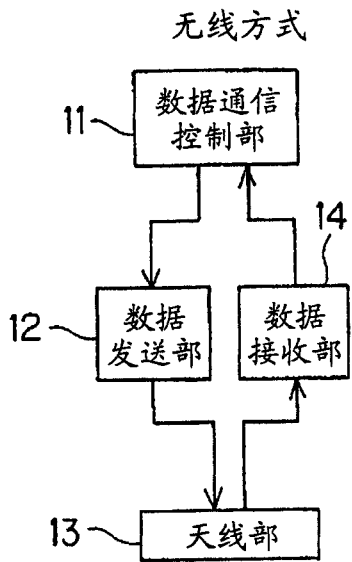


图 2A

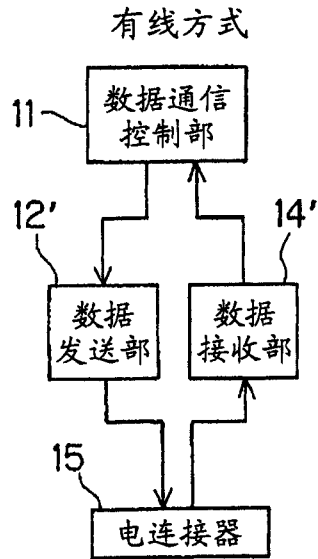


图 2B

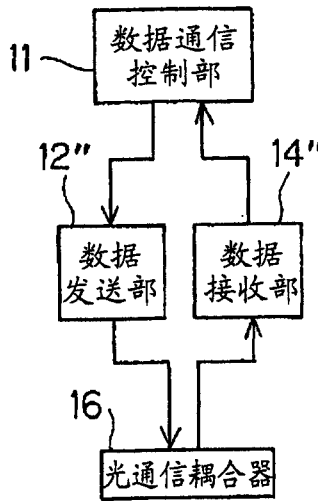


图 2C

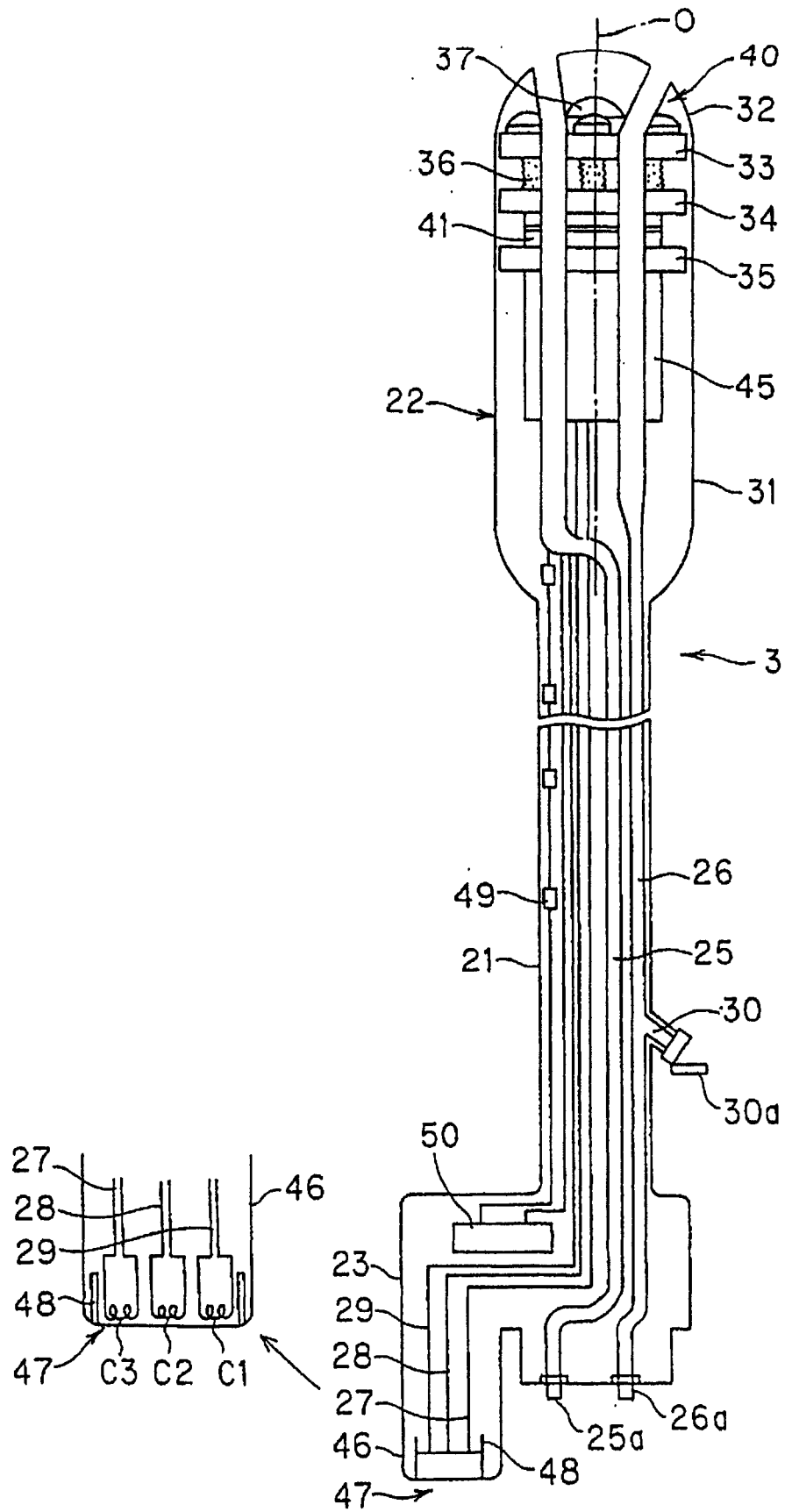


图 3A

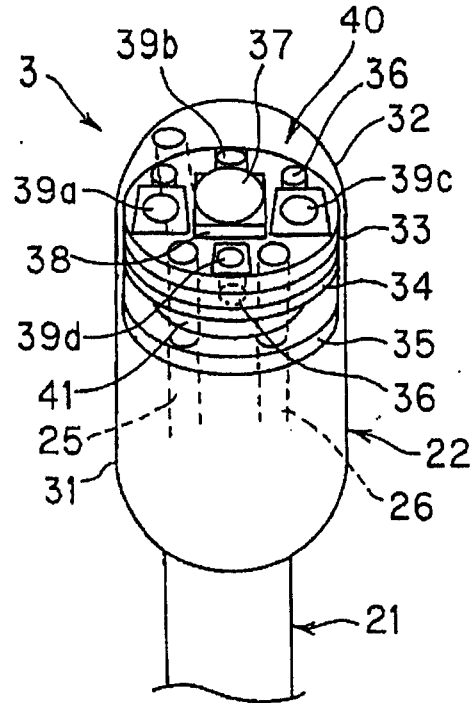


图 3B

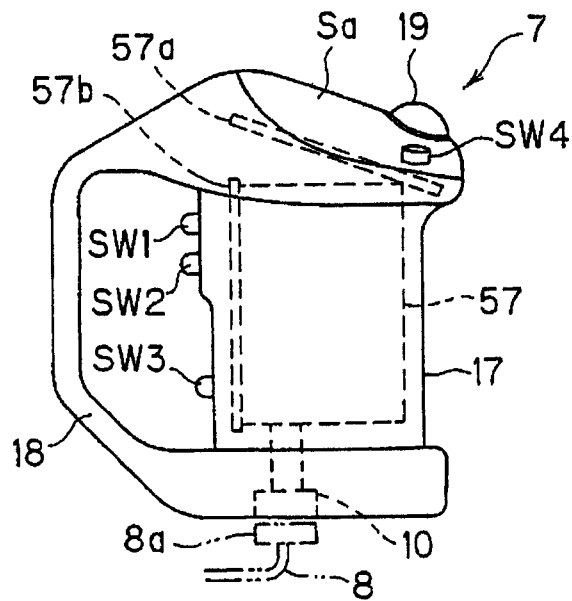


图 4A

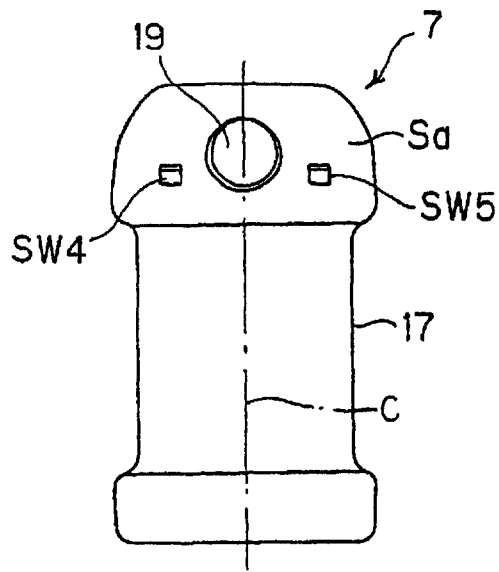


图 4B

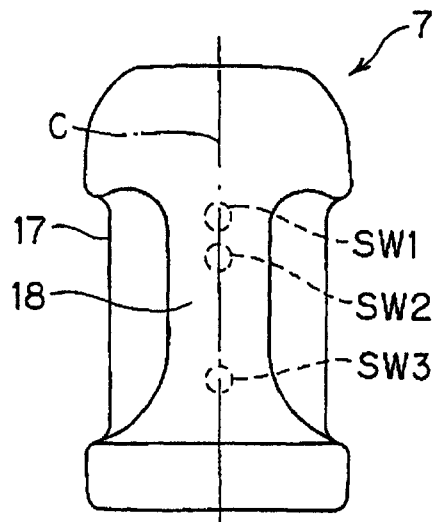


图 4C

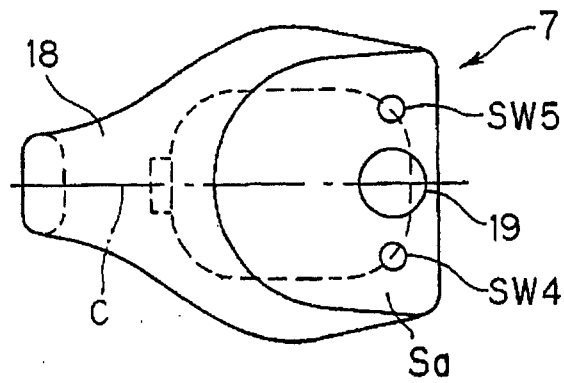


图 4D

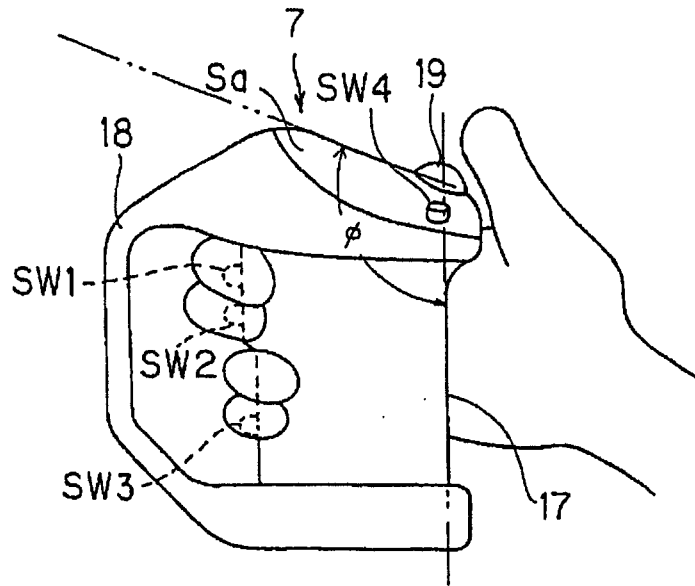


图 5A

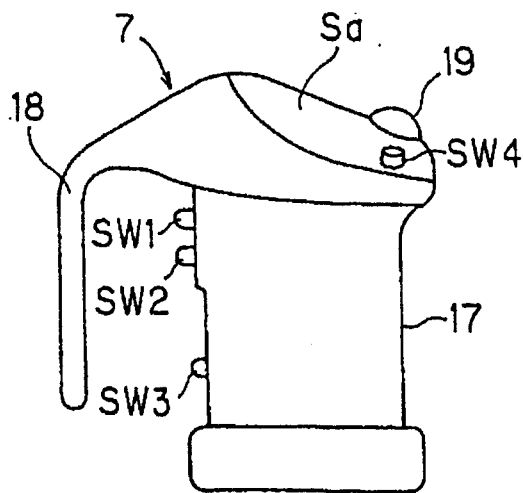


图 5B

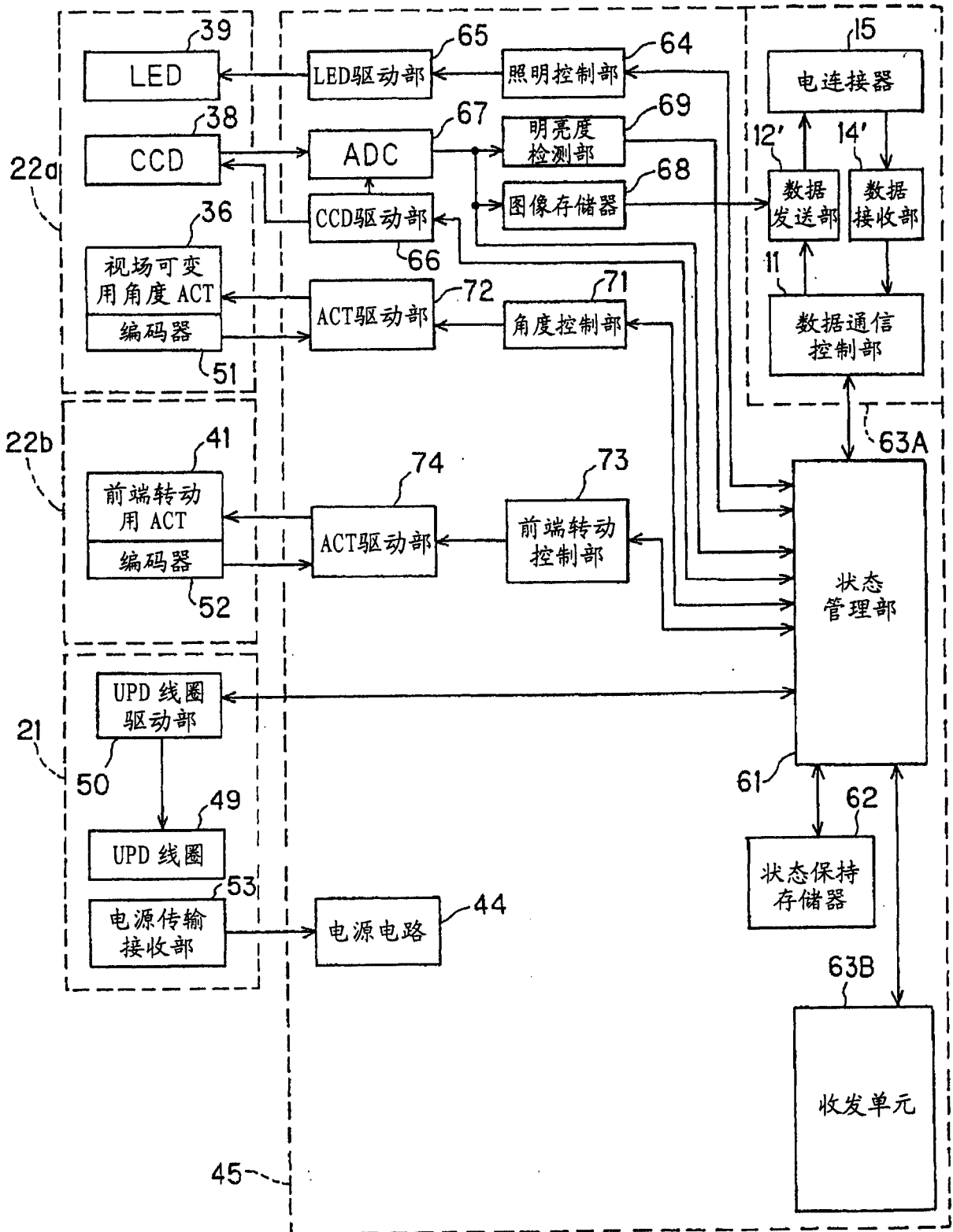


图 6

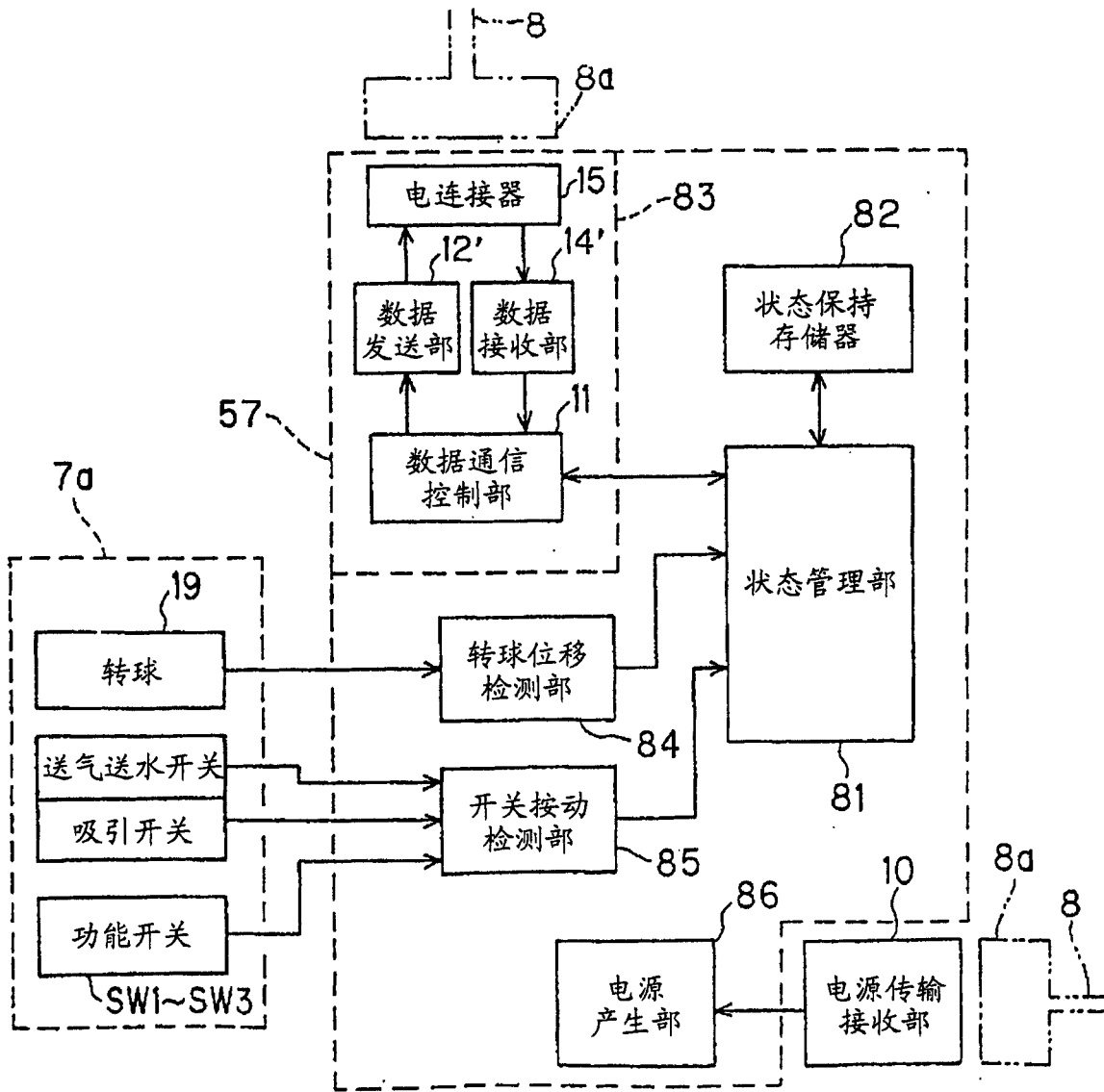


图 7

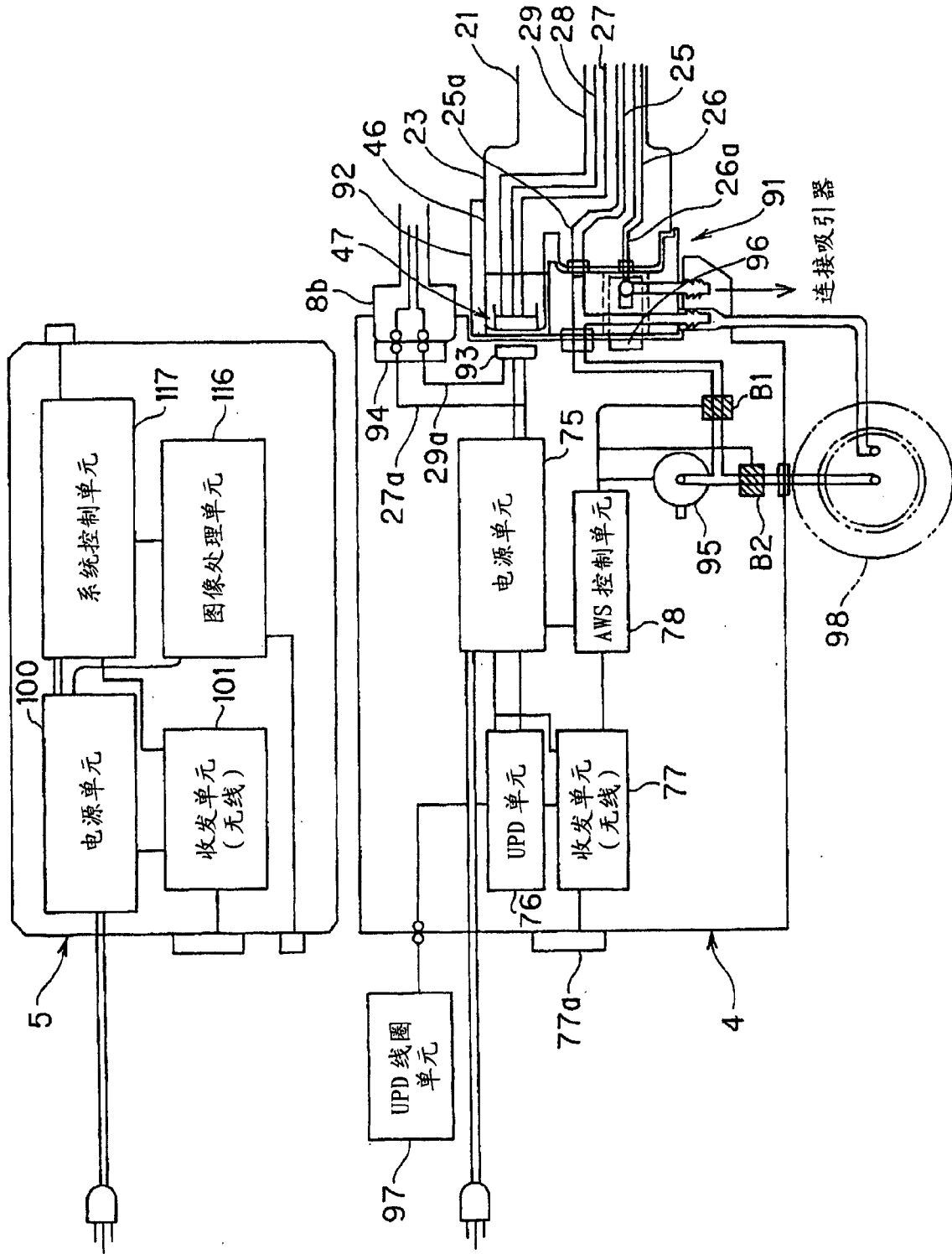


图 8

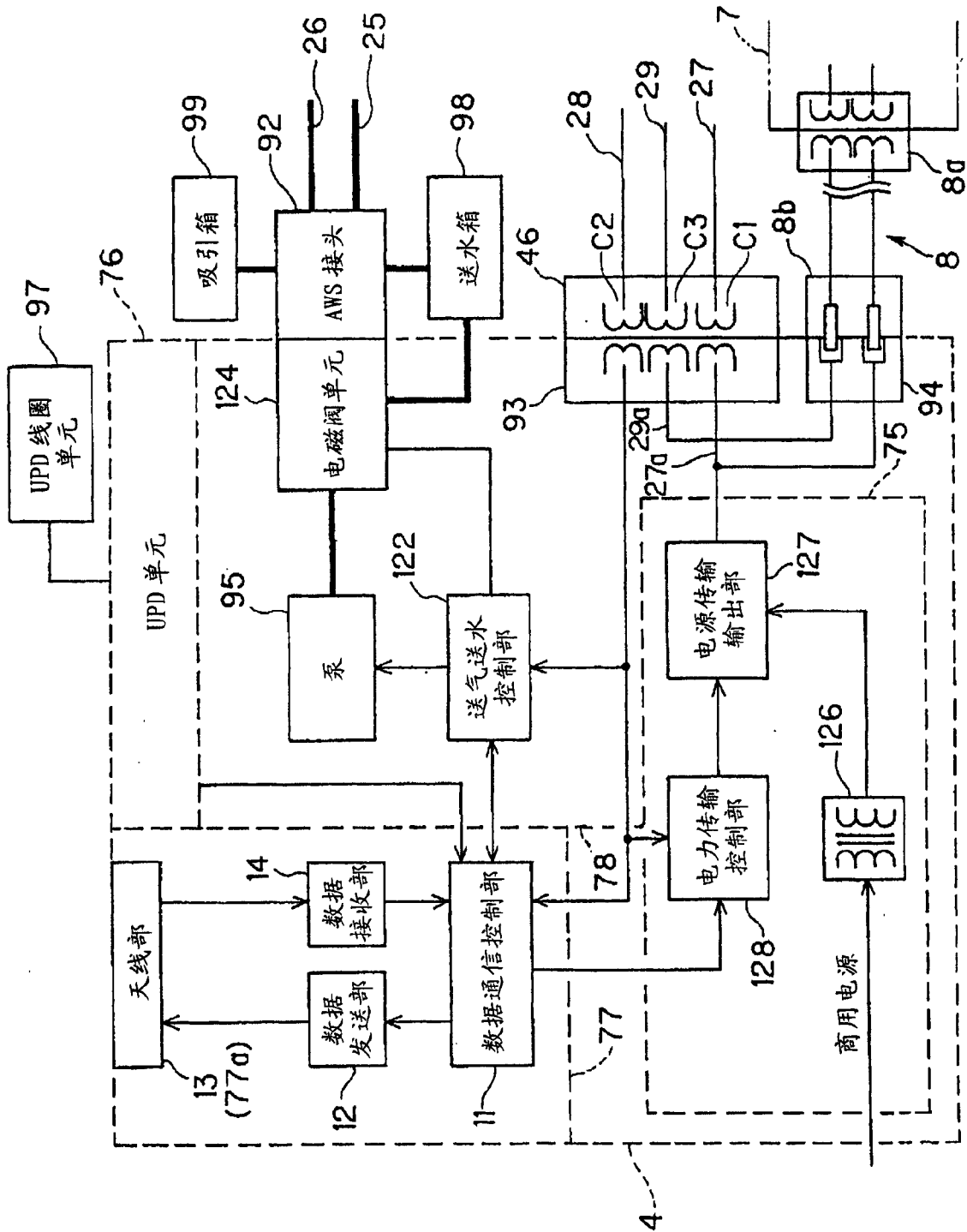


图 9

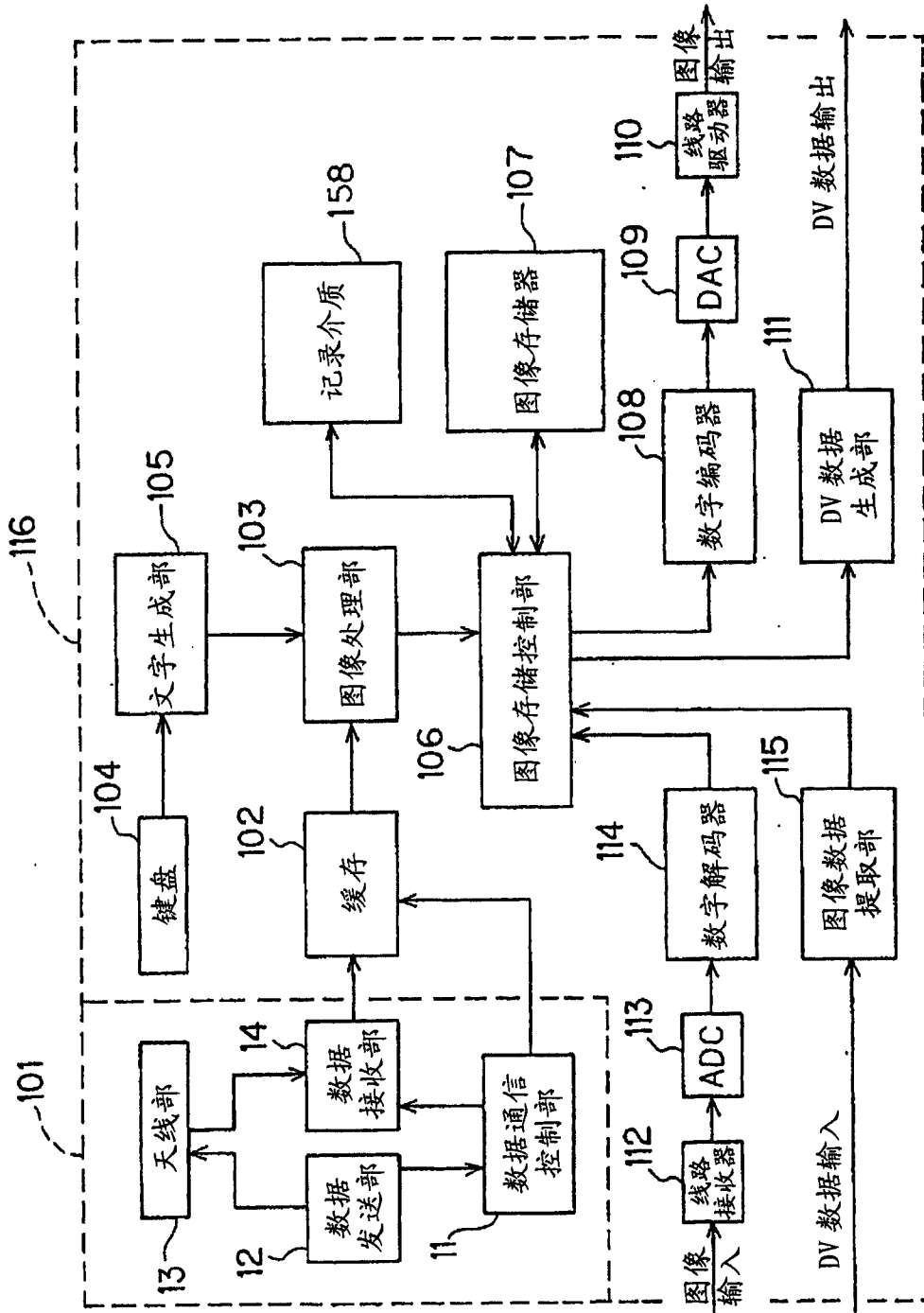


图 10

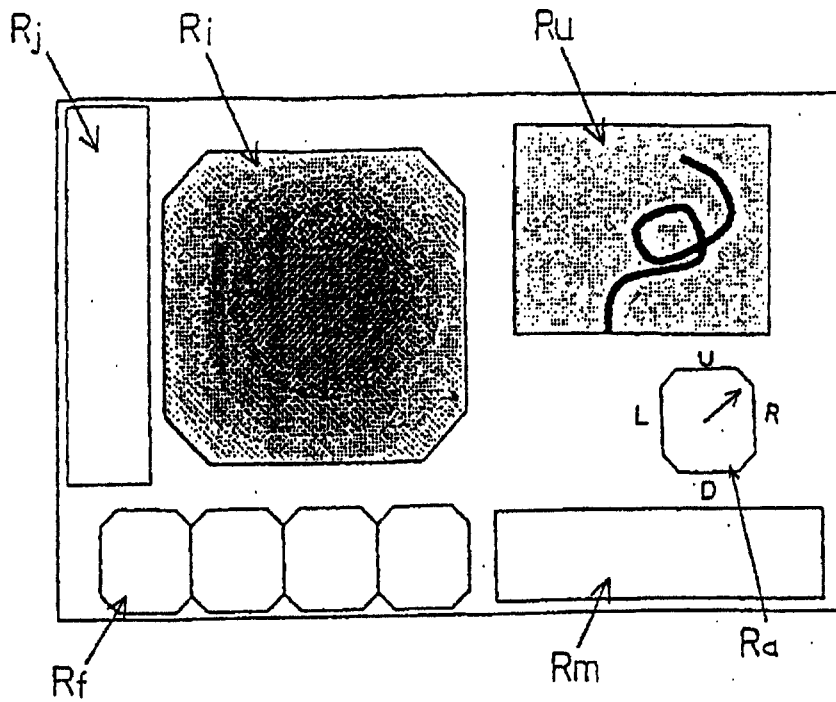


图 11A

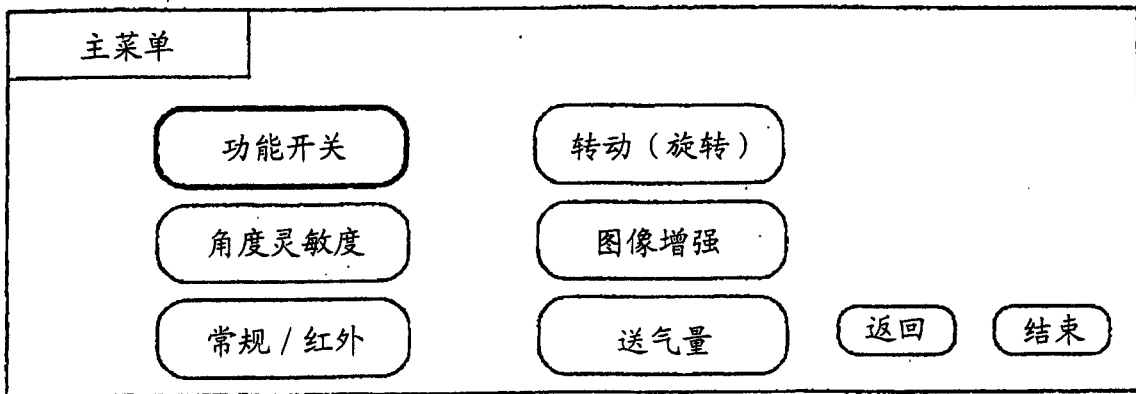


图 11B

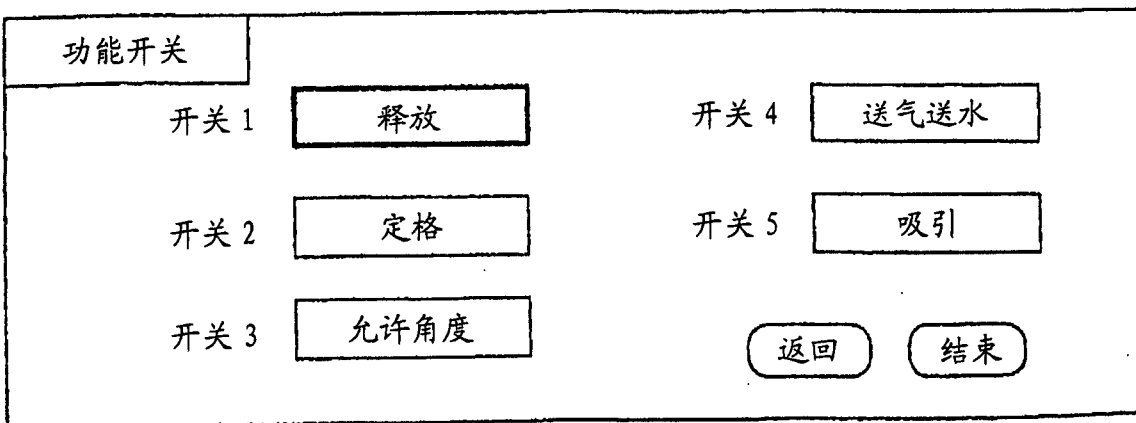


图 11C

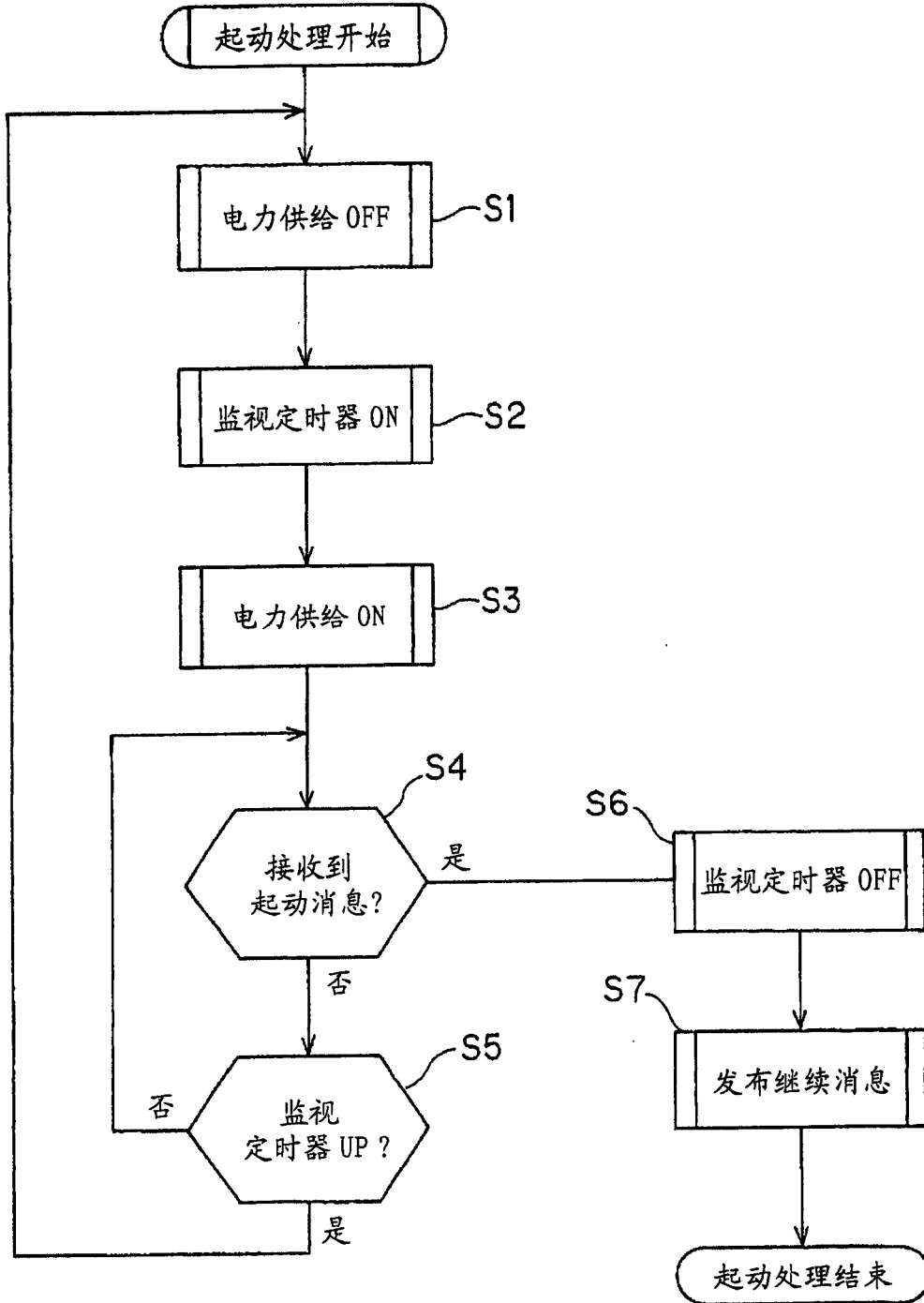


图 12

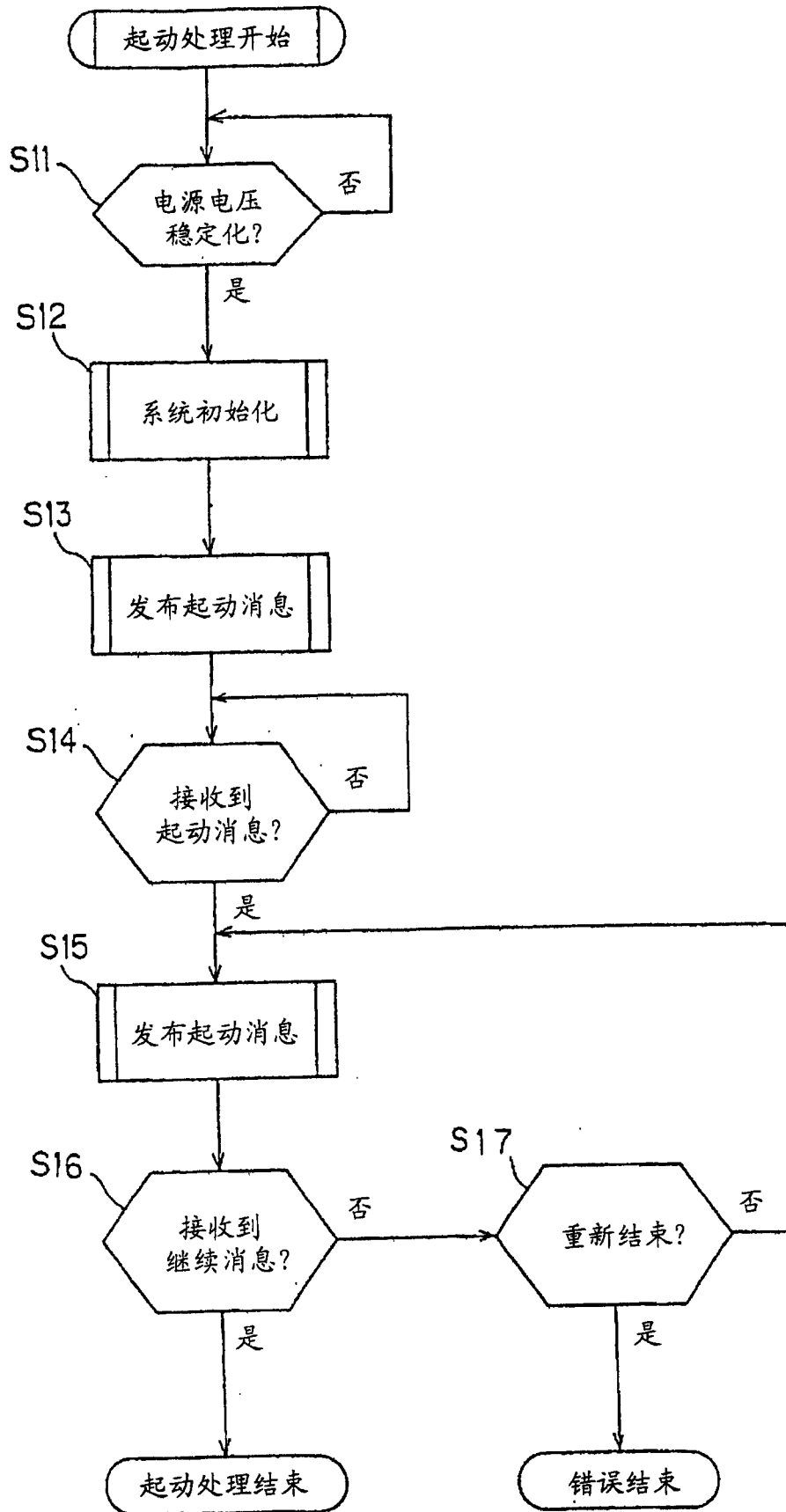


图 13

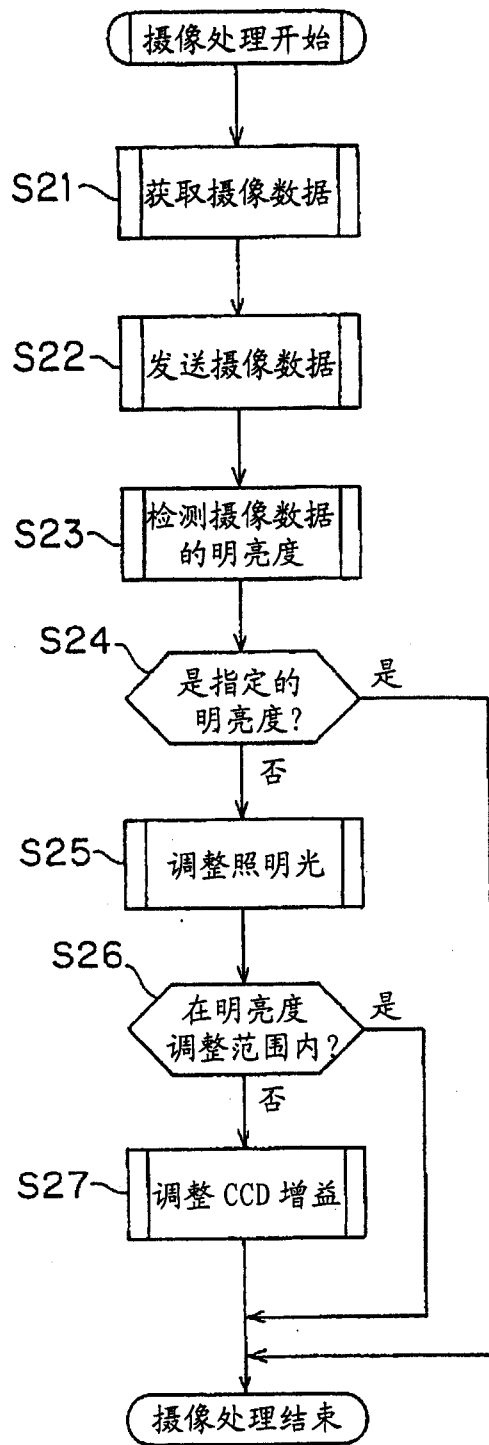


图 14

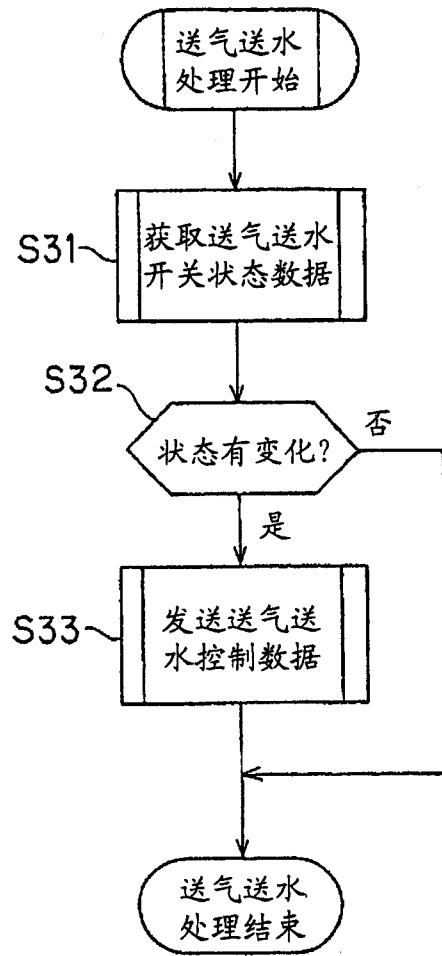


图 15

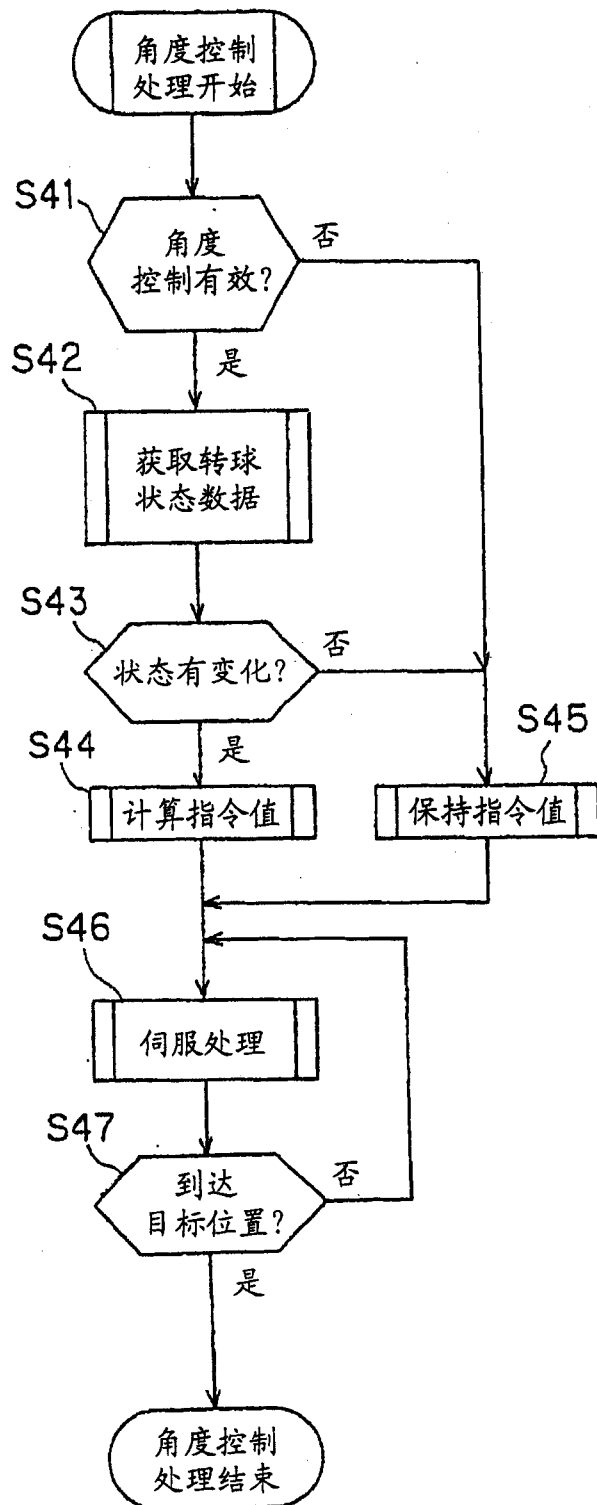


图 16

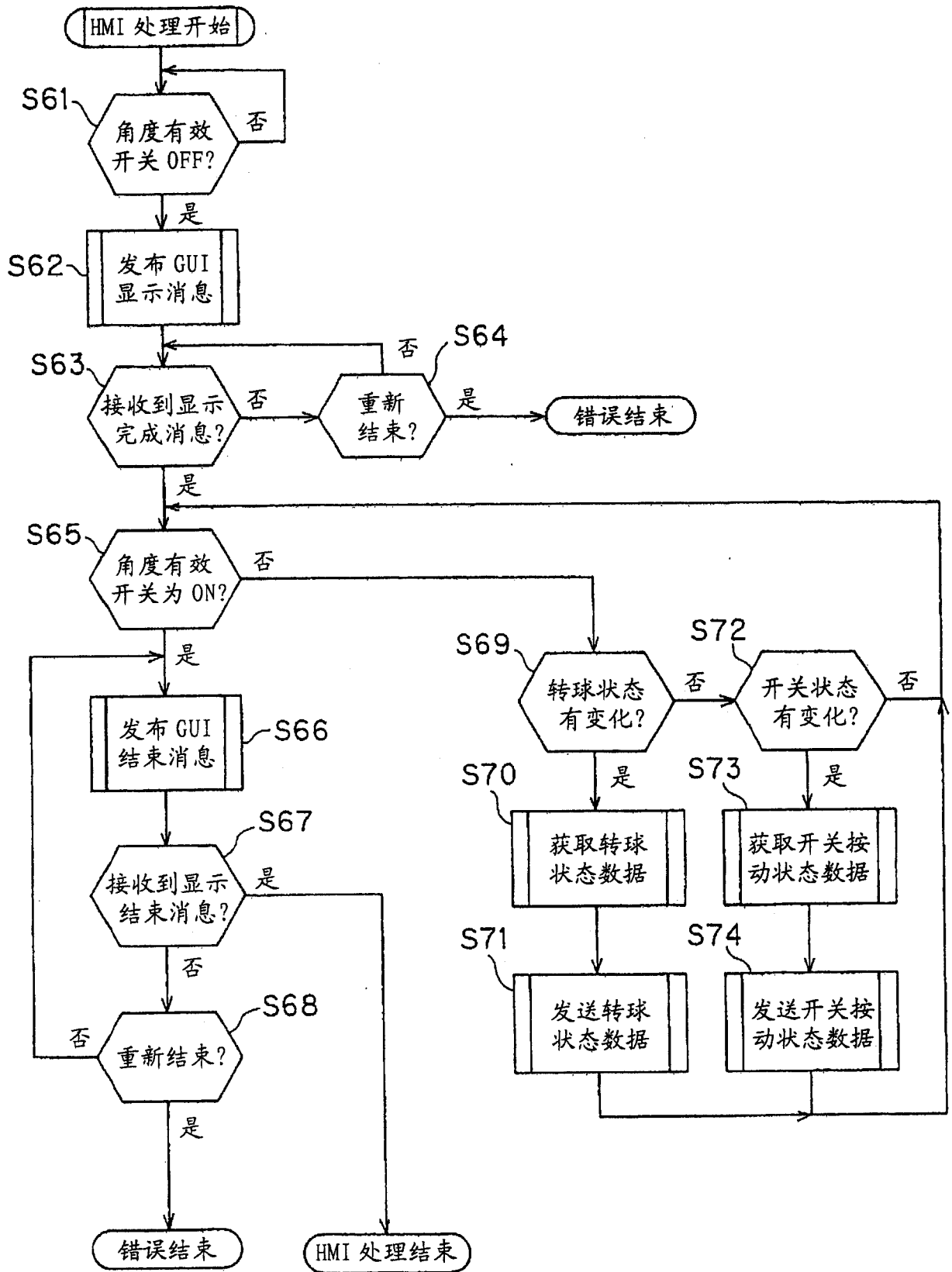


图 17

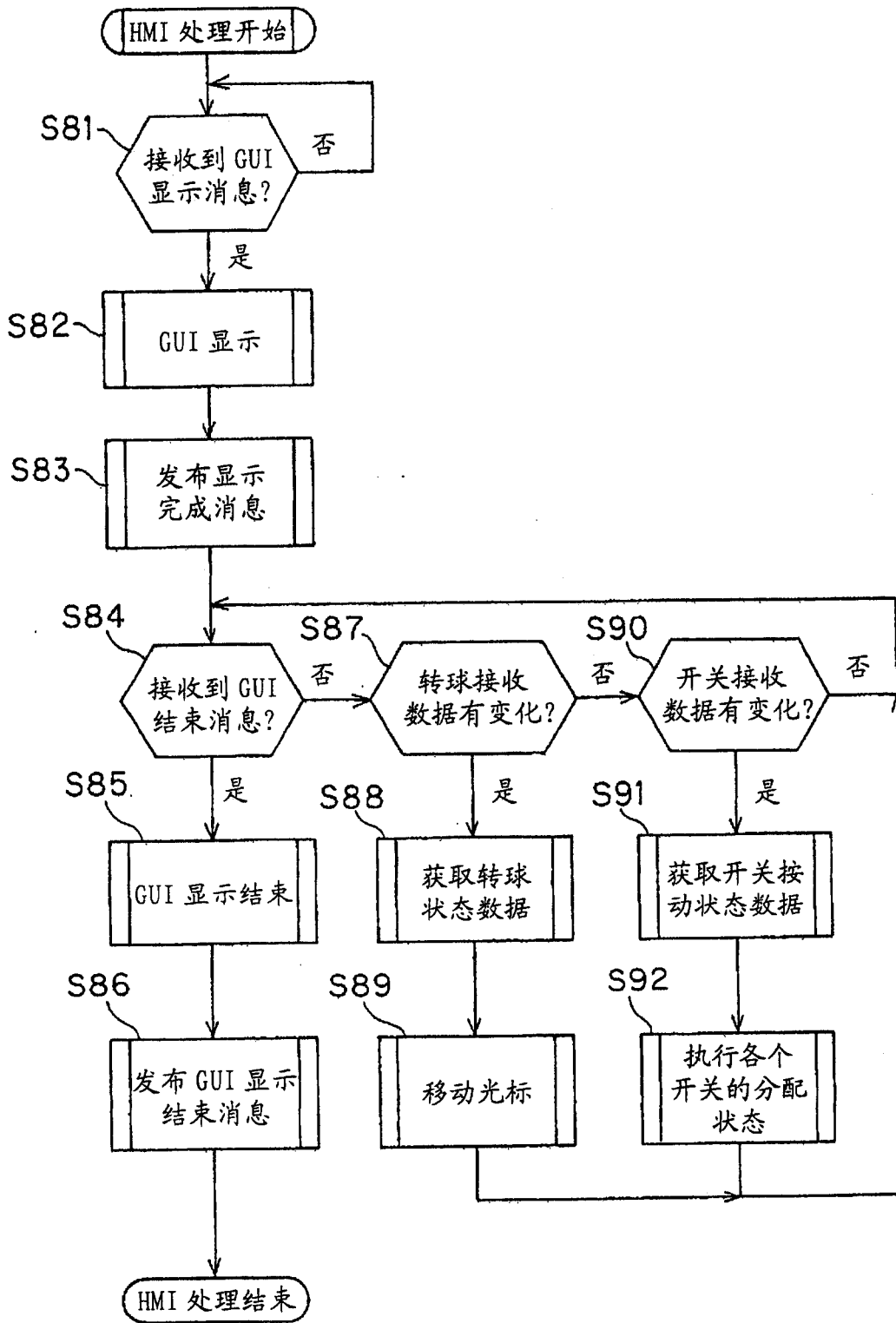


图 18



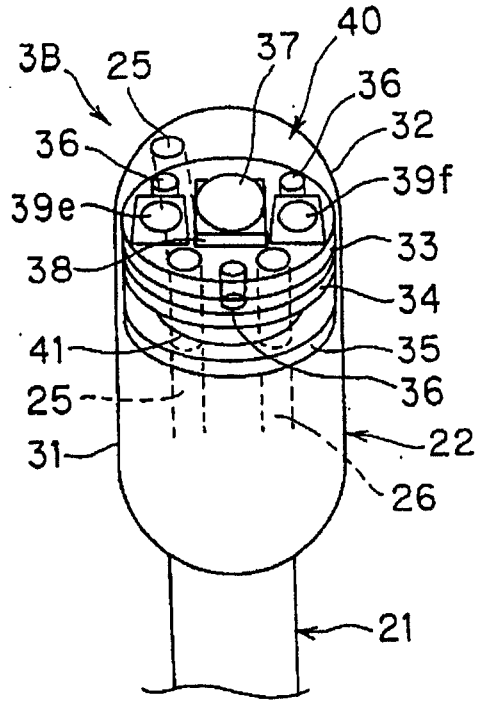


图 19B

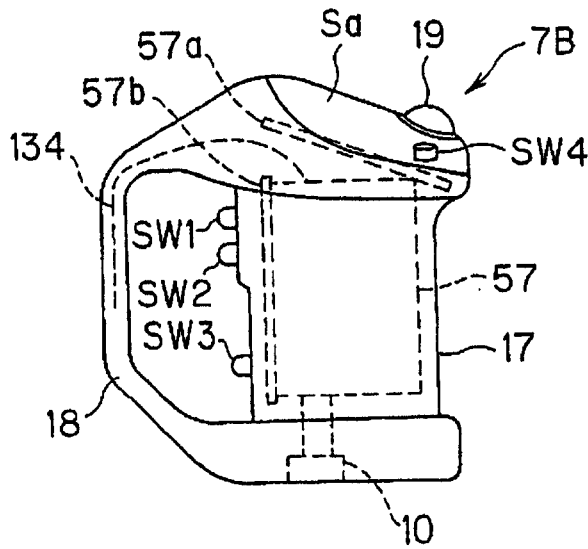


图 20A

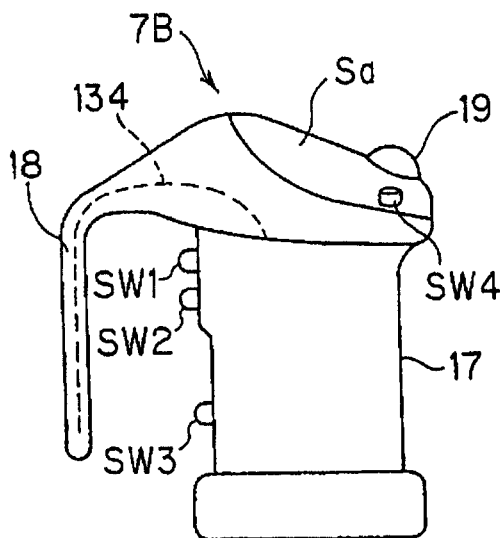


图 20B

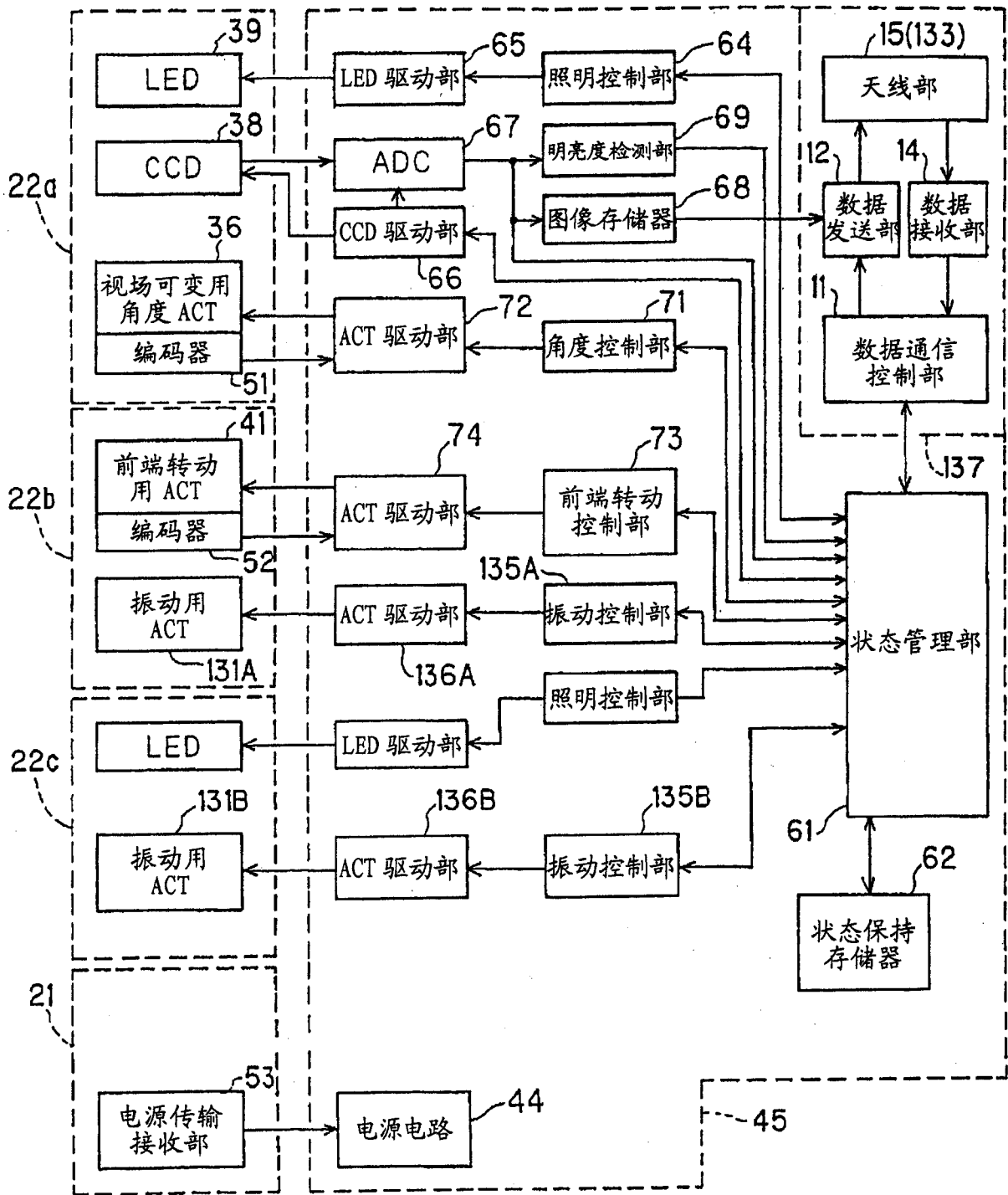


图 21

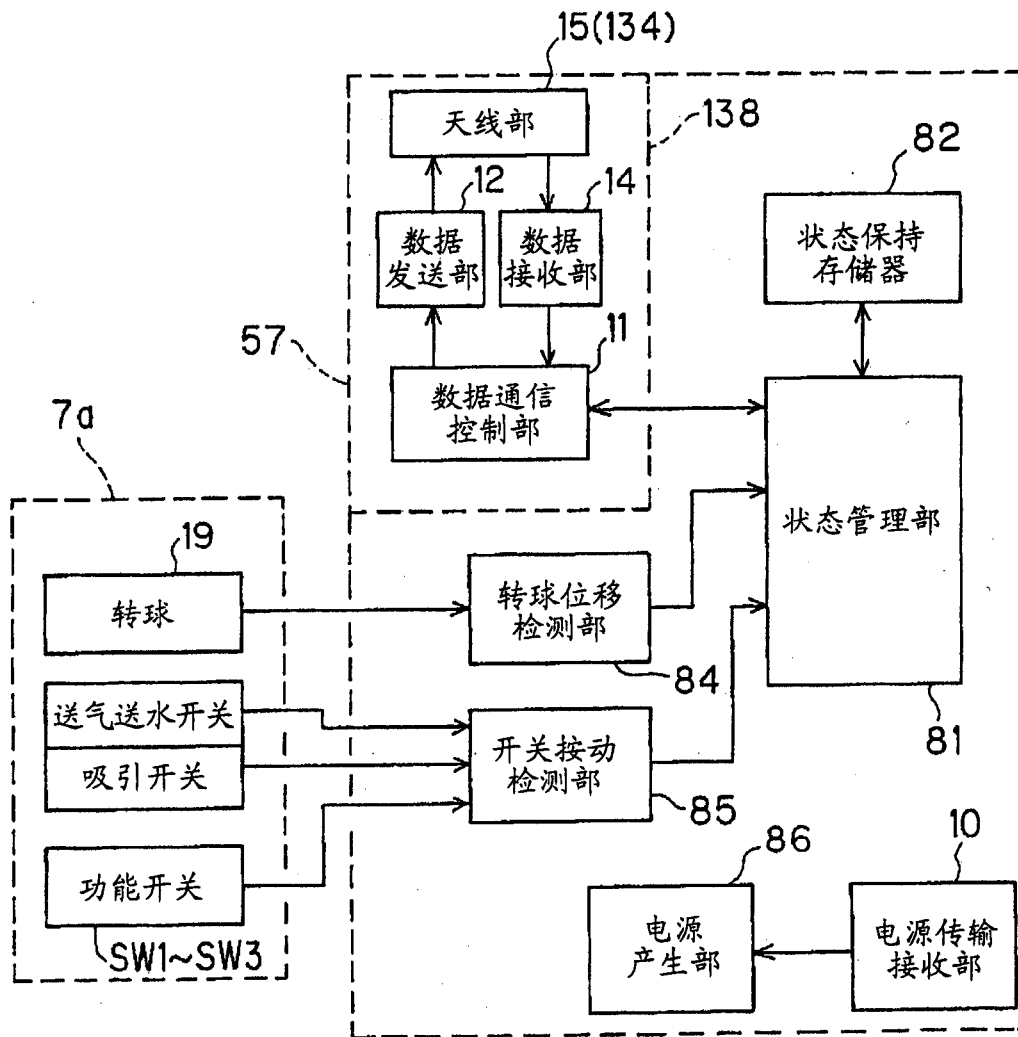


图 22

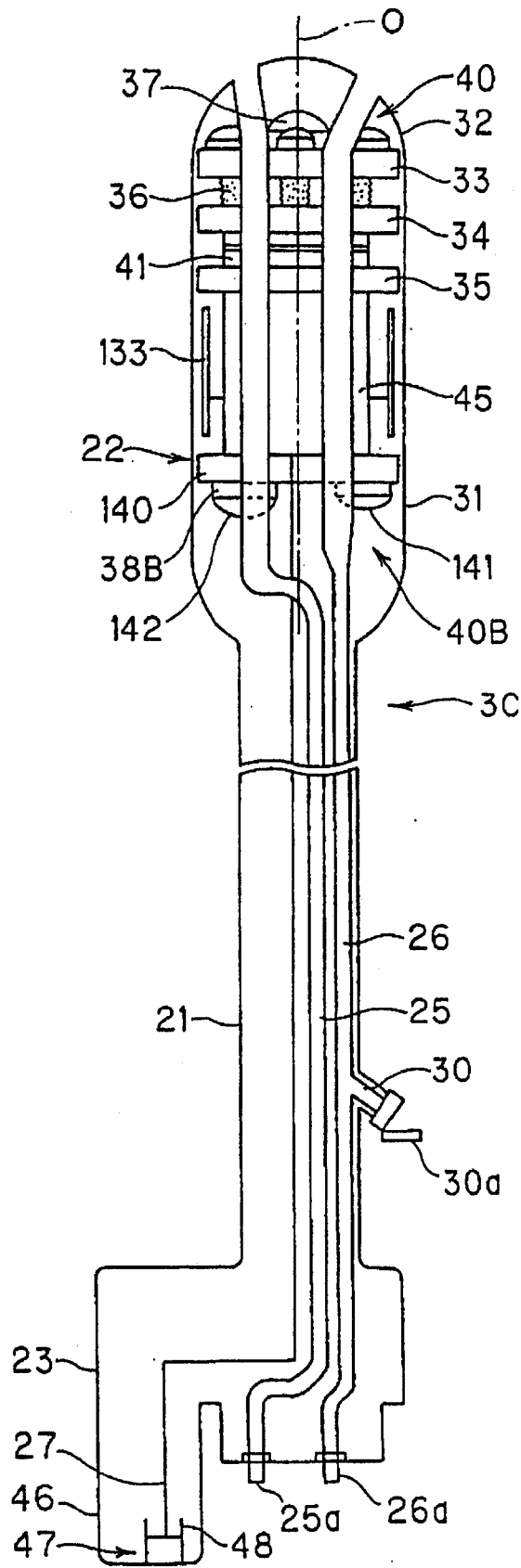


图 23A

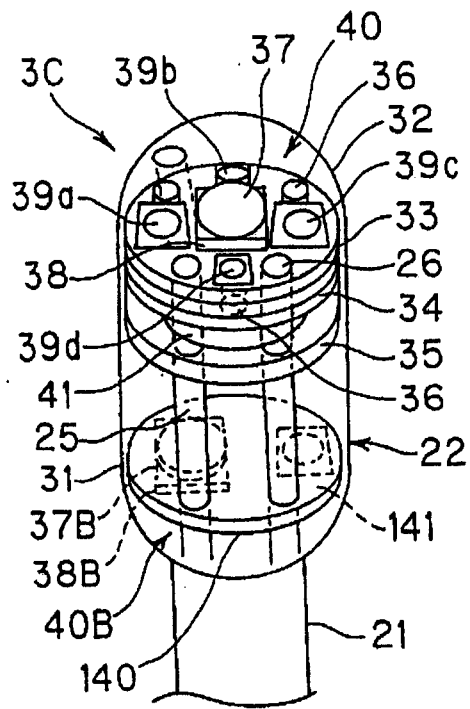


图 23B

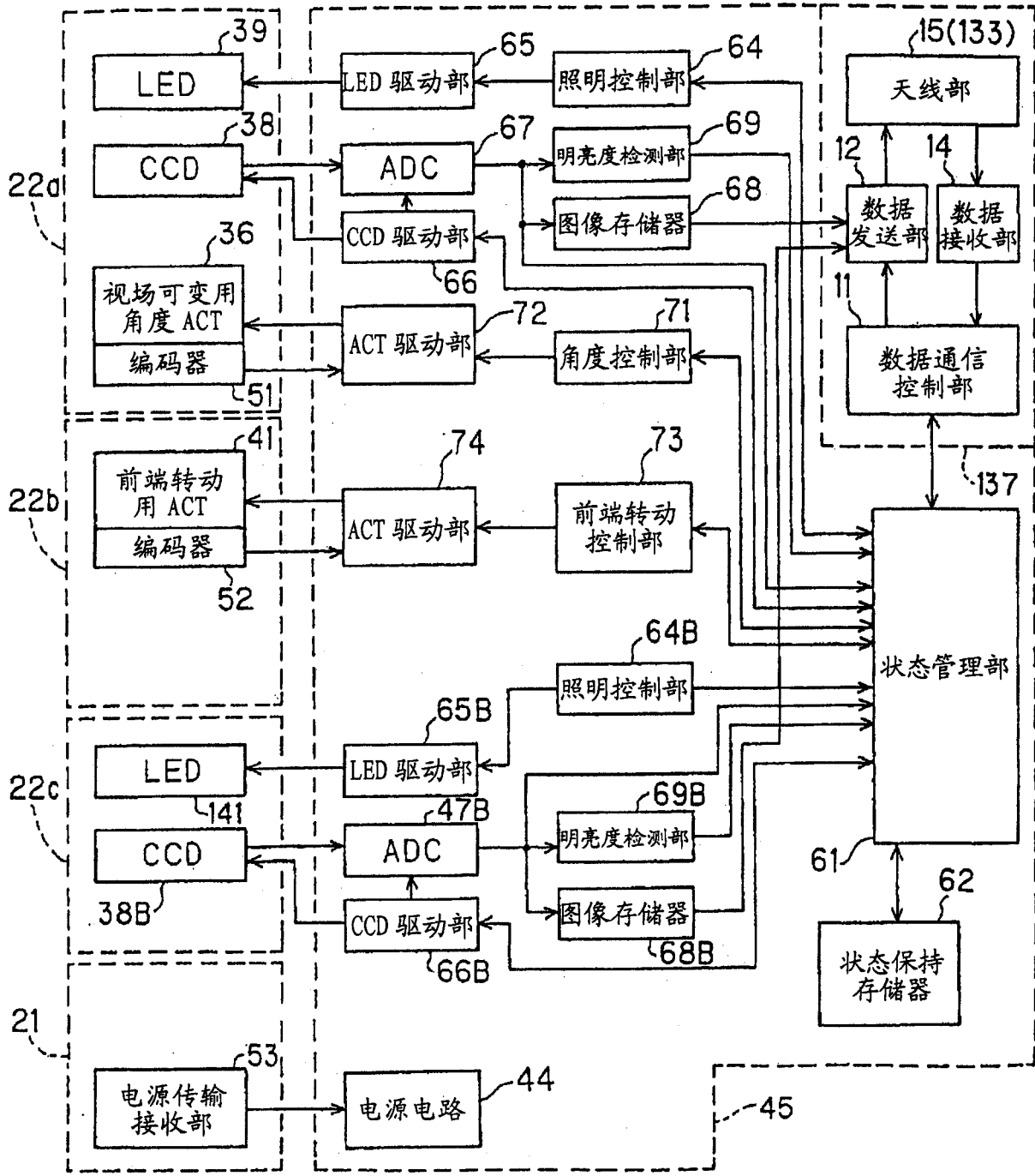


图 24

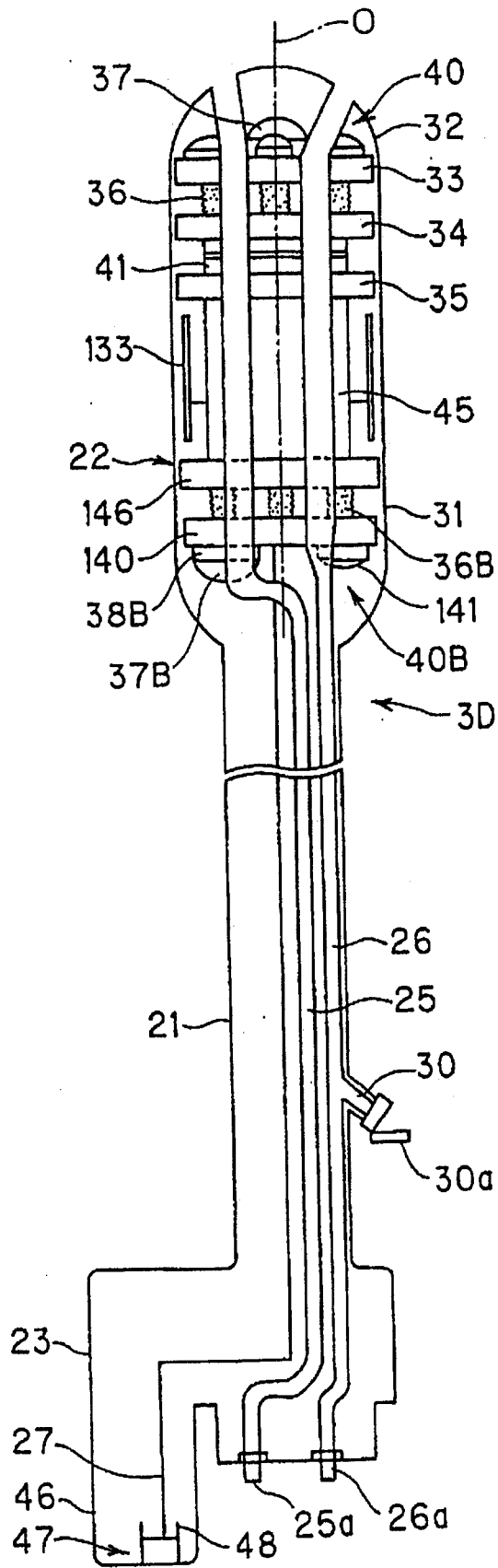


图 25

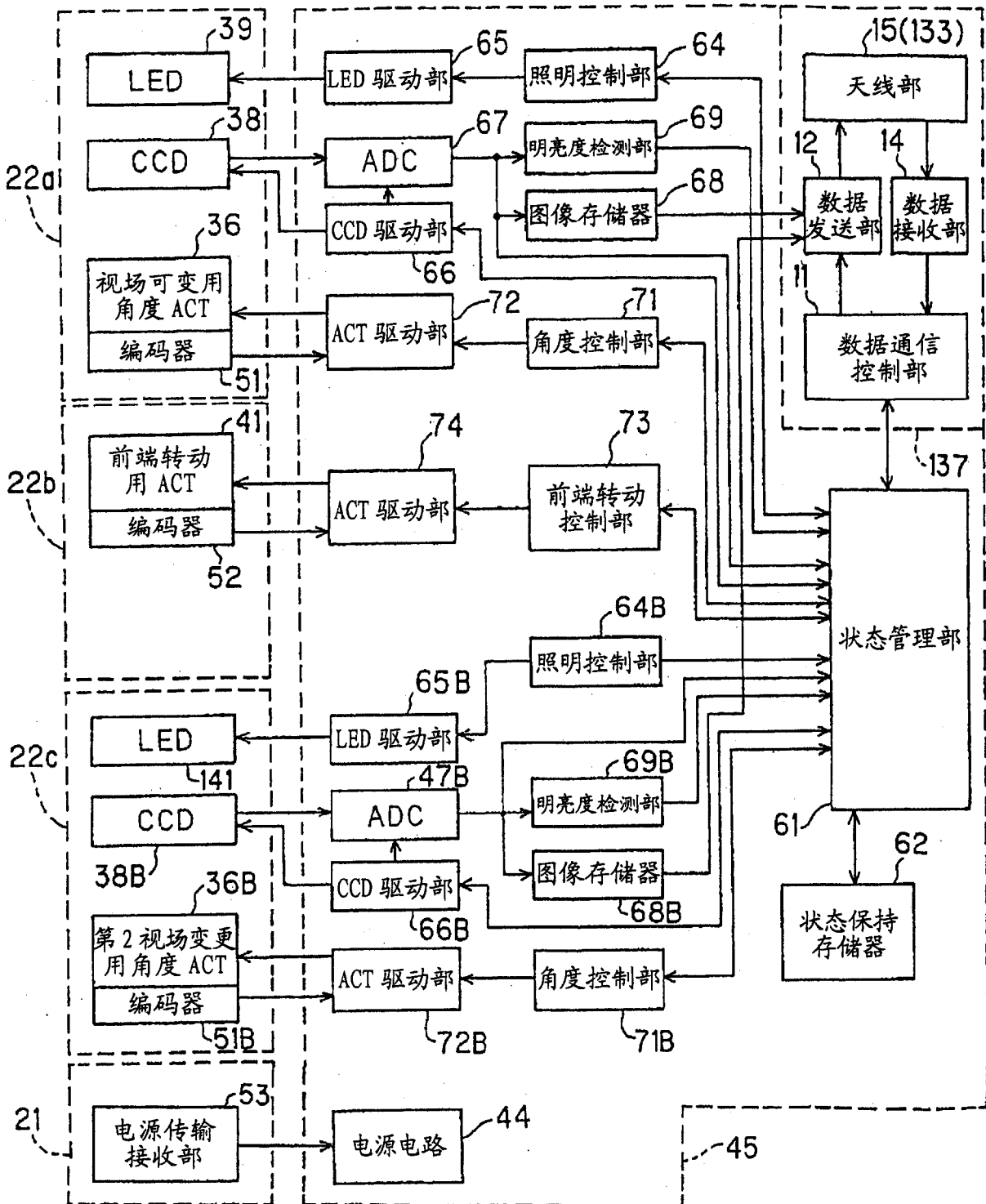


图 26

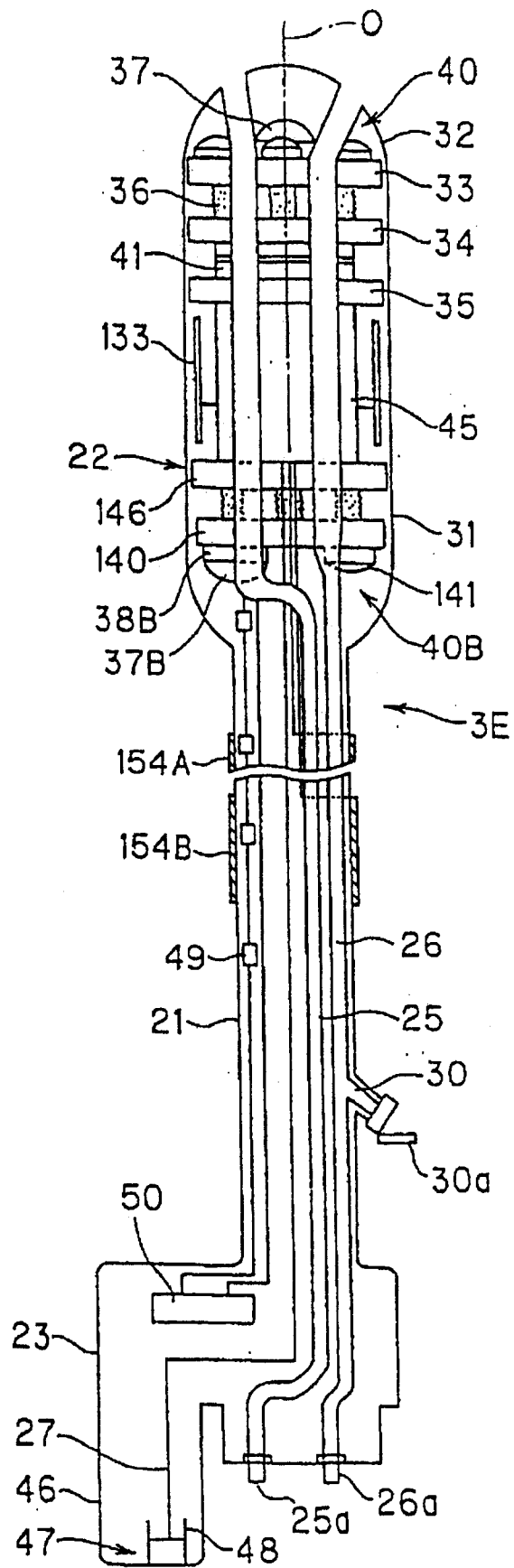


图 27A

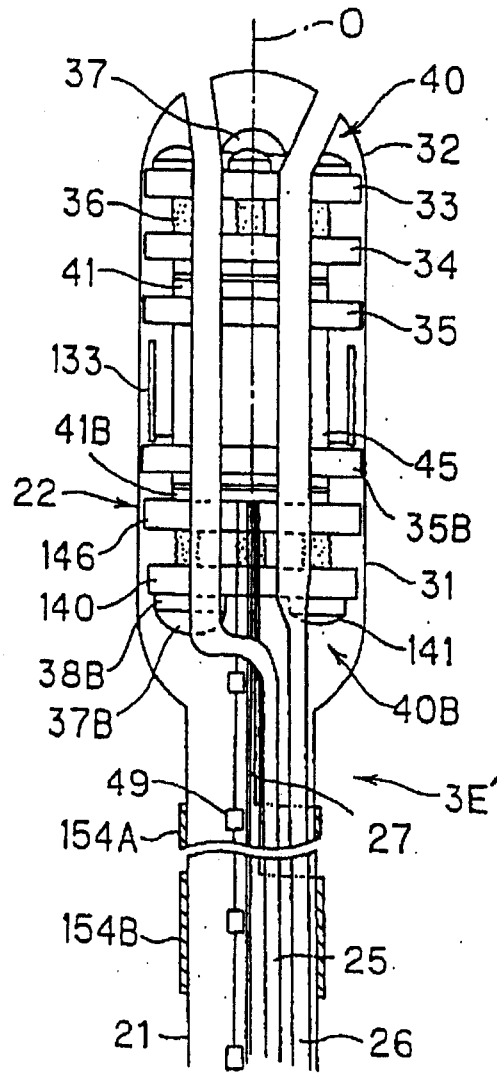


图 27B

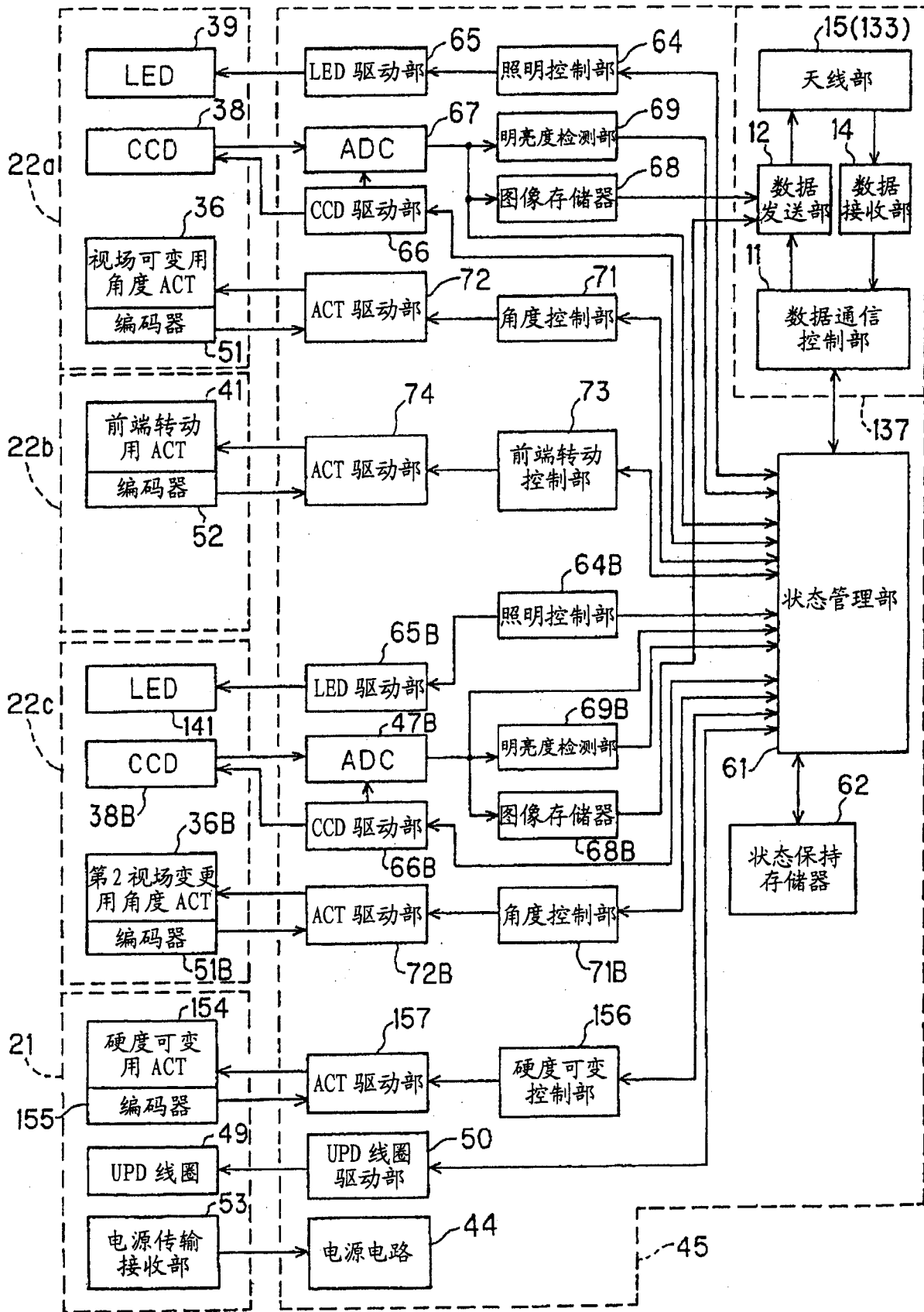


图 28

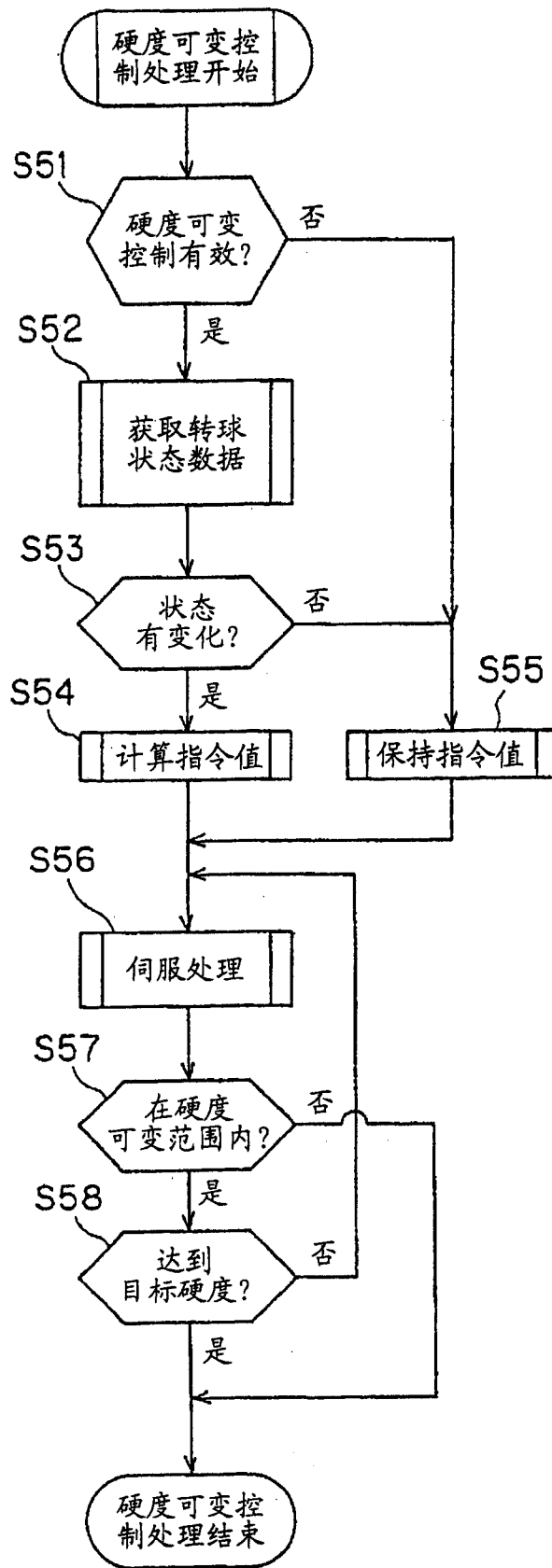


图 29

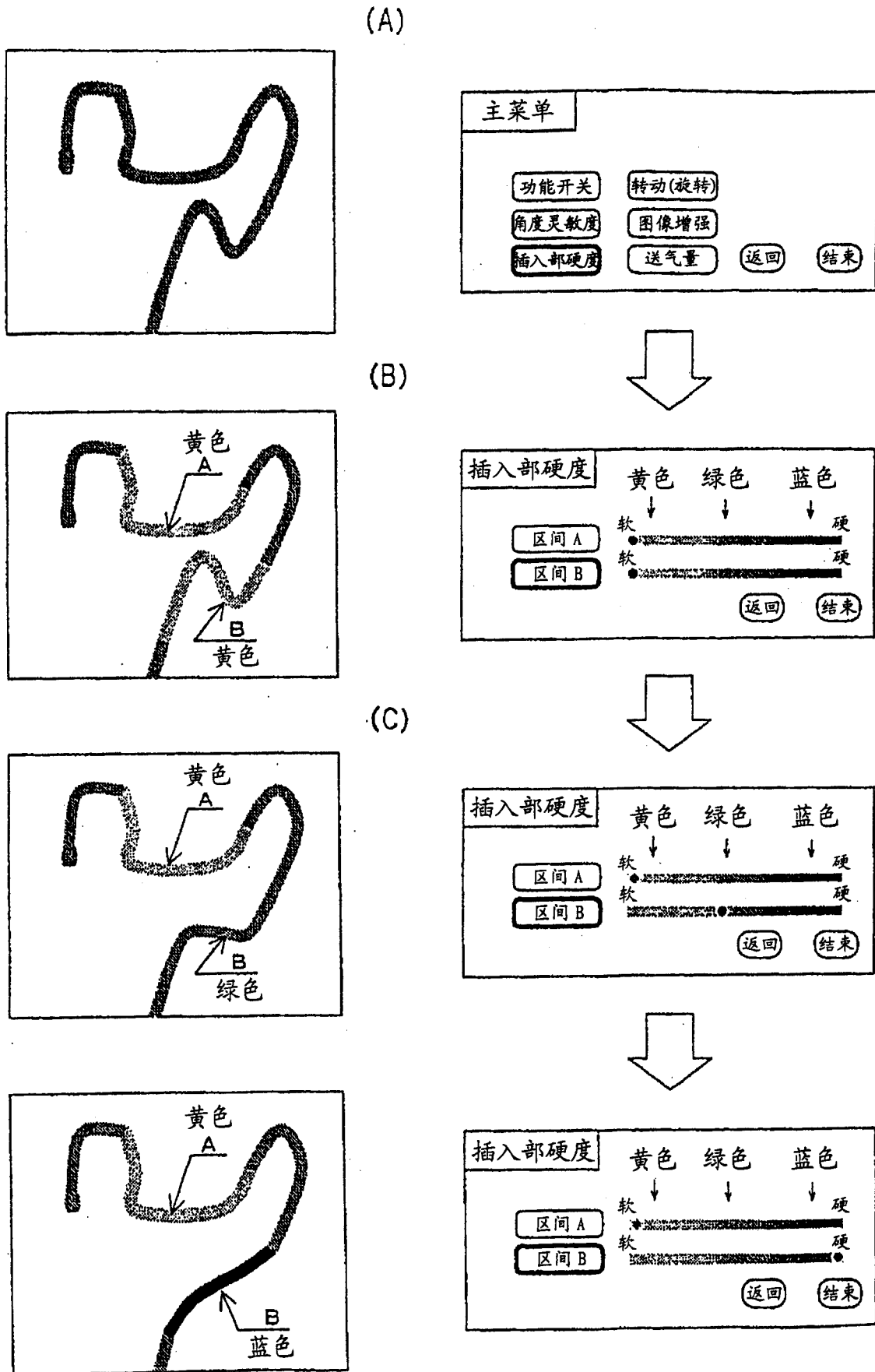


图 30

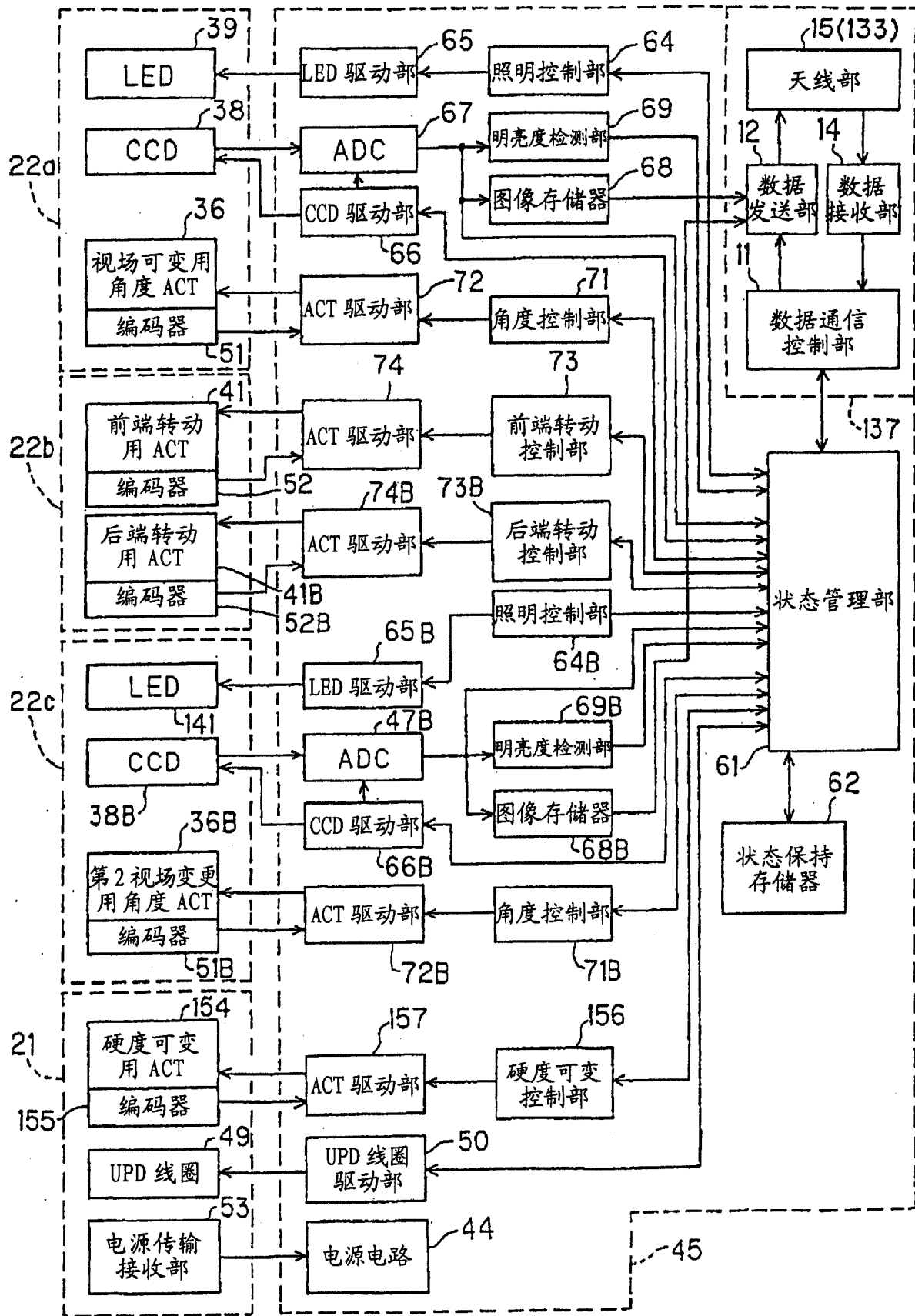


图 31

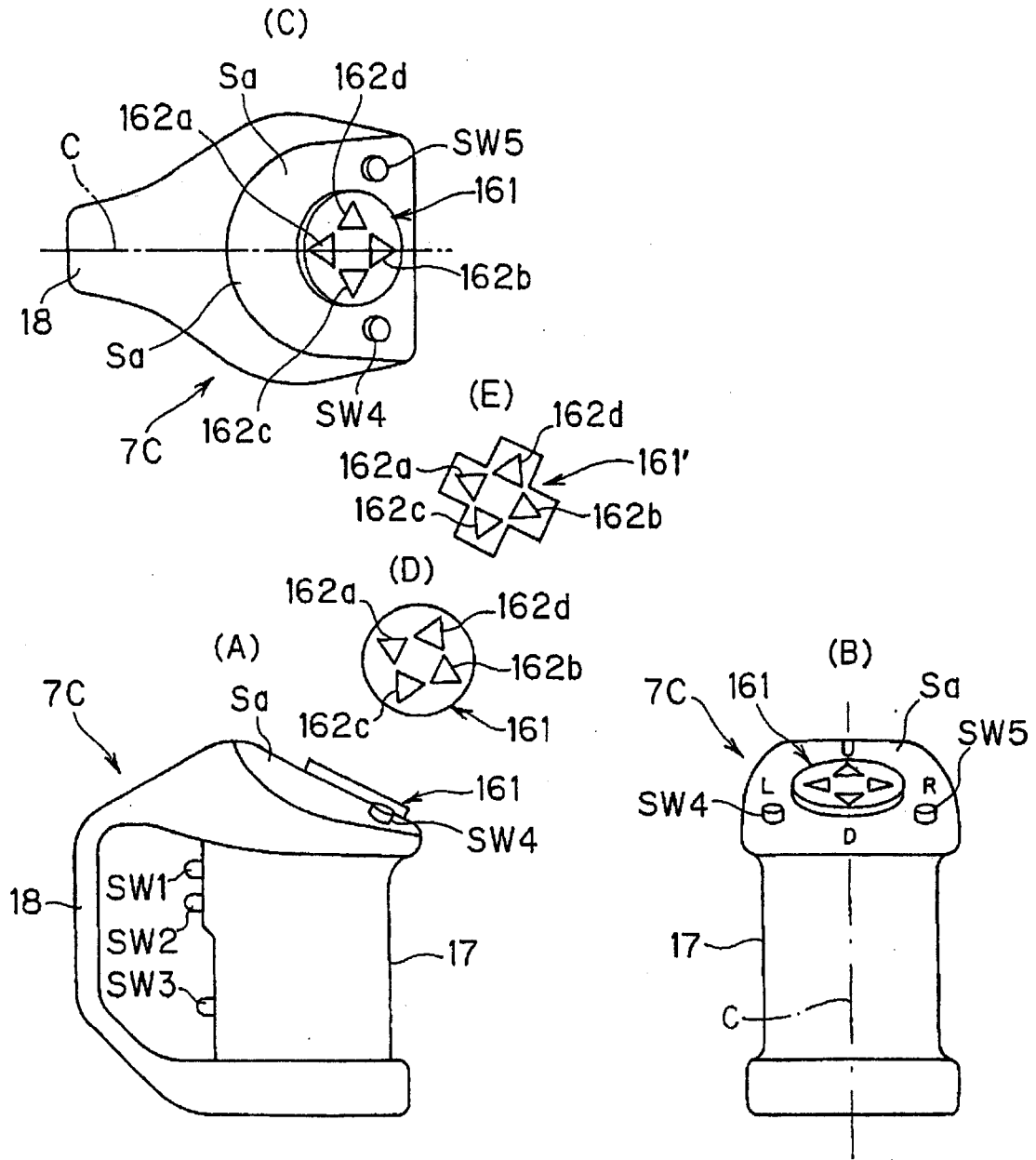


图 32

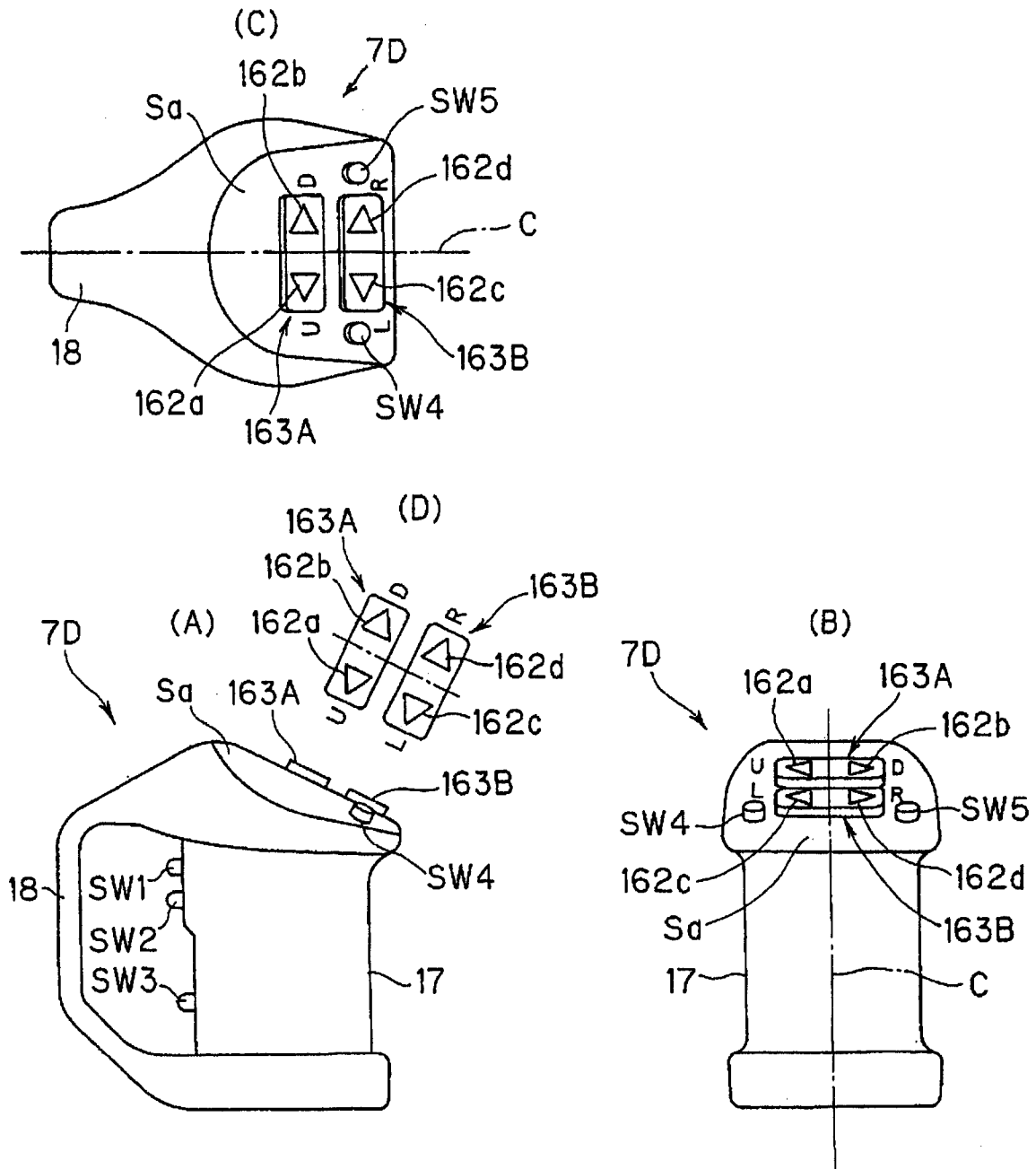


图 33

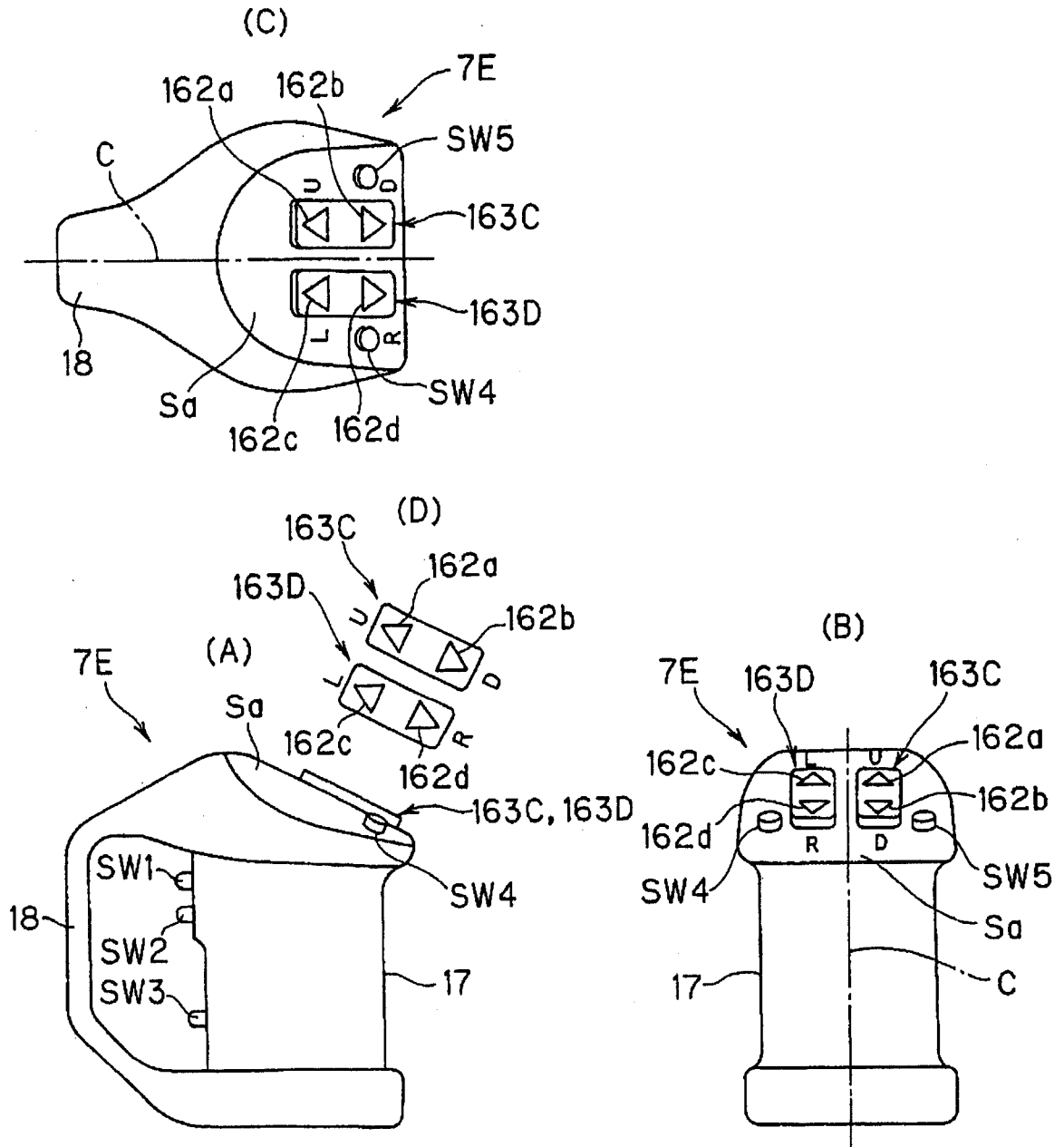


图 34

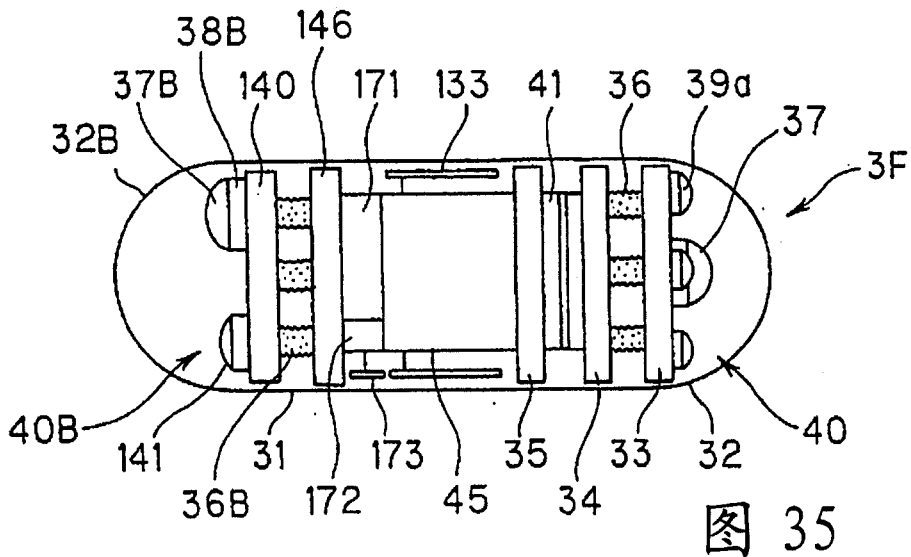


图 35