

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/04 (2006.01)

G02B 23/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580032480.9

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100525699C

[22] 申请日 2005.9.26

[21] 申请号 200580032480.9

[30] 优先权

[32] 2004.9.27 [33] JP [31] 280080/2004

[32] 2005.3.28 [33] JP [31] 092600/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2005/017593 2005.9.26

[87] 国际公布 WO2006/035693 日 2006.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.26

[73] 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

共同专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

[72] 发明人 辻 洁 谷口明

[56] 参考文献

JP2003-245246A 2003.9.2

CN1223845A 1999.7.28

EP0566861B1 1998.6.10

JP2000-79088A 2000.3.21

US2004/0034279A1 2004.2.19

US2004/0054258A1 2004.3.18

CN85107091A 1986.11.5

审查员 陈昭阳

[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

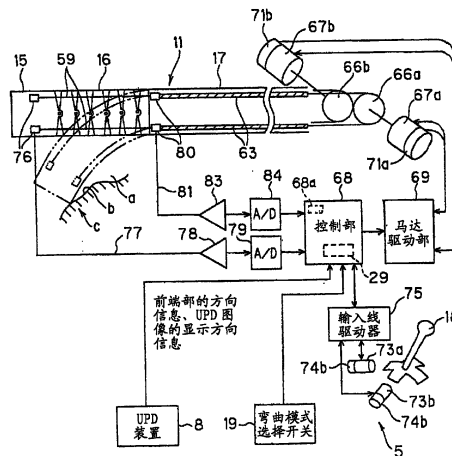
权利要求书4页 说明书28页 附图15页

[54] 发明名称

弯曲控制装置

[57] 摘要

本发明提供一种弯曲控制装置，在内窥镜的插入部的前端侧设置有进行摄像的摄像部和自由弯曲的弯曲部，弯曲指示操作部进行对弯曲部的弯曲指示操作。弯曲控制部根据弯曲指示操作部的弯曲指示操作进行上述弯曲部的弯曲控制。作为进行弯曲控制部的弯曲控制动作的弯曲控制模式，具有：进行与由摄像部所摄像的第1图像对应的弯曲控制的第1弯曲控制模式，以及进行与显示插入部的前端侧的第2图像对应的弯曲控制的第2弯曲控制模式。



1. 一种弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：
弯曲指示操作部，其对具有插入部的内窥镜的弯曲部进行弯曲指示操作，所述插入部在前端侧设置有进行摄像的摄像部和自由弯曲的上述弯曲部；以及
弯曲控制部，其根据上述弯曲指示操作部的弯曲指示操作进行上述弯曲部的弯曲控制；
作为进行上述弯曲控制部的弯曲控制动作的弯曲控制模式，具有：
第 1 弯曲控制模式，其进行与由上述摄像部所摄像的第 1 图像对应的弯曲控制；以及
第 2 弯曲控制模式，其进行与显示上述插入部的前端侧的第 2 图像对应的弯曲控制。
2. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：选择装置，其选择上述第 1 和第 2 弯曲控制模式中的一方。
3. 根据权利要求 2 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：信息显示装置，其用于显示由上述选择装置所选择的信息。
4. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：方向显示部，其在上述第 1 图像和第 2 图像的至少一个图像中，显示在由上述弯曲指示操作部进行了弯曲指示操作的情况下使上述弯曲部弯曲的方向。
5. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：弯曲用标志显示部，其至少在选择了上述第 2 弯曲控制模式的情况下，显示与上述第 2 图像中的上述插入部的前端侧显示对应的弯曲方向。
6. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述摄像部在与上述弯曲部的弯曲方向形成规定关系的状态下固定于上述插入部的前端部，由上述摄像部所摄像且显示在图像显示装置上的上述第 1 图像显示成使上述第 1 图像的上方向始终为上方向，而且上述第 1 图像的上

方向与上述弯曲部的上弯曲方向对应。

7. 根据权利要求6所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述弯曲控制部对上述第1图像的上方向与上述弯曲部的上弯曲方向相对应、而且其他方向也分别相对应的上述弯曲部进行弯曲控制，以使上述弯曲部朝上述弯曲指示操作部的弯曲指示操作的方向弯曲。

8. 根据权利要求1所述的弯曲控制装置，其特征在于，显示在图像显示装置上的上述第2图像显示成使上述第2图像中的上述插入部的前端部的轴方向为上述图像显示装置中的规定方向。

9. 根据权利要求8所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述规定方向在上述图像显示装置上显示成使上述前端部的轴方向为上下方向、而且使上述前端部的前端侧为上侧。

10. 根据权利要求1所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：方向检测装置，其检测上述前端部的轴方向和围绕上述轴方向的周方向。

11. 根据权利要求8所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：方向检测装置，其检测上述前端部的轴方向和围绕上述轴方向的周方向；

上述弯曲控制部参照由上述方向检测装置所检测的上述前端部的轴方向和周方向的检测结果来进行弯曲控制，以使上述弯曲部朝上述弯曲指示操作部的弯曲指示操作方向弯曲。

12. 根据权利要求1所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：辅助图像显示部，其与上述第2图像对应来显示插入有上述插入部的体腔内的辅助图像。

13. 根据权利要求1所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：计算部，其与上述第2弯曲控制模式的选择对应来计算上述第2图像中的上述插入部的前端侧的显示图像中的规定方向与实际插入部的前端侧中的规定方向的偏离量；

上述弯曲控制部在使上述弯曲部弯曲的情况下，根据上述偏离量进行校正来进行弯曲驱动。

14. 根据权利要求 13 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述第 2 图像中的上述插入部的前端侧的显示图像中的规定方向在实际的插入部的前端侧围绕该前端侧的中心轴旋转时是不变的，在上述第 1 图像中，上述第 1 图像的显示方向根据实际的插入部的前端侧围绕该前端侧的中心轴的旋转量而变化。

15. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述第 2 图像是利用内置于上述插入部中的位置检测用元件的检测结果来显示上述插入部中的至少前端侧的形状的图像。

16. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述第 2 图像是通过 X 射线的透射来显示包含上述插入部的前端侧的图像的 X 射线图像。

17. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述第 2 图像显示成，把上述插入部的前端侧的轴方向大致包含在显示面内，并把插入有上述前端部附近的管腔部分的走行方向也大致包含在显示面内。

18. 根据权利要求 1 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：图像显示装置，其同时显示上述第 1 图像和上述第 2 图像。

19. 根据权利要求 5 所述的弯曲控制装置，其特征在于，上述弯曲用标志显示部显示上述插入部的前端侧的轴方向以及使该轴方向弯曲的方向。

20. 一种弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：

弯曲控制部，其根据弯曲指示操作部的弯曲指示来控制设置在内窥镜的插入部内的弯曲部的弯曲方向；以及

图像显示装置，其分别显示由设置在上述插入部的前端部的摄像部所摄像的第 1 图像和至少与上述插入部的前端侧的显示有关系的第 2 图像；

该弯曲控制装置选择性地与上述第 1 图像和上述第 2 图像分别对应的上述弯曲控制部的弯曲控制。

21. 一种弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置具有：

弯曲控制部，其控制在插入部内具有摄像元件和弯曲部的内窥镜的上述弯曲部的弯曲方向；以及

弯曲指示操作部，其进行使上述弯曲部弯曲的方向的弯曲指示操作；上述弯曲控制部切换第 1 弯曲控制模式和第 2 弯曲控制模式来进行上述弯曲部的弯曲控制，

上述第 1 弯曲控制模式被定义成，与由上述摄像元件所获得的第 1 观察图像对应，使用上述弯曲指示操作部来使上述弯曲部朝上下方向弯曲；

上述第 2 弯曲控制模式被定义成，针对显示上述插入部的前端状态的第 2 观察图像，使用上述弯曲指示操作部来使上述弯曲部朝上下方向弯曲。

22. 根据权利要求 21 所述的弯曲控制装置，其特征在于，该弯曲控制装置还具有：选择部，其由操作者操作，选择上述第 1 弯曲控制模式和上述第 2 弯曲控制模式中的任意一方；

上述弯曲控制部根据上述选择部的选择，使用上述第 1 弯曲控制模式和上述第 2 弯曲控制模式中的任意一方来进行上述弯曲部的弯曲控制。

弯曲控制装置

技术领域

本发明涉及对设置在插入到体腔内的内窥镜的插入部内的弯曲部进行弯曲控制的弯曲控制装置。

背景技术

近年来，内窥镜在医疗领域和其他领域中被广泛采用。并且，在内窥镜的插入部内，在前端部的基端附近设置有弯曲部，以便也能顺利地插入到弯曲的体腔内。然后，手术医生在操作使弯曲部弯曲的方向的情况下，对设置在操作部等上的弯曲操作旋钮进行弯曲操作，在日本特开 2003-245246 号公报所公开的电动弯曲方式的内窥镜的情况下，对操纵杆等进行弯曲操作。

在现有例中，在使弯曲部弯曲的情况下，根据由设置在插入部的前端部的摄像元件等所摄像的内窥镜图像的观察结果来进行。即，根据在哪个方向具有内窥镜图像中的表示消化道等的管腔部分的图像部分，来决定使弯曲部弯曲的方向。

在前端部的规定方向上安装有摄像元件，在把由摄像元件所摄像的内窥镜图像显示在监视器等的显示单元上的情况下，使内窥镜图像的上方向与弯曲部的上下、左右方向中的上方向一致来进行显示。

因此，通过确认在内窥镜图像中，在上下、左右的哪个方向具有表示管腔部分的显示较暗的图像部分，来决定使弯曲部弯曲的方向。

另一方面，为了更顺利地插入内窥镜的插入部，有时显示插入到体腔内的插入部的插入形状。

例如，在日本特开 2000-79087 号公报中公开了一种显示内窥镜图像和插入形状的内窥镜系统。

在日本特开 2000-79087 号公报中，显示内窥镜图像和插入形状的

图像，然而在该现有例中，在使弯曲部弯曲的情况下，根据内窥镜图像进行弯曲操作，插入形状的图像用作该内窥镜图像的辅助图像。

另一方面，在内窥镜图像中不知道管腔方向的情况下，当能根据插入形状的图像等的其他显示图像进行弯曲操作和与该弯曲操作对应的弯曲部的弯曲控制时，更容易进行插入等的作业，非常便利。

然而，在现有例中，由于不知道例如插入形状等的显示图像与插入部的前端侧的方向的关系，因而实质上无法做到根据显示图像使弯曲部进行弯曲，以便向管腔的深部侧进行插入等。

发明内容

本发明是鉴于上述情况而作成的，本发明的目的是提供一种除了能进行与内窥镜图像对应的弯曲控制以外，还能进行与表示插入部的前端侧的其他图像对应的弯曲控制的弯曲控制装置。

本发明的弯曲控制装置的特征在于，该弯曲控制装置具有：弯曲指示操作部，其对具有插入部的内窥镜中的弯曲部进行弯曲指示操作，所述插入部在前端侧设置有进行摄像的摄像部和自由弯曲的上述弯曲部；以及弯曲控制部，其根据上述弯曲指示操作部的弯曲指示操作进行上述弯曲部的弯曲控制；作为进行上述弯曲控制部的弯曲控制动作的弯曲控制模式，具有：第1弯曲控制模式，其进行与由上述摄像部所摄像的第1图像对应的弯曲控制；以及第2弯曲控制模式，其进行与显示上述插入部的前端侧的第2图像对应的弯曲控制。

根据上述结构，除了基于由摄像部所摄像的与内窥镜图像相当的第1图像的第1弯曲控制模式以外，还可在与至少显示插入部的前端侧的X射线透视图像、插入形状显示图像等的第2图像对应的第2弯曲控制模式下进行弯曲控制，可提高操作性。

附图说明

图1是具有本发明的实施例1的内窥镜装置的整体结构图。

图2是示出内窥镜的插入部的前端侧的结构纵剖面图。

图 3 是示出实施例 1 的弯曲控制装置的结构方框图。

图 4 是示出操作部周边的结构的外观图。

图 5 是示出显示在高清晰监视器上的 2 个图像的图。

图 6 是示出插入到体腔内的内窥镜的插入部的状态的图。

图 7 是将图 6 的前端部附近放大后的概略图。

图 8 是示出图 7 的插入状态下的内窥镜图像的图。

图 9 是示出使图 7 的插入部的前端部向右旋转 90 度的状态的图。

图 10 是示出图 9 的插入状态下的内窥镜图像的图。

图 11 是示出使图 9 的插入部的前端部再向右旋转 90 度的状态的图。

图 12 是示出实施例 1 中的弯曲控制过程的流程图。

图 13 是示出第 1 变形例的内窥镜装置的结构一部分的方框图。

图 14 是示出第 2 变形例的内窥镜装置的结构一部分的方框图。

图 15A 是示出第 3 变形例中的伴随弯曲用标志进行显示的显示例的图。

图 15B 是示出图 15A 中的变形例的弯曲用标志的显示例的图。

图 16 是示出第 4 变形例中的伴随弯曲用标志进行显示的显示例的图。

图 17 是示出第 5 变形例中的伴随弯曲用标志进行显示的显示例的图。

图 18 是示出具有本发明的实施例 2 的内窥镜装置的结构图。

图 19 是示出方向传感器的结构的图。

图 20 是示出具有本发明的实施例 3 的内窥镜装置的概略的结构图。

图 21 是示出弯曲控制装置与 CT 图像对应的弯曲模式时的动作内容的流程图。

图 22 是示出图 21 中的图像显示参数的取得动作内容的流程图。

图 23A 是示出检测插入部的扭转等的旋转量来进行弯曲控制的动作内容的流程图。

图 23B 是手术医生与由该手术医生进行弯曲指示操作的遥控器的位置关系的说明图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的各实施例进行说明。

（实施例1）

参照图1至图14对本发明的实施例1进行说明。

如图1所示，具有本发明的实施例1的内窥镜装置1具有：插入到体腔内等的内窥镜2，以及影像处理器6，该影像处理器6内置有：把照明光提供给该内窥镜2的光源部3、对内置于内窥镜2中的摄像单元进行信号处理的信号处理部4、以及进行内窥镜2的弯曲部的弯曲控制的弯曲控制装置5等。

该内窥镜装置1还具有：进行设置在内窥镜2内的插入形状检测线圈（以下简称为UPD线圈）的位置检测的UPD线圈单元7、根据来自该UPD线圈单元7的检测信号来生成内窥镜2的插入形状图像的插入形状检测装置（UPD装置）8、将由摄像单元所摄像的内窥镜图像和UPD装置8的插入形状检测图像（UPD图像）进行混合的图像混合器9、以及以16:9的长宽比显示由该图像混合器9所混合的2个图像的高品质电视监视器等的高清晰监视器10。

内窥镜2具有：插入到体腔内的细长的插入部11、设置在该插入部11的后端的操作部12、以及从该操作部12延伸的通用连接缆13，该通用连接缆13的后端的连接器14与影像处理器6自由拆装地连接。

并且，插入部11具有：设置在前端的硬质的前端部15、与该前端部15的后端邻接而自由弯曲地设置的弯曲部16、以及从该弯曲部16的后端延伸到操作部12的前端的具有挠性的挠性管部17。

在操作部12内设置有：对上述弯曲部16进行弯曲方向和弯曲角度的指示操作的弯曲用操纵杆18、进行弯曲模式的选择（切换）的弯曲模式选择开关19、以及进行静态图像显示等的指示操作的镜体开关20。

在该内窥镜2的插入部11内等插通有传送照明光的导光路21，该导光路21的后端从连接器14突出而成为照明光的入射端面。

内置于光源部3中的灯具22的照明光经过光圈23和集光镜头24入

射到该入射端面上。另外，灯具 22 使用从灯具驱动电路 25 所提供的灯具驱动电源来进行亮灯，产生照明光。

并且，光圈 23 由光圈控制电路 26 控制使照明光通过的数值孔径(光圈量)。

由导光路 21 所传送的照明光从固定在插入部 11 的前端部 15 的导光路前端面进一步经过安装在照明窗上的照明镜头 27 (参照图 7) 出射到外部，对体腔内的患部等进行照明。

如图 2 所示，在前端部 15 上(与照明窗邻接)设置有观察窗，在该观察窗上安装有摄像单元 31。

该摄像单元 31 具有：安装在镜头框上的物镜 32、在该物镜 32 的成像位置配置有其摄像面的作为摄像元件的电荷耦合元件(简称为 CCD) 33、以及配置在该 CCD 33 的背面侧并安装有形成放大器等的电子元件的电路基板 34。

而且，前端侧与电路基板 34 等连接的电缆 35 在插入部 11 内等插通，其后端侧如图 1 所示经过连接器 14 的电接点与构成信号处理部 4 的 CCD 驱动电路 36 和影像处理电路 37 连接。

CCD 驱动电路 36 产生 CCD 驱动信号，并把该 CCD 驱动信号施加给 CCD 33。CCD 33 由于 CCD 驱动信号的施加而将成像在摄像面上的光学像进行光电转换，作为 CCD 输出信号进行输出。

该 CCD 输出信号被输入到影像处理电路 37，影像处理电路 37 生成由 CCD 33 所摄像的内窥镜图像的影像信号。然后，该影像信号经过图像混合器 9 被输出到高清晰监视器 10，例如如图 5 所示，在高清晰监视器 10 的显示画面上显示内窥镜图像 Ia。

并且，该影像信号被输入到光圈控制电路 26，该光圈控制电路 26 将该影像信号的亮度信号分量以规定周期求积分等来计算平均亮度。并且，该光圈控制电路 26 把从该平均亮度的信号中减去与适当亮度相当的基准值后的差的信号作为光圈控制信号施加给光圈 23，调整该光圈 23 的数值孔径。然后，进行自动调光，以使通过光圈 23 的照明光量达到基准值。

如图 2 所示,在插入部 11 内设置有处置器具用通道 38,该处置器具用通道 38 的后端侧与设置在操作部 12 的前端附近的处置器具插入口 39 连通。

并且,在该插入部 11 内例如以规定间隔配置有 UPD 线圈 41,与 UPD 线圈 41 连接的信号线 42 如图 1 所示经过连接器 14 的电接点与设置在影像处理器 6 内的 UPD 线圈驱动电路 43 连接。

该 UPD 线圈驱动电路 43 经过信号线 42 向各 UPD 线圈 41 依次施加交流驱动信号,使各 UPD 线圈 41 的周围产生交流磁场。

并且,在插入有插入部 11 的未作图示的患者所躺的检查床的周边部等中的规定位置上配置有由多个 UPD 线圈 44 构成的 UPD 线圈单元 7。然后,使用多个 UPD 线圈 44 来检测由配置在插入部 11 内的 UPD 线圈 41 所产生的磁场。

然后,UPD 线圈 44 的检测信号由 UPD 装置 8 内的放大器 45 放大,之后被输入到 UPD 线圈位置计算电路 46。然后,该 UPD 线圈位置计算电路 46 根据由 UPD 线圈 44 所检测的信号中的振幅值和相位值来计算各 UPD 线圈 41 的位置。

由该 UPD 线圈位置计算电路 46 所计算的位置信息被输入到插入形状计算/显示处理电路 47。插入形状计算/显示处理电路 47 进行如下的两个处理:根据连接所计算出的各 UPD 线圈 41 的位置的形状来估计插入部 11 的插入形状的处理、以及使所估计的插入形状模型化来作为 UPD 图像 Ib 进行显示的信号处理。

从该插入形状计算/显示处理电路 47 所输出的 UPD 图像 Ib 的影像信号经过图像混合器 9 被输入到高清晰监视器 10 中,例如如图 5 的画面上的右侧所示,在该高清晰监视器 10 的显示画面上显示 UPD 图像 Ib。

并且,从插入形状计算/显示处理电路 47 所输出的 UPD 图像 Ib 的信息被输入到辅助图像生成电路 48。该辅助图像生成电路 48 根据所输入的 UPD 图像 Ib 的信息,把对应的体腔内形状图像作为辅助图像来生成。然后,把该辅助图像的影像信号输出到图像混合器 9 中,图像混合器 9 把该辅助图像重叠在 UPD 图像 Ib 上,输出到高清晰监视器 10 中。

在图 5 的画面右侧的 UPD 图像 Ib 中,实际的 UPD 图像由标号 Ib' 表示,并且标号 Ib'' 表示对应的消化道等的辅助图像。即,通常的 UPD 图像由标号 Ib' 表示,在本实施例中,为了更容易进行插入操作,辅助图像生成电路 48 根据 UPD 图像 Ib' 的信息来生成实际插入有对应的插入部 11 的体腔内的概略形状的辅助图像 Ib''。然后,在高清晰监视器 10 上同时显示 UPD 图像 Ib' 和辅助图像 Ib''。

该辅助图像 Ib'' 是使用从对消化道等的信息进行数据库化后的信息中读出与实际的 UPD 图像 Ib' 的信息对应的辅助图像后的结果来生成。然后,该辅助图像 Ib'' 如图 5 所示重叠在 UPD 图像 Ib' 上来显示。另外,以下仅使用标号 Ib 作为 UPD 图像。

另外,如图 2 所示,在前端部 15 内也安装有 UPD 线圈 41。具体地说,在前端部 15 内,沿着与插入部 11 的长度方向正交的方向(例如上下方向)分开配置有 2 个 UPD 线圈 41。

然后,UPD 线圈位置计算电路 46 根据安装在前端部 15 上的例如 2 个 UPD 线圈 41 的位置计算前端部 15 的位置,此外还计算前端部 15 的围绕轴方向的周方向(上下、左右等的方向中的特定方向)。另外,UPD 线圈位置计算电路 46 还检测前端部 15 附近的长度方向(轴方向)的信息,并在进行显示时利用该信息。

然后,把该位置和方向(轴方向和周方向)的信息输出到弯曲控制装置 5 中。弯曲控制装置 5 可根据位置和方向的信息,获知前端部 15 实际朝向哪个方向。

并且,插入形状计算/显示处理电路(UPD 计算/显示处理电路)47 把显示 UPD 图像 Ib 时的显示方向(进行显示的视点方向)的信息输出到弯曲控制装置 5 中。作为该显示方向的信息,包含 UPD 图像 Ib 中的插入部 11 的前端侧的轴方向的信息。在本实施例中,为了简化,用以下例子进行说明,即:在显示 UPD 图像 Ib 时,显示成使插入部的前端侧部分中的轴方向为显示画面的大致上方向。

并且,弯曲控制装置 5 在使用弯曲模式选择开关 19(选择部)选择了与内窥镜图像 Ia 对应的弯曲控制模式(以下简称为弯曲模式)的情况

下，进行通常的弯曲控制。

另一方面，在使用弯曲模式选择开关 19 选择了与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式的情况下，弯曲控制装置 5 变更弯曲控制内容，以便进行与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲控制。即，本实施例的弯曲控制装置 5 具有进行与相互不同的 2 个图像 Ia、Ib 分别对应的相互不同的 2 种弯曲控制的功能（2 个弯曲控制单元或 2 种弯曲控制方法）。

并且，在本实施例中，采用把表示选择了哪种弯曲模式的标志显示在内窥镜图像 Ia 或 UPD 图像 Ib 上的结构。例如，在选择了与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式的情况下，在图 5 的右侧的 UPD 图像 Ib 中显示例如角度（Angle）的标志 E，使操作者容易明白。

即，在图 1 中，来自弯曲模式选择开关 19 的弯曲模式选择信号被输入到弯曲控制装置 5 中，并且也被输入到影像处理电路 37 中，以便根据该选择信号显示标志 E，影像处理电路 37 与弯曲模式的选择状态对应地在内窥镜图像 Ia 中或 UPD 图像 Ib 中显示例如角度（Angle）的标志 E。

在本实施例中的内窥镜 2 的插入部 11 内设置有图 2 所示的弯曲部 16，并且对该弯曲部 16 进行弯曲控制的弯曲控制装置 5 采用图 3 所示的结构。如图 2 所示，上述挠性管部 17 采用使用编织管 52 嵌套螺旋管 51、并使用外皮 53 包覆外侧的结构。螺旋管 51 是将带状金属板卷成螺旋状而形成圆筒状的管，并且，编织管 52 是将多根金属线进行编织而形成圆筒状的管。

并且，弯曲部 16 具有在插入部 11 的长度轴方向排列的多个弯曲块 54，通过将邻接的弯曲块 54 之间用铆钉 55 自由旋转地连设来构成在长度方向上自由弯曲的管状的弯曲管部 56。该弯曲管部 56 的外周使用筒状的编织层来嵌套，该外周使用外皮 58 包覆。

各个弯曲块 54 根据设置铆钉 55 的位置来决定弯曲方向，然而这里假定铆钉 55 交替或按照每个合适的周期配置在左右位置和上下位置上，从而可使弯曲管部 56 整体在上下、左右方向弯曲。然后，上述弯曲管部 56 构成朝由转角操作线 59 牵引的一侧弯曲的弯曲机构 60。

并且，在除了位于最前端的弯曲块 54 和位于最后端的弯曲块 54 以

外的其他弯曲块 54 的内面，在与上下/左右分别配置的转角操作线 59 对应的位置上，通过焊接等安装有用于将各个转角操作线 59 单独插通而自由进退地引导的环状的操作线引导装置 61。

各转角操作线 59 的前端通过焊接等分别固定在最前端的弯曲块或者前端部 15 的主体构件上。因此，当选择各转角操作线 59 中的任意一根来牵引该转角操作线时，可使弯曲部 16 朝该所选的转角操作线 59 的方向弯曲。

上述插入部 11 的挠性管部 17 和弯曲部 16 由金属制的连接管 62 连接。挠性管部 17 中的螺旋管 51 和编织管 52 的层叠前端部分嵌合在连接管 62 的后端部内，并通过焊接等来固定。并且，上述弯曲部 16 的弯曲管部 56 中的位于最后的弯曲块 54 的后端部嵌套在上述连接管 62 的前端部外周，并通过焊接或拧紧螺钉等来固定。

弯曲部 16 的编织层和外皮 58 的后端侧部分越过位于最后端的弯曲块 54 而到达上述连接管 62 的外周部分，覆盖该连接管 62 的外周，并通过焊接等来固定。

挠性管部 17 的外皮 53 与弯曲部 16 的外皮 58 碰触，在该碰触的两端部分，其外周部分使用紧密卷绕的绕线部来系结，在该绕线部的外周涂覆粘接剂来液密密封碰触部。然后，这种挠性管部 17 与弯曲部 16 的连接部分通常成为比较硬质的区域部分。

各转角操作线 59 在上述挠性管部 17 内分别插通到各个引导护套 63 内，并被导入上述操作部 12 内。

作为该引导护套 63，例如，由将不锈钢（SUS）制的线圈线束紧密卷成线圈状而形成的线圈护套构成，在各线圈护套内分别插通有各个转角操作线 59。

线圈护套的前端通过焊接而固定地安装在上述连接管 62 的内面。线圈护套的后端侧在自由状态下配置于插入部 11 的挠性管部 17 内，与其他内装物一起被导入操作部 12 内。

另一方面，如图 3 所示，在操作部 12 内设置有：卷装有两端与上、下各转角操作线 59 连接的操作线的滑轮 66a，以及卷装有两端与左、右

各转角操作线 59 连接的操作线的滑轮 66b。

上述滑轮 66a、66b 可由电动马达 67a、67b 正反自由地旋转。电动马达 67a、67b 使用由控制部 68 控制的马达驱动部 69 来驱动。

然后，构成通过电动马达 67a、67b 旋转滑轮 66a、66b、并经由上述转角操作线 59 来弯曲驱动弯曲部 16 的致动器。

上述致动器的驱动位置由致动器位置检测单元检测。这里的致动器位置检测单元由安装在上述电动马达 67a、67b 的轴部上的旋转编码器 71a、71b 构成，并根据旋转编码器 71a、71b 的输出信号检测上述弯曲机构 60 的弯曲角。

上述控制部 68 根据该致动器位置检测单元的位置检测信号来控制致动器的弯曲操作量，从而使上述弯曲部 16 弯曲到规定的弯曲角度。

即，在操作部 12 内设置有作为弯曲指示操作单元的操纵杆 18。使用该操纵杆 18 指示上下、左右任意的弯曲方向，并发出该弯曲操作量（弯曲角）的指令。

通过进行上下、左右等的弯曲方向的指示和弯曲操作量的指令，上下方向操纵杆马达 73a 和左右方向操纵杆马达 73b 旋转。该旋转角，即弯曲操作量由旋转编码器 74a、74b 检测，该旋转编码器 74a、74b 的检测信号经由输入驱动器 75 被输入到控制部 68 中。

下面，对检测上述弯曲部 16 的状态的单元进行说明。

如图 2 所示，在插入部 11 的前端部 15 上，与各转角操作线 59 对应地固定有应变传感器等的张力传感器 76，该张力传感器 76 连接转角操作线 59 的前端部，从而检测转角操作线 59 的张力。

张力传感器 76 的信号线 77 通过插入部 11，经由操作部 2 内的张力传感器放大器 78 和 A/D 转换器 79 与控制部 68 连接。

而且，在挠性管部 17 的前端部与弯曲部 16 的后端部的连接管 62 的内侧，与转角操作线 59 对应地固定有磁感应传感器、激光位移传感器等的位移传感器 80，从而检测转角操作线 59 的轴方向的位移量。

位移传感器 80 通过装入到用于插通引导转角操作线 59 的线圈护套的部分内来构成。位移传感器 80 连接信号线 81，该信号线 81 通过插入

部 11，经由操作部 12 内的位移传感器放大器 83 和 A/D 转换器 84 与控制部 68 连接。

然后，在未对弯曲部 16 施加外力的情况下，由张力传感器 76 所测定的张力与由位移传感器 80 所测定的位移的关系如某曲线所示，张力相对于位移而上升。然而，在使弯曲部 16 弯曲来进行观察或处置中，由张力传感器 76 所测定的张力与由位移传感器 80 所测定的位移的关系偏离不施加外力的特性。

如图 3 所示，在把插入部 11 插入到例如消化道 a 内，并使弯曲部 16 弯曲的情况下，转角操作线 59 的位移量由位移传感器 80 测定，该测定结果经由位移传感器放大器 83 和 A/D 转换器 84 被输入到控制部 68 中。

并且，当使弯曲部 16 弯曲时，在前端部 15 碰到管壁 b 而进一步弯曲的情况下，或者在从管壁 b 施加了箭头 c 方向的外力的情况下，张力传感器 76 测定该张力，该测定结果经由张力传感器放大器 78 和 A/D 转换器 79 被输入到控制部 68 中。

然后，在通常的弯曲模式的情况下，控制部 68 计算张力差，并使输入驱动器 75 动作，以便把该差大小的力量反馈给操纵杆 18。因此，凭着操作操纵杆 18 的操作者的手感来判明插入部 11 的前端部 15 受到了外力。

这样，在插入部 11 内设置测定转角操作线 59 的位移量的位移传感器 80，即使插入部 11 的形状变化，也能可靠地进行消除所谓的角度下降（angle down）的控制。并且，通过设置测定转角操作线 59 的张力的张力传感器 76，当使弯曲部 16 弯曲时，并且当前端部 15 碰到管壁 b 等而受到了外力 c 时，该张力由张力传感器 76 测定。

然后，控制部 68 计算该张力差，并把张力差大小的力量反馈给操纵杆 18，由此，凭着操作操纵杆 18 的操作者的手感来判明插入部 11 的前端部 15 受到了外力，因而可使用操纵杆 18 来进行使弯曲部 16 的弯曲复位、或者变更弯曲方向等的操作，可提高操作性。

并且，在本实施例中，弯曲控制装置 5 除了与通常的内窥镜图像 Ia 对应来进行弯曲控制的通常的弯曲模式（第 1 弯曲模式）以外，还能在与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式（第 2 弯曲模式）下进行弯曲控制。

在该情况下，通常的弯曲模式下的内窥镜图像 Ia 与弯曲部 16 或操纵杆 18 的弯曲方向的关系如下。

CCD 33 被固定在前端部 15 内，由 CCD 33 所拍摄的图像的上方向与弯曲部 16 的规定的弯曲方向，例如上弯曲方向一致。并且，在由 CCD 33 所拍摄的图像被进行信号处理，并作为内窥镜图像 Ia 显示在作为图像显示装置的高清晰监视器 10 上的情况下，在该内窥镜图像 Ia 的上方向总是为上方向的状态下显示在高清晰监视器 10 上。在该情况下，高清晰监视器 10 上的内窥镜图像 Ia 的其他方向，即下、左右方向也在被固定的状态下显示。然后，当弯曲部 16 或操纵杆 18 中的 1 个弯曲方向与内窥镜图像 Ia 中的 1 个方向一致时，所有方向分别对应。这也是由现有的内窥镜装置所实现的公知功能。

相比之下，在本实施例的成为特征的第 2 弯曲模式下，使 UPD 图像 Ib 与弯曲部 16 或操纵杆 18 按规定关系相对应，以使操作者观察 UPD 图像 Ib，可进行弯曲指示操作。

因此，如上所述，弯曲控制装置 5 的控制部 68 以规定的时间间隔取入 UPD 装置 8 的前端部 15 的方向信息和（UPD 图像 Ib 的）显示方向信息，并存储在内部的存储器等内。

如后所述，设置在控制部 68 内的方向校正电路 29 根据这些信息，把 UPD 图像 Ib 中的前端部 15 的规定方向（具体地说，在前端部 15 的显示图像中，其显示部分的上下、左右方向）与实际方向偏离多少的方向偏离量（方向偏离角度）作为方向校正量来计算。

并且，在该弯曲模式下，使 UPD 图像 Ib 中的前端部 15 的轴方向（如后所述，该轴相对于前端部 15 绕轴的旋转不变化）与弯曲部 16 或操纵杆 18 的规定方向（两者）在操作上相对应（以便容易操作）。即，使在观察 UPD 图像 Ib 来判断的情况下的弯曲指示方向与作为对弯曲部 16 进行弯曲指示操作的弯曲指示操作单元的操纵杆 18 的弯曲指示方向相对应。具体地说，在显示 UPD 图像 Ib 的情况下，显示成使前端部 15 的轴方向例如始终为上下方向，并使前端部 15 的前端侧为上方向。

并且，还定义了操纵杆 18 的上下方向，然而在操作了操纵杆 18 的

情况下，按照由方向校正电路 29 所计算的偏离量来校正操纵杆 18 的操作指示方向，驱动弯曲部 16 使其弯曲。

通过采用这种结构，在基于 UPD 图像 Ib 的第 2 弯曲模式的情况下，手术医生只需观察 UPD 图像 Ib 来根据该 UPD 图像 Ib 进行使操纵杆 18 朝想要使弯曲部 16 弯曲的方向倾斜的弯曲指示操作即可。控制部 68 在通常的弯曲模式的情况下，采用公知方法按照操纵杆 18 的倾斜操作来进行弯曲控制，而在选择了与 UPD 图像 Ib 对应的第 2 弯曲模式的情况下，使用由控制部 68 的内部的的方向校正电路 29 校正了倾斜方向的操纵杆 18 来进行弯曲控制。

因此，以下成为特征，即：手术医生等的操作者观察 UPD 图像 Ib，进行仅使操纵杆 18 朝该 UPD 图像 Ib 中的想要弯曲的方向倾斜的操作，由此，弯曲控制装置 5 朝 UPD 图像 Ib 中的想要弯曲的方向对弯曲部 16 进行弯曲控制。

对使用这种结构的本实施例的作用进行具体说明。

如图 1 所示，使内窥镜 2 的连接器 14 与影像处理器 6 连接，把内窥镜 2 的插入部 11 插入到患者的弯曲的例如消化道 a 内。图 6 示出把插入部 11 插入到消化道 a 内的状态。

并且，图 7 示出该状态下的前端部 15 附近的放大概略图。另外，在图 7 中，实际上在 CCD 33 的前面配置有物镜 32，然而这里为了简化而省略。

如图 7 所示，假定内置于前端部 15 中的 CCD 33 的上方向是例如箭头 Du 所示的方向。并且，在图 7 中，在消化道 a 内朝左侧弯曲，因此，在使弯曲部 16 朝箭头 W 所示方向弯曲的同时压入插入部 11，从而可把插入部 11 顺利地插入到弯曲的消化道 a 内的深部侧（如后所述，在 UPD 图像 Ib 中，进行这样弯曲的弯曲指示操作）。

如该情况那样，当 CCD 33 的上方向是箭头 Du 所示方向时，由 CCD 33 所摄像的内窥镜图像 Ia 如图 8 所示。另外，内窥镜图像 Ia 显示成使 CCD 33 中的上方向总是为上。

如图 8 所示，在所显示的内窥镜图像 Ia 中，消化道 a 内的暗部分与

管腔方向对应（来自沿管腔的方向的反射光减弱，因此管腔的走行方向的图像变暗）。

因此，操作者在观察图 8 所示的内窥镜图像 Ia 来把插入部 11 的前端部 15 顺利地插入到弯曲的消化道 a 内的深部侧的情况下，使操纵杆 18 朝左方向倾斜，以使弯曲部 16 朝有暗图像部分的左侧弯曲。

并且，一般在把插入部 11 插入到弯曲的体腔内的情况下，操作者屡次进行扭转插入部 11 等的操作，以便顺利地进行插入。

例如，在图 7 中，将插入部 11 向右扭转 90 度，如图 9 所示，CCD 33 的上方向有时变为箭头 Du 所示的右方向。在该状态下，由 CCD 33 所拍摄的内窥镜图像 Ia 如图 10 所示。

图 10 是使图 8 中的内窥镜图像 Ia 旋转 90 度后的图像。然后，在观察该内窥镜图像 Ia 来把插入部 11 的前端部 15 顺利地插入到弯曲的消化道 a 内的情况下，操作者使操纵杆 18 朝下方向倾斜，以使弯曲部 16 朝有暗图像部分的下侧弯曲。

并且，在图 9 所示的插入状态的情况下，操作者通过使弯曲部 16 朝箭头 W 所示方向弯曲来插入，可顺利地插入到弯曲的消化道 a 内的深部侧。

而且在图 9 中，将插入部 11 向右扭转 90 度，如图 11 所示，CCD 33 的上方向有时如箭头 Du 所示变为纸面下方向。

在该状态的情况下也是，通过观察对应的未作图示的内窥镜图像 Ia，来进行与上述情况相同的操作，从而可容易地插入到消化道 a 内的深部侧。并且，在图 11 所示的插入状态的情况下也是，操作者通过使弯曲部 16 朝箭头 W 所示方向弯曲来插入，可顺利地插入到弯曲的消化道 a 内的深部侧。另一方面，例如像前端部 15 过度接近例如消化道 a 内的壁面的情况那样，有时根据内窥镜图像 Ia 难以知道管腔方向。

在这种情况下，操作者可以操作弯曲模式选择开关 19 来设定为与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式。

UPD 图像 Ib 是图 5 的画面右侧所示的显示。在该情况下，在现有例中不知道插入部 11 的前端部 15 的状态与图 7、图 9、图 11 等所示的哪

个状态对应。相比之下，在本实施例中，控制部 68 取入 UPD 线圈 41 的前端部 15 的方向信息和实际显示 UPD 图像 Ib 的显示方向信息，由此可把握图 5 的 UPD 图像 Ib 中的前端部 15 的规定方向与实际的前端部 15 的方向（或者操纵杆 18 的弯曲方向）的关系。

在本实施例中，使 UPD 图像 Ib 中的前端部 15 的图像中的规定方向与操纵杆 18 的规定弯曲方向在操作上相对应，在实际的弯曲驱动时，考虑两者的方向偏离来进行弯曲控制。

具体地说，设定成在 UPD 图像 Ib 中的沿前端部 15 的轴而朝向前端侧的绕轴的上下、左右方向中，使例如纸面垂直的上方向与操纵杆 18 的弯曲指示的上方向在操作上一致。而且，进行 UPD 图像 Ib 的显示方向的设定，以使 UPD 图像 Ib 中的前端部附近的轴方向为接近显示画面的上方向的方向。

在图 7、图 9、图 11 中的任意一方的情况下，通过把与纸面垂直的上方向设定为操纵杆 18 的弯曲指示的上方向，操作者在图 7、图 9、图 11 中的任意一方的情况下，在进行使操纵杆 18 朝左方向倾斜的操作的同时，进行压入插入部 11 的操作，由此，控制部 68 控制成与该朝左方向倾斜的操作对应，使用方向校正电路 29 校正与实际的弯曲部 16 的上方向之间的方向偏离，来进行弯曲驱动，以便朝在 UPD 图像 Ib 中所指示的方向弯曲。

例如，在图 7 的状态的情况下，不使用方向校正电路 29 进行方向校正。相比之下，在图 9 的情况下，控制部 68 在进行了左方向的弯曲指示的情况下，使用方向校正电路 29 进行方向校正，以便实际进行向下方向的弯曲指示，从而进行弯曲控制。

在该情况下，对其他方向也进行说明，在进行了下方向的弯曲指示的情况下，进行方向校正，以便实际进行向右方向的弯曲指示，在进行了右方向的弯曲指示的情况下，进行方向校正，以便实际进行向上方向的弯曲指示，在进行了上方向的弯曲指示的情况下，进行方向校正，以便实际进行向左方向的弯曲指示，

这样，在操作上，操作者只需在 UPD 图像 Ib 中使操纵杆 18 朝认为

是想要使前端部 15 的基端的弯曲部 16 弯曲的方向的方向弯曲，即使在弯曲部 16 的弯曲方向实际与该方向不一致的情况下，也能通过控制部 68 内的方向校正电路 29 的方向校正，使 UPD 图像 Ib 中的弯曲部 16 朝想要使其弯曲的方向弯曲。

图 12 示出本实施例中的概略动作内容。在如图 1 那样设定的状态下，把内窥镜 2 的插入部 11 插入到消化道 a 内等。构成弯曲控制装置 5 的控制部 68 的 CPU 68a，如步骤 S1 所示，判断使用弯曲模式选择开关 19 是否选择了通常的弯曲模式。

在选择了通常的弯曲模式的情况下，控制部 68 的 CPU 68a 如步骤 S2 所示，判断是否有操纵杆 18 的弯曲操作。在没有弯曲操作的情况下，回到步骤 S1。

在有弯曲操作的情况下，如步骤 S3 所示，CPU 68a 驱动电动马达 67a 或 67b，以使弯曲部 16 朝操纵杆 18 的弯曲指示方向弯曲。然后，回到步骤 S1。

在步骤 S1 中，在不是通常的弯曲模式的情况下，由于被设定为与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式，因而如步骤 S4 所示，CPU 68a 取入前端部 15 的方向信息和 UPD 图像 Ib 的显示方向信息。

在下一步骤 S5 中，CPU 68a 根据这些信息来计算 UPD 图像 Ib 中的前端部的规定方向与实际方向的方向偏离信息（角度）。

然后，在下一步骤 S6 中，CPU 68a 判断是否有操纵杆 18 的弯曲操作。在没有弯曲操作的情况下，回到步骤 S1。

在有弯曲操作的情况下，如步骤 S7 所示，CPU 68a 针对操纵杆 18 的弯曲指示方向，进行方向偏离校正，驱动电动马达 67a 或 67b，以使弯曲部 16 弯曲。然后，回到步骤 S1。

另外，在图 12 中，步骤 S4 和 S5 可以在步骤 S6 之后执行。由于以短的时间闭环执行各步骤，因而即使改变顺序，实质上也几乎是相同的动作。

具有这种作用的本实施例具有以下效果。

根据本实施例，手术医生通过设定为与图 5 所示的 2 个图像 Ia、Ib

中容易进行弯曲操作的图像对应的那个弯曲模式，可比现有例更顺利地
进行插入等的作业。

另外，例如如图 5 所示，在采用与内窥镜图像 Ia 对应的弯曲模式进行弯曲的情况下，在使用操纵杆 18 进行了弯曲操作的情况下，可以使标记 Ma 或 Mb 等的方向显示部在内窥镜图像 Ia 中显示通过该弯曲操作所弯曲的方向。这样，手术医生更容易进行弯曲。

并且，同样在采用与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式进行弯曲的情况下，在使用操纵杆 18 进行了弯曲操作的情况下，可以使标记 Mc 或 Md 等的方向显示部在 UPD 图像 Ib 中显示通过该弯曲操作所弯曲的方向。这样，手术医生更容易进行弯曲。

并且，在图 5 所示的 UPD 图像 Ib 中，可以使用标记和箭头等显示在使用操纵杆 18 进行弯曲操作的情况下的基准方向，例如上方向、左或右方向。

另外，在显示 UPD 图像 Ib 的情况下，也有时通过指定显示方向在该指定的显示方向上显示 UPD 图像，或者使用指定显示方向的图板等，然而当采用使前端部 15 的长度方向为显示面（包含在显示面内）的显示方法时，能以更高精度进行弯曲方向的指示和与该弯曲指示对应的弯曲控制等。

另外，作为 UPD 图像 Ib，采用如图 5 的右侧所示使插入部 11 的前端侧部分的轴方向朝大致上方向延伸的显示状态的情况作了说明，然而也可以显示成使插入部 11 的前端侧部分的轴方向朝不同方向延伸。

例如，在从图 5 的显示状态下使 UPD 图像 Ib 朝逆时针方向旋转例如 90 度左右，把 UPD 图像 Ib 显示成使插入部 11 的前端侧部分的轴方向朝左侧延伸的情况下，可以在实际的弯曲驱动时，考虑把该显示方向设定为偏离了 90 度的方向的情况来进行弯曲控制。

另外，作为 UPD 图像 Ib 中的插入部 11 的前端侧延伸的方向，在观察该 UPD 图像 Ib 来判断弯曲指示方向的情况下，容易判断与上下、左右中的哪一方向接近的方向，因而比设定成其他中间方向的情况是更期望的。

另外，在实施例 1 中对使用 UPD 线圈 41 等来显示插入部 11 的插入形状的结构作了说明，然而也可以利用其他位置检测单元来至少进行插入部 11 的前端侧的位置检测或方向检测。例如在利用高频 IC 标签（RF 标签）来检测前端部 15 附近的方向、并显示该前端部 15 附近的图像的情况下也能利用。

另外，在构成图 5 所示的弯曲控制装置 5 的控制部 68 由 CPU 68a 等构成的情况下，可以由 CPU 68a 根据存储在存储器等内的程序，以软件方式执行图 12 所示的处理内容。

并且，可以采用按照图 12 所示的处理内容来进行弯曲控制的弯曲控制方法。在上述的实施例 1 中，可以将影像处理器 6 和 UPD 装置 8 的各图像在图像混合器 9 中进行合成，输出到例如高清晰监视器 10 中来同时显示，然而也可以选择一方来显示。

并且，如图 13 所示的第 1 变形例的内窥镜装置 1B 那样，可以把影像处理器 6 和 UPD 装置 8 的各图像经由切换开关 30 来选择输出到监视器 10B 中。

并且，如图 14 所示的第 2 变形例的内窥镜装置 1C 那样，可以把影像处理器 6 和 UPD 装置 8 的各图像分别显示在各个监视器 10B、10C 上。

下面，参照图 15A 和图 15B 来对本实施例的第 3 变形例进行说明。

在实施例 1 中，采用了如图 5 所示在高清晰监视器 10 的显示面上显示内窥镜图像 Ia 和 UPD 图像 Ib 的结构，然而在本变形例中，如图 15A 所示，还显示弯曲用标志 F。

在本变形例中，为了容易进行 UPD 图像 Ib（更准确地说是 Ib'）中的弯曲操作，显示与该 UPD 图像 Ib（Ib'）中的至少前端侧的轴方向相对应的弯曲用标志 F。

在图 15A 的例子中，在内窥镜图像 Ia 的显示区域的下侧的显示框 W 上显示弯曲用标志 F。

作为显示该弯曲用标志 F 的显示例，可以如图 15A 所示进行简化来显示，也可以如图 15B 所示进行更具体的显示。

在图 15A 中示出了在对与 UPD 图像 Ib（Ib'）中的插入部 11 的前

端部附近的轴方向一致的方向模型化而示出的箭头 86a 的基端侧附上了表示在进行朝例如上下左右的任一方向弯曲的弯曲操作的情况下使弯曲部 16 实际弯曲的上、下、左、右的弯曲方向的 U、D、R、L 的箭头。

并且,在图 15B 中更具体地示出了采用接近插入部 11 的形状的圆柱形状的镜体模型 86b,并示出了在该镜体模型 86b 的基端侧附上了表示在进行了弯曲操作时使弯曲部 16 实际弯曲的上、下、左、右的弯曲方向的 U、D、R、L 的箭头。

并且,在图 15B 中,附上前端标记 86c 来进行显示,该前端标记 86c 使镜体模型 86b 的前端部与其他部分颜色不同来显示。

另外,为了显示上述弯曲用标志 F,在本变形例中,图 1 的影像处理器 6 的影像处理电路 37 或 UPD 装置 8 的插入形状计算/显示处理电路 47 进行显示上述弯曲用标志 F 的图像的处理。

在本变形例中,由于这样显示弯曲用标志 F,因而即使在假设参照 UPD 图像 Ib 侧的显示来进行弯曲操作的情况下,也能容易进行朝期望方向的弯曲操作。即,在该弯曲用标志 F 中,在与实际显示的 UPD 图像 Ib 中的前端部的轴方向一致的方向显示有箭头 86a 和镜体模型 86b 等,而且在朝该轴方向进行弯曲操作的情况下,显示有实际弯曲的弯曲方向,因而操作者通过参照该弯曲用标志 F,可容易朝期望方向弯曲。

另外,也可以只有在选择了与 UPD 图像 Ib 对应的弯曲模式的情况下,才显示弯曲用标志 F。

取代如图 15A 和图 15B 所示的第 3 变形例那样在内窥镜图像 Ia 的显示区域侧显示弯曲用标志 F,可以如图 16 所示的第 4 变形例那样进行显示。在图 16 的情况下,可以在例如 UPD 图像 Ib (Ib') 上的前端部周边部显示表示在进行了弯曲操作的情况下向上下、左右弯曲的方向的弯曲用标志 G。

在这样显示了弯曲用标志 G 的情况下,操作者也能根据该 UPD 图像 Ib (Ib') 的显示简单地进行朝期望方向的弯曲操作。

并且,可以进行图 17 所示的第 5 变形例那样的显示。在图 17 中,在例如 UPD 图像 Ib 的下侧显示有患者所躺的检查床 88,并显示有与该

检查床 88 的方向对应而设定的坐标系 XYZ, 而且显示 UPD 图像 Ib 的视点方向由箭头 88a 表示。

并且, 在内窥镜图像 Ia 的例如下侧的显示区域内, 与上述坐标系 XYZ 一起显示弯曲用标志 H。

通过这样显示, 如第 3 变形例那样可容易朝期望方向弯曲, 并且还针对患者的身体方向, 把握插入部的前端部附近的方向。

另外, 在图 15A 等中, 将内窥镜图像 Ia、UPD 图像 Ib 以及弯曲用标志 F 等显示在公共画面上, 然而也可以例如如图 17 所示分开显示在内窥镜图像 Ia 侧的显示画面 89a 和 UPD 图像 Ib 侧的显示画面 89b 上, 也可以分开显示在另设的监视器等上。

并且, 在本实施例中, 把作为选择部的弯曲模式选择开关 19 设置在内窥镜 2 内, 然而也可以设置在内窥镜 2 以外的影像处理器 6 等内。并且, 也可以设置选择性显示内窥镜图像 Ia 和 UPD 图像 Ib 中的任意一方的显示画面选择部。然后, 弯曲控制装置 5 可以根据该显示画面选择部的选择, 控制成切换弯曲控制模式, 即第 1 弯曲模式和第 2 弯曲模式。

(实施例 2)

下面参照图 18 对本发明的实施例 2 进行说明。图 18 示出具有实施例 2 的内窥镜装置 1D。该内窥镜装置 1D 在图 1 中采用 X 射线装置 90 而取代 UPD 线圈单元 7 和 UPD 装置 8。

该 X 射线装置 90 构成为使 X 射线产生部 91a 和检测其透过 X 射线的检测部 91b 由支撑构件 91c 支撑成对置, 并可使患者躺在它们之间。

然后, 由检测部 91b 转换成电信号的信号被输入到 X 射线处理器 92 中, 并由其内部的影像处理电路 92a 转换成与 X 射线图像对应的影像信号。并且, 在该内窥镜装置 1D 中, 在例如影像处理器 6B 中内置有亲子图像生成电路 (PinP 图像生成电路) 93, 生成把来自影像处理电路 37 的图像作为亲图像、并把来自 X 射线处理器 92 的 X 射线图像作为子图像的 PinP 图像的影像信号, 并输出到监视器 10B 中。

然后, 在监视器 10B 上把内窥镜图像 Ia 和 X 射线图像 Ic 显示为 PinP 图像。

另外，PinP 图像生成电路 93 通过例如镜体开关 20 的操作，也能选择调换亲子图像来显示、或者仅显示一个图像、或者使两个图像以相同尺寸邻接来显示等。

并且，本实施例中的内窥镜 2B 采用在实施例 1 的内窥镜 2 中不具有 UPD 线圈 41 的结构。并且，在前端部 15 内设置有检测前端部 15 在哪个方向的方向传感器 95（参照图 19），以便可在与 X 射线图像 Ic 对应的弯曲模式下进行弯曲控制。

该方向传感器 95 经由方向检测用的信号线与影像处理器 6B 内的方向检测电路 96 连接，并通过方向检测电路 96 获得表示前端部 15 的方向的信息，该信息被输入到弯曲控制装置 5（的控制部）中。

然后，在选择了与 X 射线图像 Ic 对应的弯曲模式的情况下，该控制部使用该信息，如实施例 1 所示进行方向校正处理。另外，在本实施例的 X 射线装置 90 中，如图 18 所示，以在 X 射线产生部 91a 和检测部 91b 成为上下方向（垂直方向）的状态下使用为前提，在该情况下，X 射线图像 Ic 的摄像方向被决定为垂直方向。

然而，在显示 X 射线图像 Ic 的情况下，通过来自弯曲控制装置 5 的控制，可变更显示方向，以使弯曲操作单元的弯曲指示方向与从画面上所判断的弯曲指示方向一致。更具体地说，通过来自弯曲控制装置 5 的控制，可进行例如 X 射线图像 Ic 的旋转控制。

然后，如图 18 的 X 射线图像 Ic 所示，X 射线图像 Ic 的显示方向由影像处理电路 92a 内的图像旋转处理电路进行图像旋转处理，以使例如该图像中的插入部的前端侧的轴方向为大致上方向。另外，可以在该影像处理器 6B 内对输入到影像处理器 6B 的 X 射线图像 Ic 进行旋转处理。

图 19 示出上述方向传感器 95 的结构。在前端部 15 内，其横断面如图 19 所示，使用绝缘材料形成有圆环形状的收纳部 95a，在其内部收纳有盐水等的导电性流体 95b。

并且，在收纳部 95a 的内周面，在其周方向上以规定间隔设置有电极 T1、T2、…、T12，各电极 Ti 分别经由信号线与方向检测电路 96 连接。方向检测电路 96 根据由导电性流体 95b 导通的接点的信息获得前端

部 15 中的上下、左右的哪个位置在重力方向（垂直方向的下方位置）的检测信息。

在本实施例中也是，手术医生可在与内窥镜图像 Ia 对应的弯曲模式下进行弯曲操作，并也能在与 X 射线图像 Ic 对应的弯曲模式下进行弯曲操作。

另外，除了 X 射线图像 Ic 以外，还可以利用磁共振影像装置（MRI 装置）的 MRI 图像和来自体外的超声波图像，同样在与这些图像对应的弯曲模式下进行弯曲控制。并且，如以下说明那样，可以在与计算机 X 射线断层造影装置（CT 装置）的图像对应的弯曲模式下进行弯曲控制。

（实施例 3）

下面参照图 20 对本发明的实施例 3 进行说明。本实施例使用 CT 装置 101 而取代例如在实施例 2 中获得一定方向的 X 射线图像 Ic 的 X 射线装置 90，该 CT 装置 101 可使用马达 106 旋转具有被支撑成对置的 X 射线产生部 91a 和检测部 91b 的 CT 主体 101a（在图 20 中示意性地以半圆筒形示出了 CT 主体 101a），可获得来自不同方向的 X 射线图像，来生成任意剖面的 X 射线的 CT 图像 Id。

然后，在监视器 10B 上显示 CT 图像 Id 的情况下，插入部 11 的前端侧的显示面包含插入部 11 的前端侧的轴方向，因此，进行自动设定成包含插通该前端侧的管腔的走行方向的控制，从而提高插入作业中的伴随弯曲操作的操作性。

图 20 示意性地示出具有实施例 3 的内窥镜系统 1E 的结构，患者 103 侧卧位躺在检查床 102 上，与检查床 102 的一个侧面对置的手术医生 104 把内窥镜 2C 的插入部 11 插入到患者 103 的体内，进行内窥镜检查。

该内窥镜 2C 的通用连接缆 13 与影像处理器 6C 连接。并且，监视器 10B 配置成与检查床 102 的另一侧面对置，在该监视器 10B 上，左右邻接显示有内窥镜图像 Ia 与基于 X 射线的 CT 图像 Id。并且，与 CT 主体 101a 连接并进行生成 CT 图像 Id 的图像处理的 CT 处理器 101b 根据来自不同方向的图像来生成任意剖面的 CT 图像 Id。

该 CT 图像 Id 被输入到影像处理器 6C 中，该影像处理器 6C 根据由

CCD 所摄像的信号来生成内窥镜图像 Ia，并将该内窥镜图像 Ia 和 CT 图像 Id 进行合成来输出到监视器 10B 中。

另外，在实施例 2 的影像处理器 6B 中输入有 X 射线处理器 92 的输出信号，而在该影像处理器 6C 中输入有 CT 处理器 101b 的输出信号。即，该影像处理器 6C 采用具有与影像处理器 6B 类似的功能的结构。如在实施例 1 中所说明的那样，在进行基于 UPD 图像 Ib 的弯曲控制的情况下，使 UPD 图像 Ib 的显示方向与作为弯曲操作单元的操纵杆 18 的规定方向在操作上按照容易操作的关系相对应，在扭转了插入部 11 等的情况下，可校正该扭转量来进行弯曲控制。

与此类似，在 CT 装置 101 的情况下，在前端部 15 内等也设置有传感器（设为 107），该传感器可利用配置在插入部 11 的前端部 15 内的方向传感器 95 的输出来检测前端部 15 实际在（周方向的）哪个方向，并可在本实施例中检测前端部 15 的轴方向。

然后，通过图 21 所示的处理，进行把插入部 11 的前端侧的轴方向和管腔走行方向包含在显示面内的显示（参照图 20 的 CT 图像 Id），并使该显示方向与弯曲操作单元的弯曲指示方向一致，容易进行弯曲控制。下面对本实施例的作用进行说明。另外，对于在实施例 1 或实施例 2 中所说明的构成要素使用相同标号来进行说明。

当接通了电源时，如图 21 的步骤 S11 所示，形成弯曲控制装置 5 内的控制部 68 的 CPU 68a 进行弯曲控制的初始参数设定。这里，假定最初不进行弯曲，而设定与弯曲量对应的参数的初始值。

在下一步骤 S12 中，CPU 68a 取得图像显示参数。为了取得该图像显示参数，进行图 22 的处理。如后所述，通过进行图 22 的处理，可获得关于所显示的图像是例如从哪个方向观察患者 103 的情况下的图像、插入部 11 的前端部 15 的周方向的哪个位置是垂直方向、以及前端部 15 的轴方向朝垂直方向物理倾斜了多少的信息等。

在下一步骤 S13 中，CPU 68a 参照步骤 S12 的信息，进行使操纵杆 18 或跟踪球等的弯曲操作单元的弯曲指示方向与从实际的显示图像上所判断的弯曲指示方向一致（相对应）的设定。

具体地说，通过该设定，与在实施例 1 中所说明的一样，手术医生 104 等的操作者观察监视器 10B 的 CT 图像 Id，根据该 CT 图像 Id 使操纵杆 18 朝想要使插入部 11 的前端侧弯曲的方向倾斜来进行弯曲方向的指示操作。这样，控制部 68 的 CPU 68a 进行弯曲控制，以使弯曲部 16 实际朝在该 CT 图像 Id 上所判断的指示方向弯曲。

并且，在该步骤 S13 中，使用 CPU 68a 还进行使管腔走行方向显示与弯曲指示方向一致的设定处理。

在 CT 装置 101 的情况下，在不具有在 UPD 图像 Ib 的情况下的辅助图像生成电路 48 的情况下，也能在 X 射线的透射图像上以辅助图像方式附带显示管腔形状。在该情况下，只需如步骤 S13 那样进行设定，就也能大致沿着插入了插入部 11 的前端侧的方向显示管腔走行方向（当然，在接近前端部 15 的位置上，当作为由此插入前端部 15 的深部侧的管腔部分弯曲的情况下，在该部分中，该管腔走行方向变为偏离开插入部 11 的前端侧方向的方向）。另外，在难以知道管腔形状轮廓的情况下，可以如 UPD 图像 Ib 的情况那样显示辅助图像。

在下一步骤 S14 中，CPU 68a 判断是否（有必要）进行步骤 S13 的设定的变更。在不变更弯曲方向指示单元的上下、左右方向的情况下，回到步骤 S12。

在不变更弯曲方向指示单元的上下、左右方向的情况下，由于针对设置有弯曲方向指示单元的操作部等，上下、左右方向总是不改变，因而在唯一设定例如符合擅长用右手的人和擅长用左手的人的操作部等的操作单元的保持方法来提供的情况下，不会误输入弯曲指示方向。

另一方面，在变更弯曲方向指示单元的上下、左右方向的情况下，如步骤 S16 所示，根据该变更来变更控制参数。

在变更弯曲方向指示单元的上下、左右方向的情况下，例如设置在操作面板上的或者可配置在任意位置的跟踪球那样的弯曲操作单元等（后述）是适合的。

通过进行这种弯曲控制，即使有患者体位的变更等，通过始终向根据 CT 图像 Id 所判断的想要弯曲的方向操作操纵杆 18 等的弯曲操作单元，

也能进行使弯曲部 16 实际朝根据该 CT 图像 Id 所判断的想要弯曲的方向弯曲驱动的弯曲控制。

下面使用图 22 对步骤 S12 的处理进行说明。当该图像显示参数的取得处理开始时，如步骤 S21 所示，CPU 判断 CT 装置 101（的 CT 处理器 101b）是否自动输出成为基准的 CT 图像 Id 的显示方向信息。

作为在 CT 装置 101 自动输出图像显示方向信息的情况下的输出形式，可以输出例如 A—P（从患者 103 的正面到背部方向）、L—R（从患者 103 的左侧观察患者 103 的身体的情况）、R—R（从患者 103 的右侧观察患者 103 的身体的情况）、P—A（从患者 103 的背部观察患者 103 的身体的情况）等、或者从各自的基准朝顺时针方向旋转了例如 30 度等的信息。

另一方面，在 CT 装置 101 未自动输出显示方向信息的情况下，如步骤 S22 所示，操作者手动输入显示方向。

在该手动输入的情况下的输入形式可以例如把 A—P、L—R、R—R、P—A 等、或者从各自的基准朝顺时针方向旋转了例如 30 度等的信息输入到弯曲控制单元中。

由于可以与患者体位的变更连动，因而在步骤 S21 或 S22 之后，在步骤 S23 中，CPU 判断从 CT 装置 101 是否有患者体位方向信息的输出。

然后，在输出了患者体位方向信息的情况下，移到步骤 S25，在未输出患者体位方向信息的情况下，经过步骤 S24 的患者体位信息的手动输入处理而移到步骤 S25。

在步骤 S25 中，CPU 经过步骤 S21 至步骤 S24 的处理而取得监视器 10B 上的图像显示方向信息和患者体位信息。

在步骤 S23 的情况下，在通常的 CT 装置 101 中，可针对插入部 11 插入时的患者体位变化实时输出显示方向，因而构成控制部 68 的 CPU 68a 通过利用该信息，可容易地使前端部 15 附近的弯曲控制连动。

在手术医生 104 等的操作者给出弯曲方向指示的情况下，如图 20 所示，为使操作者观察显示有内窥镜图像 Ia 或 CT 图像 Id 的监视器 10B，可考虑把与连接操作者的位置和观察用的监视器 10B 的方向的轴大致平

行的轴的方向分配为正在显示的画面上的上下方向，并把与上述轴垂直的大致水平方向（与轴分开方向）分配为画面上的左右方向。

在该情况下，操作者在着眼于监视器 10B 的 CT 图像 Id 中的肠的走行和插入部 11 的前端侧形状来（在 CT 图像 Id 的弯曲模式下）进行弯曲操作的情况下，无论怎么扭转插入部（由于如图 20 的 CT 图像 Id 的局部放大图所示，管腔 107 相对于朝向上方向的插入部 11 的前端部 15，在前端部 15 的附近朝左侧弯曲），作为观察该 CT 图像 Id 的感觉是都朝左方向进行弯曲操作，这样操作根本没有不协调感。

另外，在上述情况下，主要对在内窥镜 2 的操作部 12 内设置有操纵杆 18 等的弯曲操作单元的情况作了说明，然而例如也会有在影像处理器 6C 或弯曲控制装置 5 的操作面板等内设置有弯曲操作单元的情况，或者遥控式弯曲操作单元的情况。

因此，可以检测内窥镜的插入部 11 如何旋转，并校正上述弯曲方向控制的输出控制值。

图 23A 示出该情况下的控制处理的概要。在步骤 S31 中，CPU 检测内窥镜 2 的插入部 11 的旋转量（例如根据方向传感器 95 的输出进行检测）。然后，如步骤 S32 所示，CPU 68a 根据该检测信息来计算弯曲方向的校正量，然后在下一步骤 S33 中，根据所计算的校正量来进行应校正的校正量参数的变更设定，回到步骤 S31。这样，即使内窥镜 2 的插入部 11 旋转（扭转），也能进行良好的弯曲操作和弯曲控制，而不受其影响。

在设定当手术医生 104 等的操作者给出弯曲方向指示时的弯曲指示方向的分配的情况下，只要设定成使操作者容易使用即可。

在该情况下，除了如上所述与监视器画面相对应的分配以外，还可以按如下分配。

如图 23B 所示，以手术医生 104 等的操作者的位置为中心，以连接有例如跟踪球 111 的遥控器 112 的弯曲指示操作单元与操作者的位置的线为中心轴，在该大致中心轴上分配上下方向的指示，并在与中心轴大致垂直的轴方向分配左右方向的操作，这最符合人的操作感。

在胳膊伸得最长的位置配置弯曲指示操作单元的情况下，在胳膊伸

展的状态下可移动的大致圆弧上与左右方向对应，而在胳膊伸展的状态下的操作从人机工程学考虑强迫作出非常勉强的姿势，因而期望的是在胳膊在轻松弯曲程度的状态下够得着的范围内存在弯曲指示操作单元。

这样，可以以连接操作者自己的位置和操作输入单元的线为基本轴，以该轴为中心，把远离该轴的方向分配为弯曲指示的左右方向，并把在大致中心轴上远离和接近的方向分配为弯曲指示的上下方向。

尽管始终检测操作者的位置是困难的，然而由于弯曲指示操作单元与操作者的距离考虑到操作而仅隔开胳膊那样的距离，因而弯曲指示操作输入单元的位置和监视器 10B 的位置可大致替代操作者和监视器 10B 的位置。

监视器 10B 的位置和配置有弯曲指示操作单元的位置实际配置为相同高度的情况是非常罕见的。

因此，在使垂直方向和水平方向更严格地合在一起的情况下，以地面为水平面对连接弯曲指示操作单元和监视器的轴进行投影，可把该所投影的轴设定为图像上的上下方向的弯曲轴，并可把与该所投影的轴垂直的方向设定为左右方向的操作轴。

然而，在连接弯曲指示操作单元和监视器 10B 的轴以地面为水平面来考虑时不怎么倾斜的情况下，可以采用以下方法，即：取代投影到水平面的轴，而将连接弯曲指示操作单元和监视器 10B 的轴自身分配给显示图像上的上下方向的弯曲，并将与连接弯曲指示操作单元和监视器 10B 的轴垂直且在水平面内的轴分配给左右方向的弯曲。

并且，这两种控制方向的分配可以由操作者任意切换和设定。

根据本实施例，与实施例 1 等一样，可顺利地进行把内窥镜 2 的插入部 11 插入到弯曲的体腔内的作业。并且，可根据操作者的喜好等，在使用方便的状态下，进行弯曲指示操作，可实现更容易使用的系统。

另外，在本实施例中，采用 CT 装置 101 的情况作了说明，然而也可以应用于使用 UPD 装置 8 等的其他装置的情况。

并且，针对进行通常的弯曲控制的现有的弯曲控制装置，设置在本实施例中所说明的与 UPD 图像 Ib 等的第 2 图像对应地进行弯曲控制的弯

曲控制单元，或者采用弯曲控制方法，这也属于本发明。并且，在设置和实际使用多个弯曲控制单元的情况下，也可以使一方动作。

这样，根据本发明，具有可提高在插入部 11 的插入时等的弯曲操作的操作性的效果。

另外，使上述的实施例等部分地组合等来构成的实施例等也属于本发明。

产业上的可利用性

在把内窥镜的插入部插入到体腔内的情况下，除了观察内窥镜图像来使弯曲部弯曲的通常的弯曲控制以外，还能进行第 2 弯曲控制，以便在显示了至少进行插入部的前端侧显示的 UPD 图像等的第 2 图像的情况下，可根据第 2 图像中的插入部的前端侧显示来使弯曲部朝应弯曲的弯曲方向弯曲，从而即使在弯曲的体腔内的情况下，也能更顺利地进行插入部的插入。

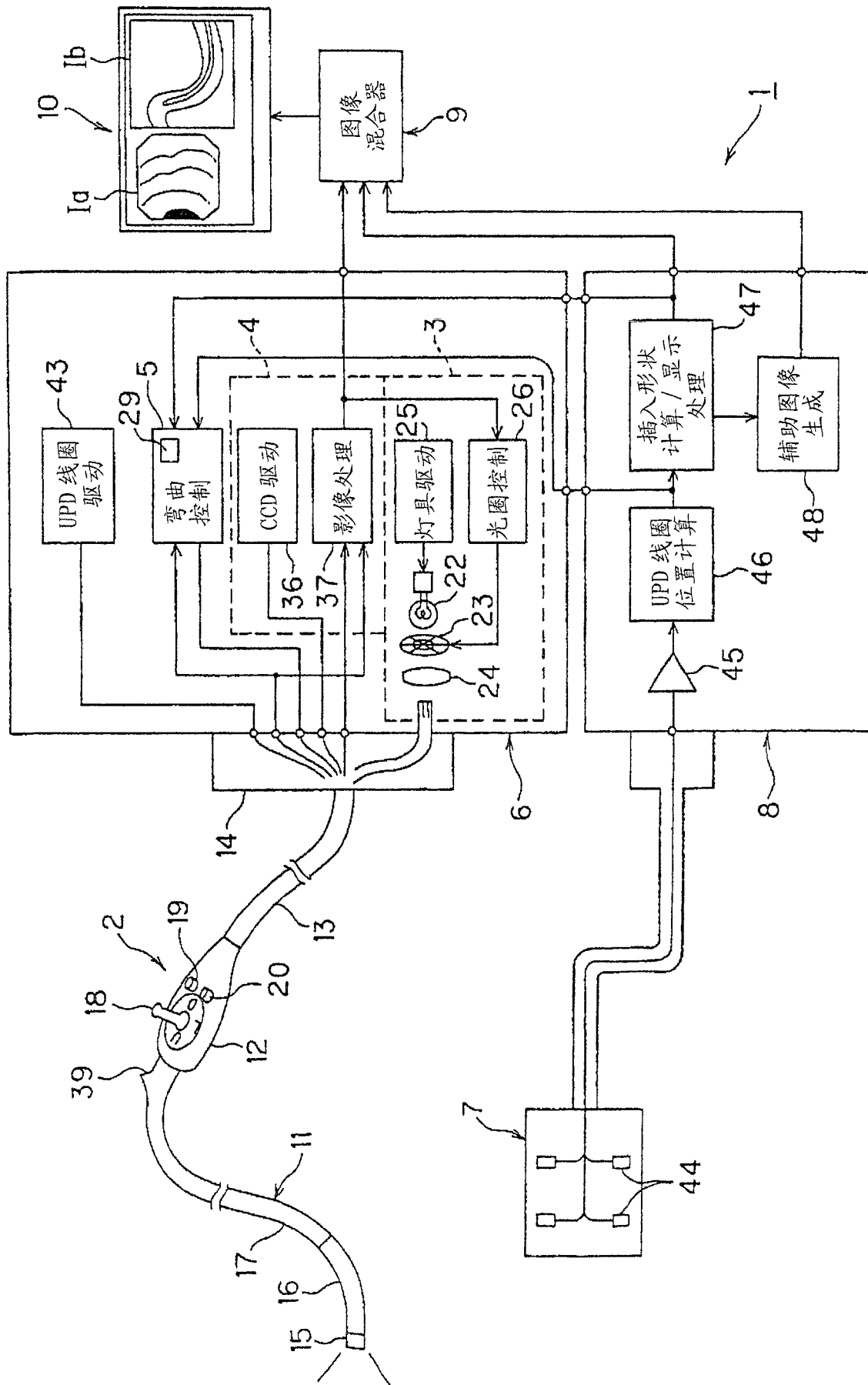


图1

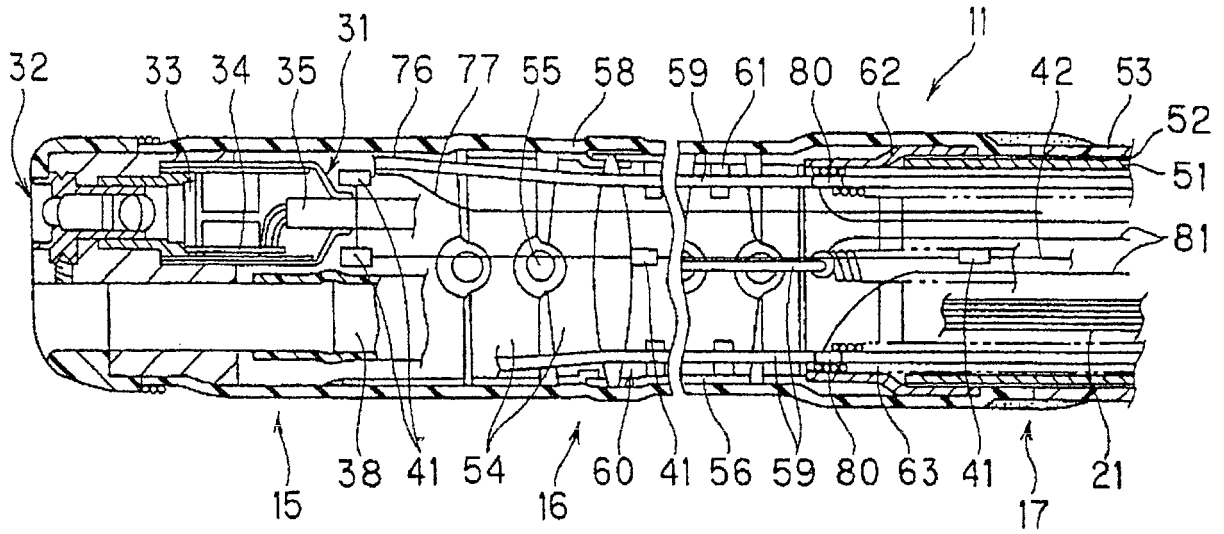


图 2

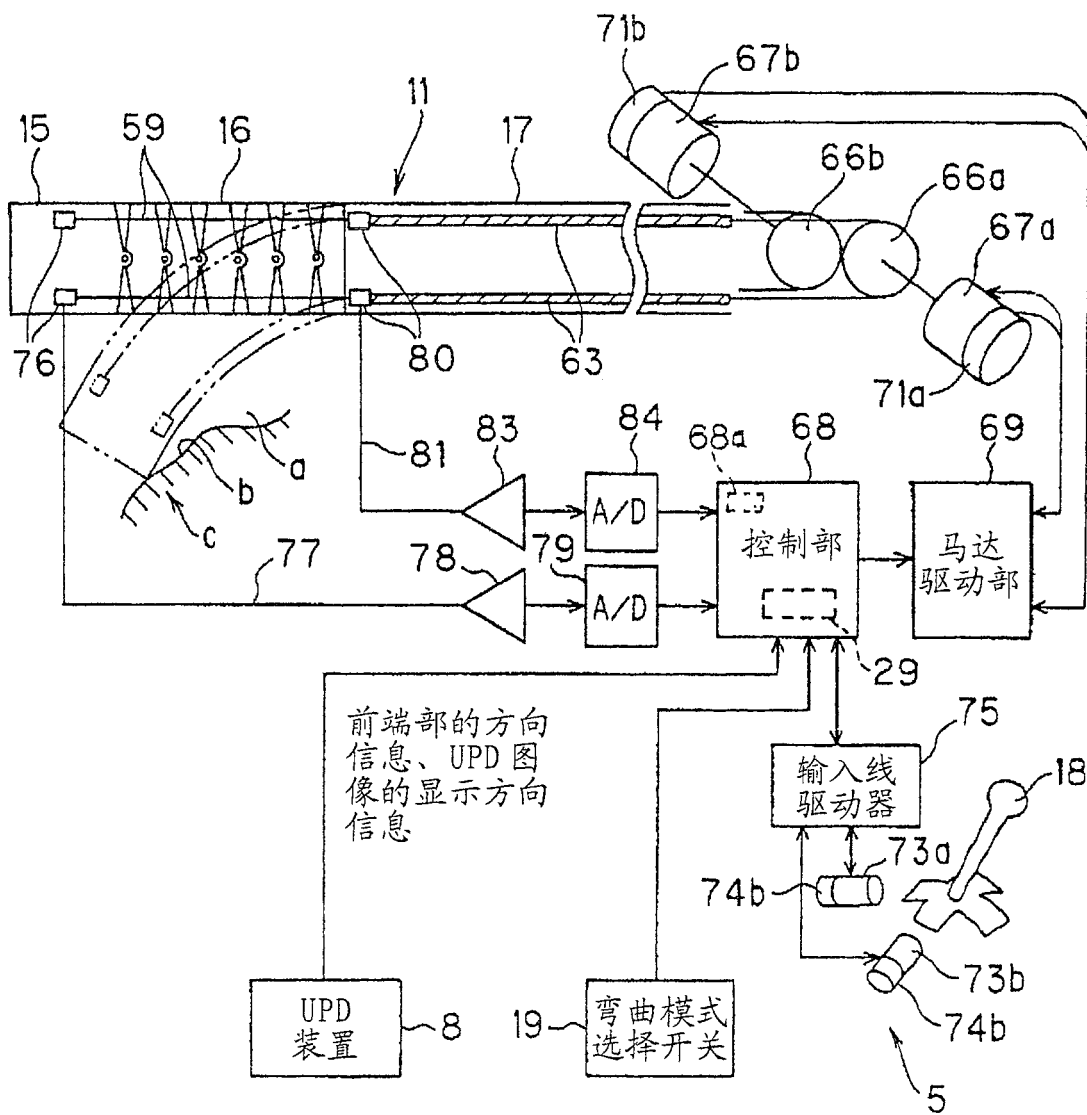


图 3

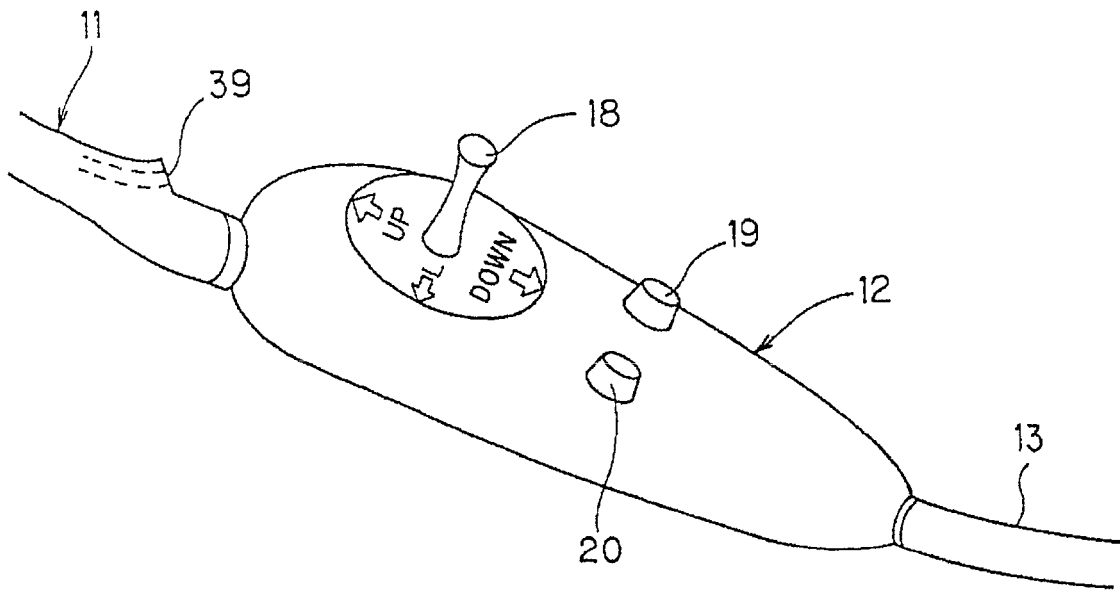


图 4

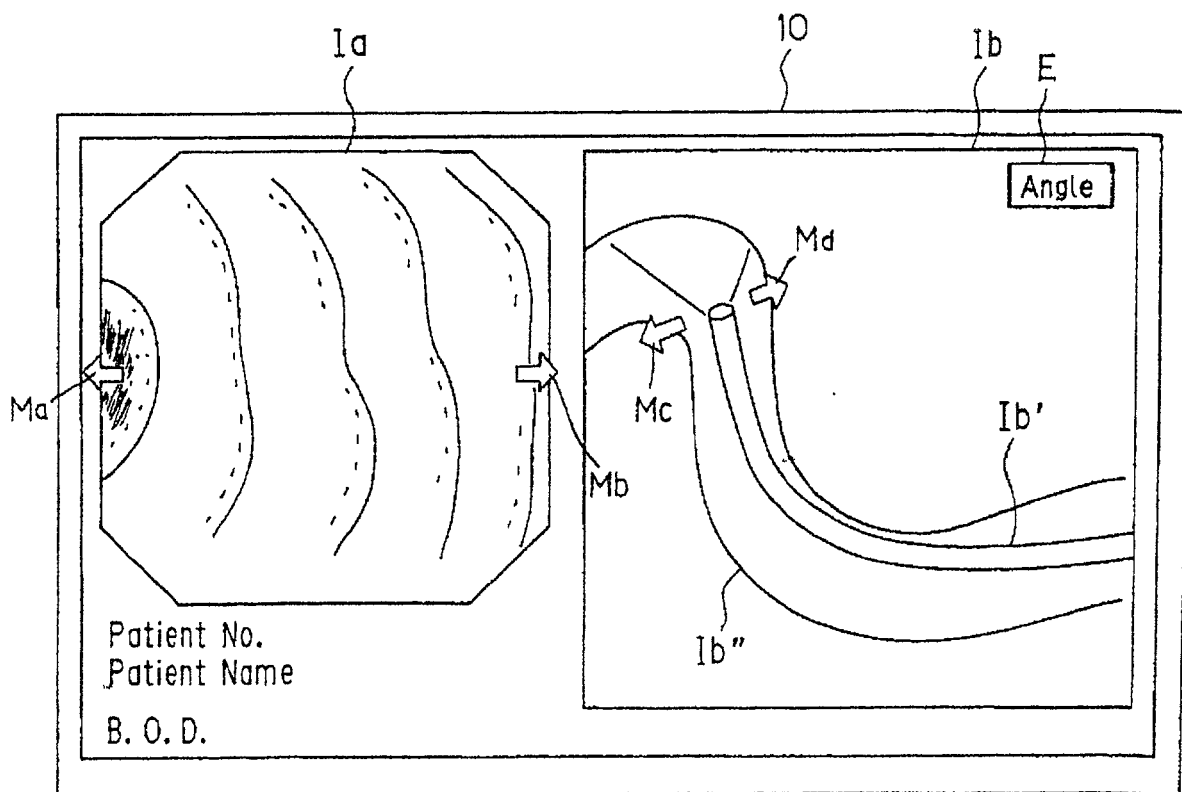


图 5

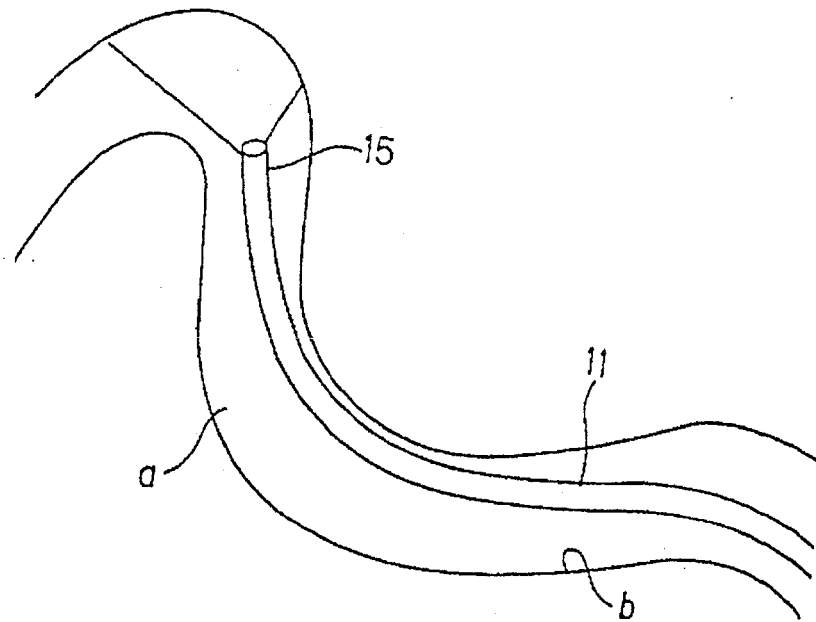


图 6

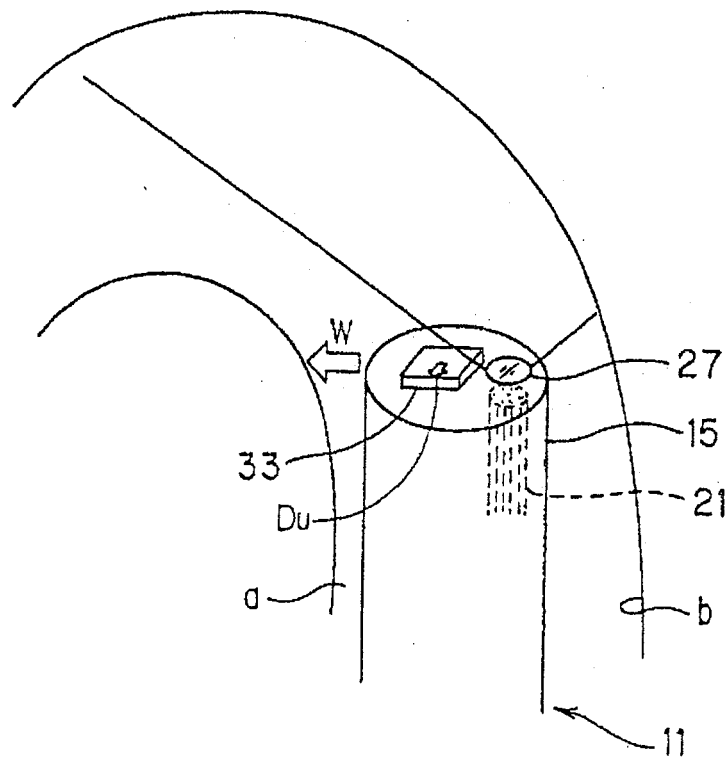


图 7

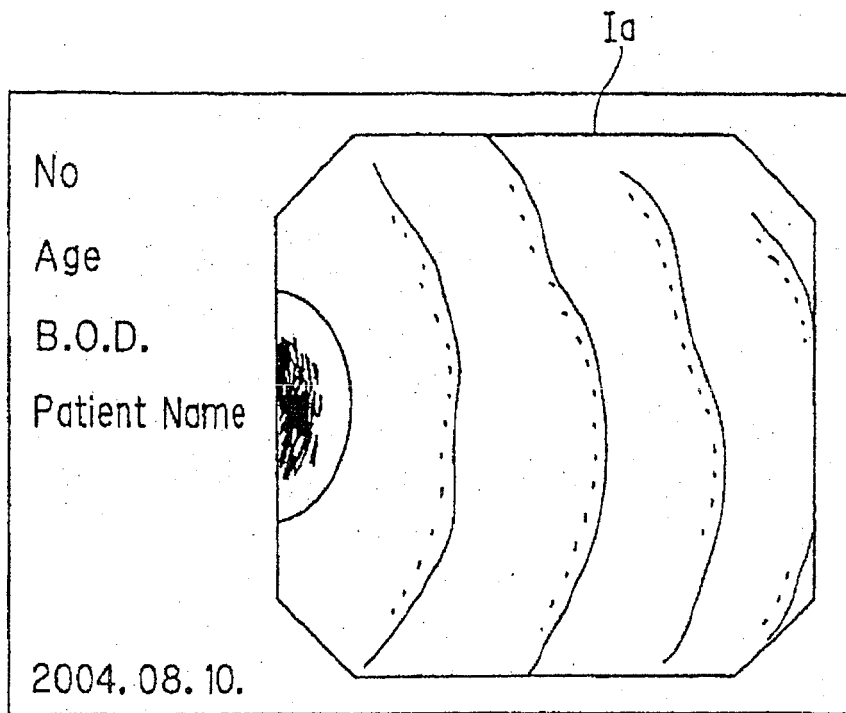


图 8

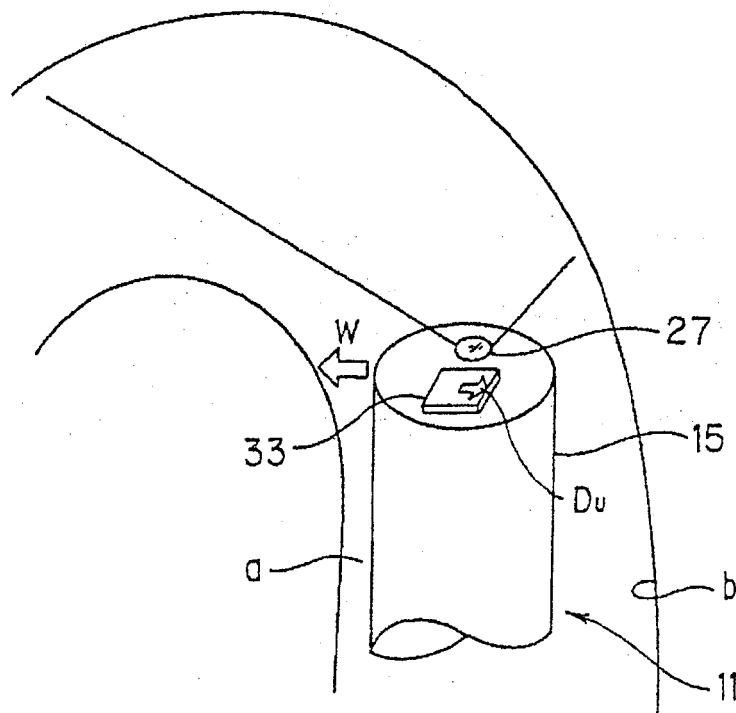


图 9

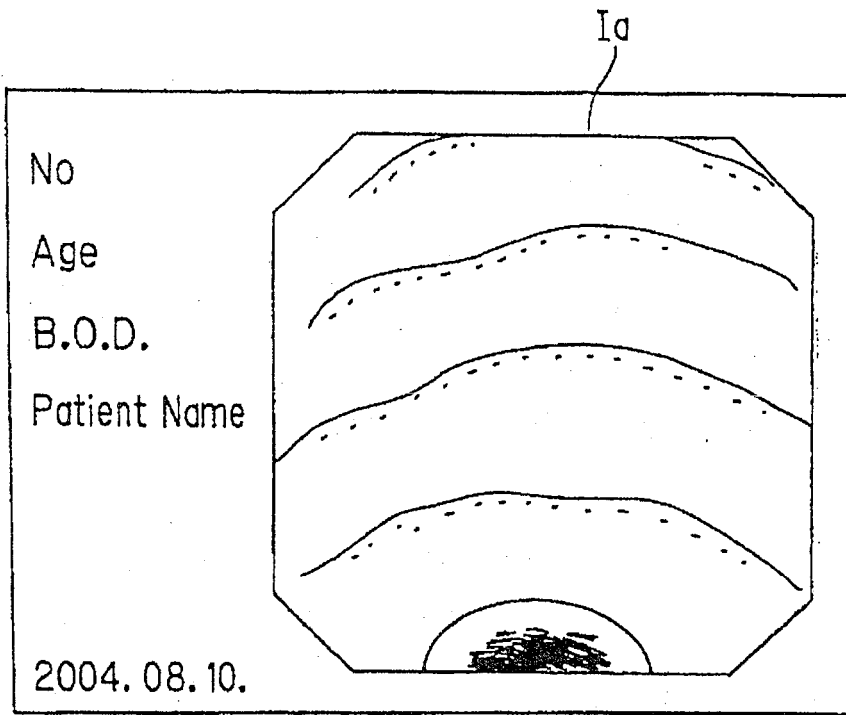


图 10

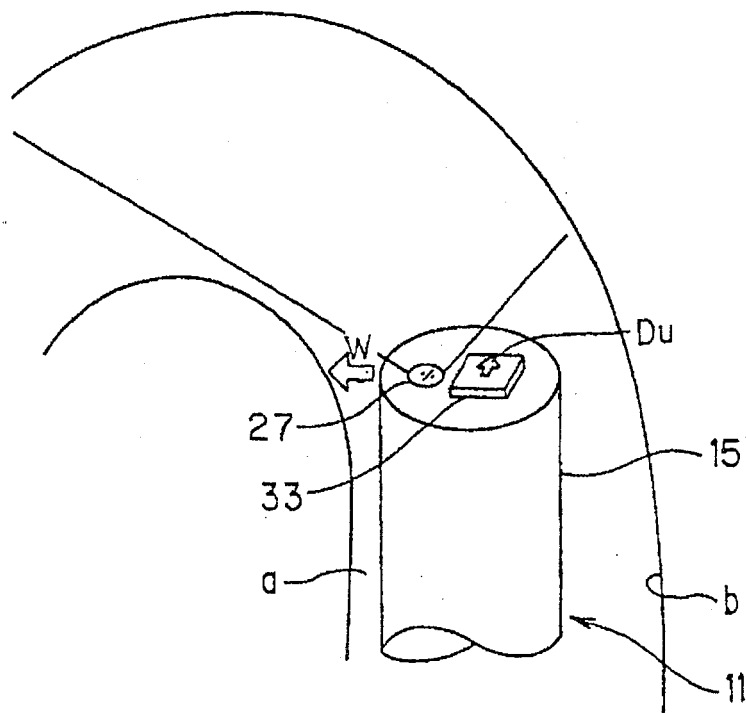


图 11

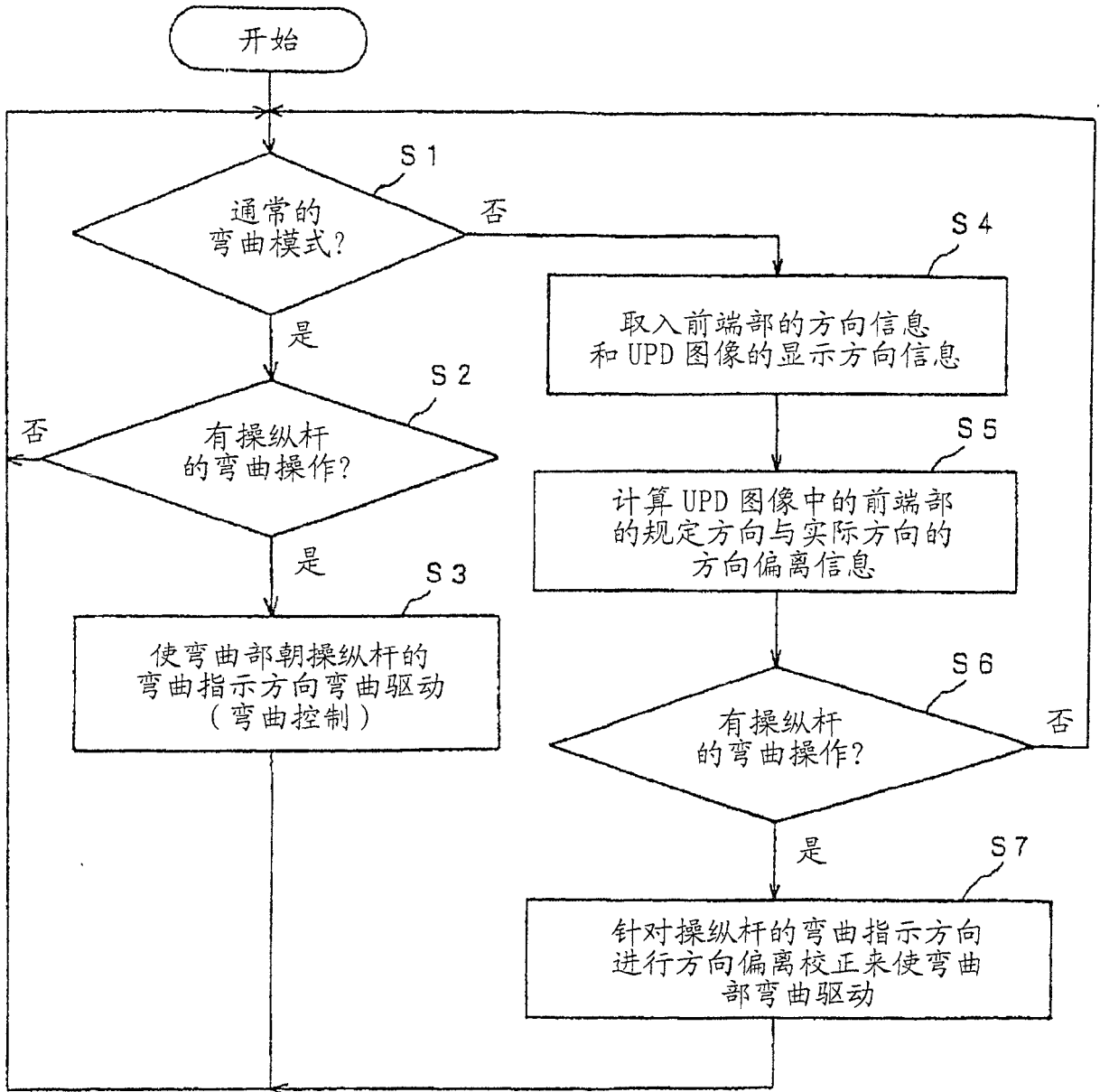


图 12

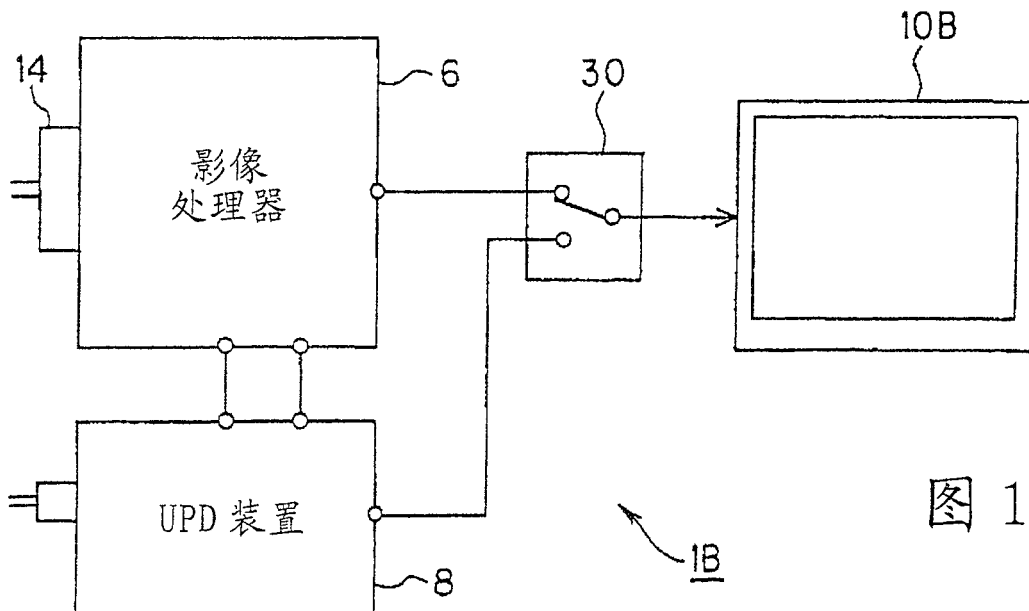
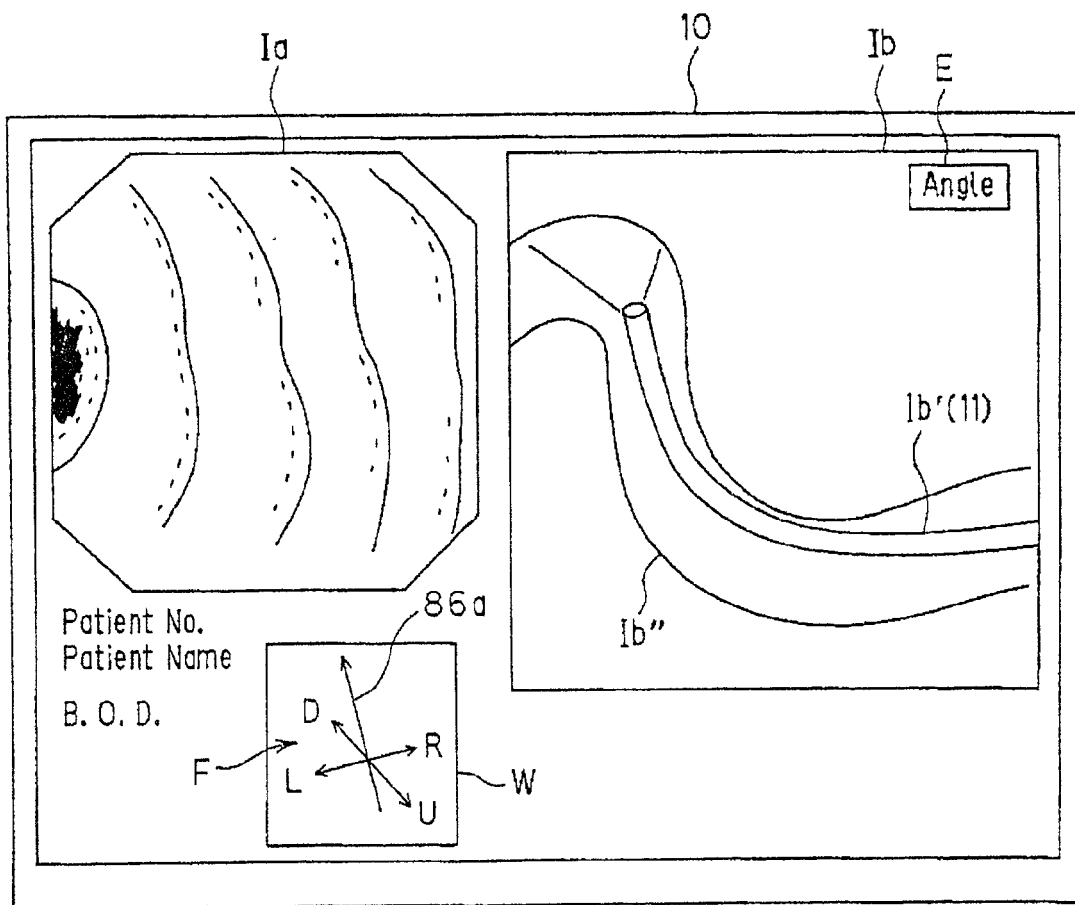
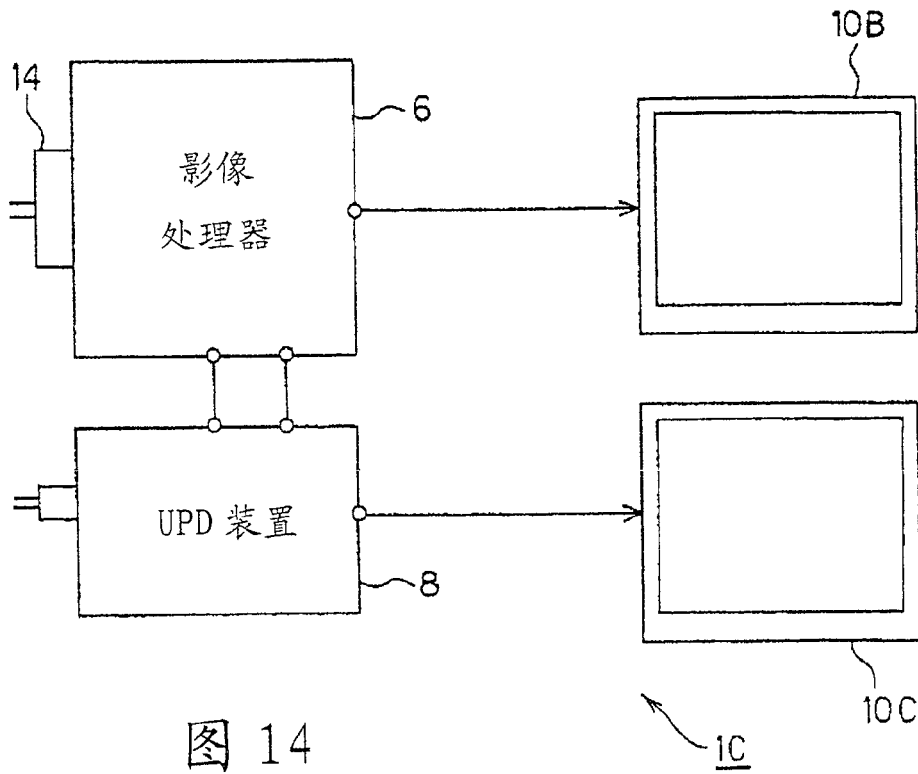


图 13



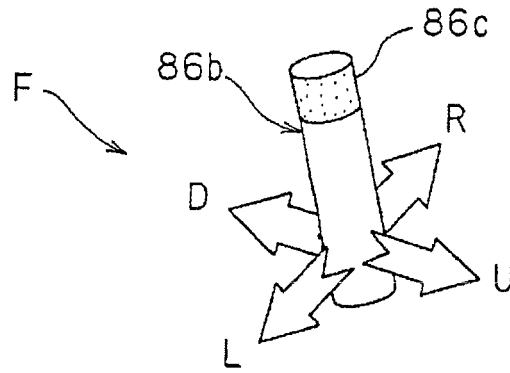


图 15B

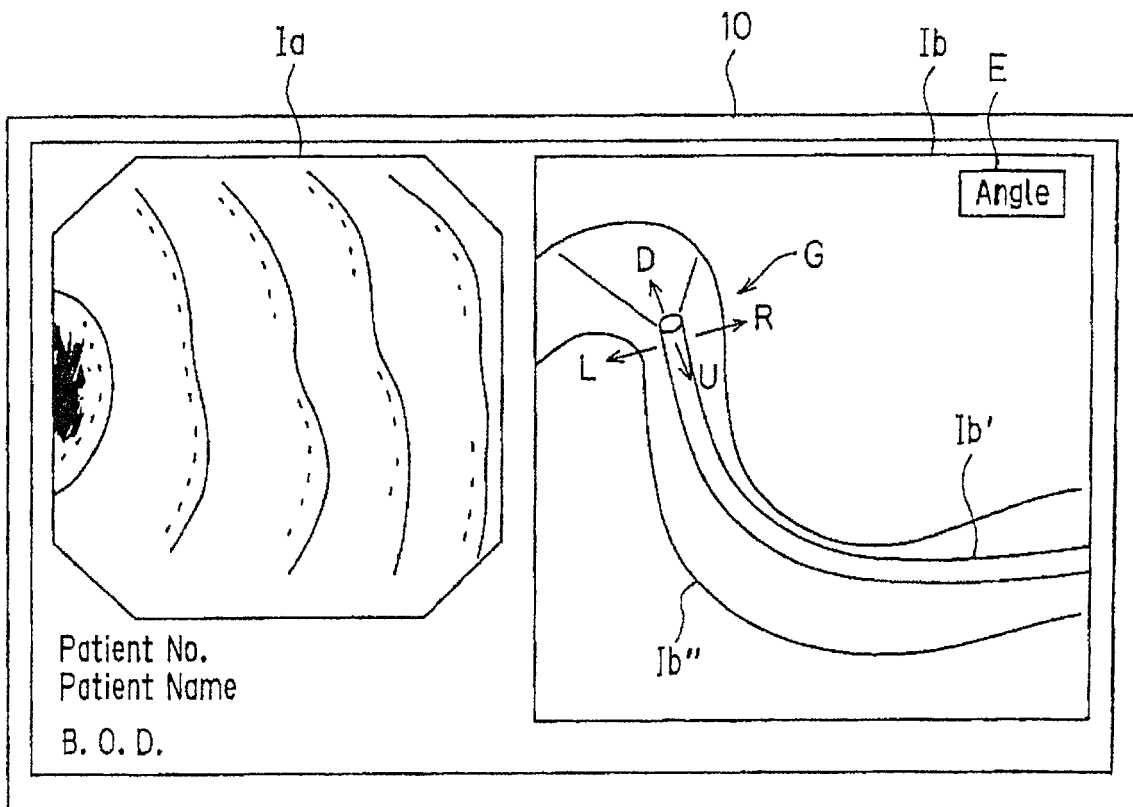


图 16

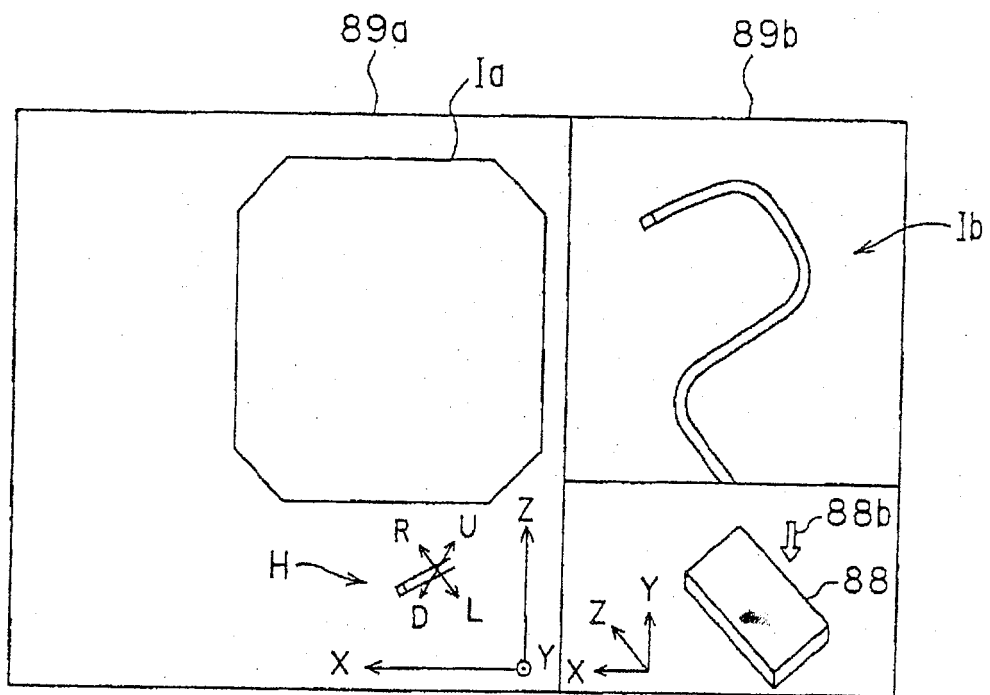


图 17

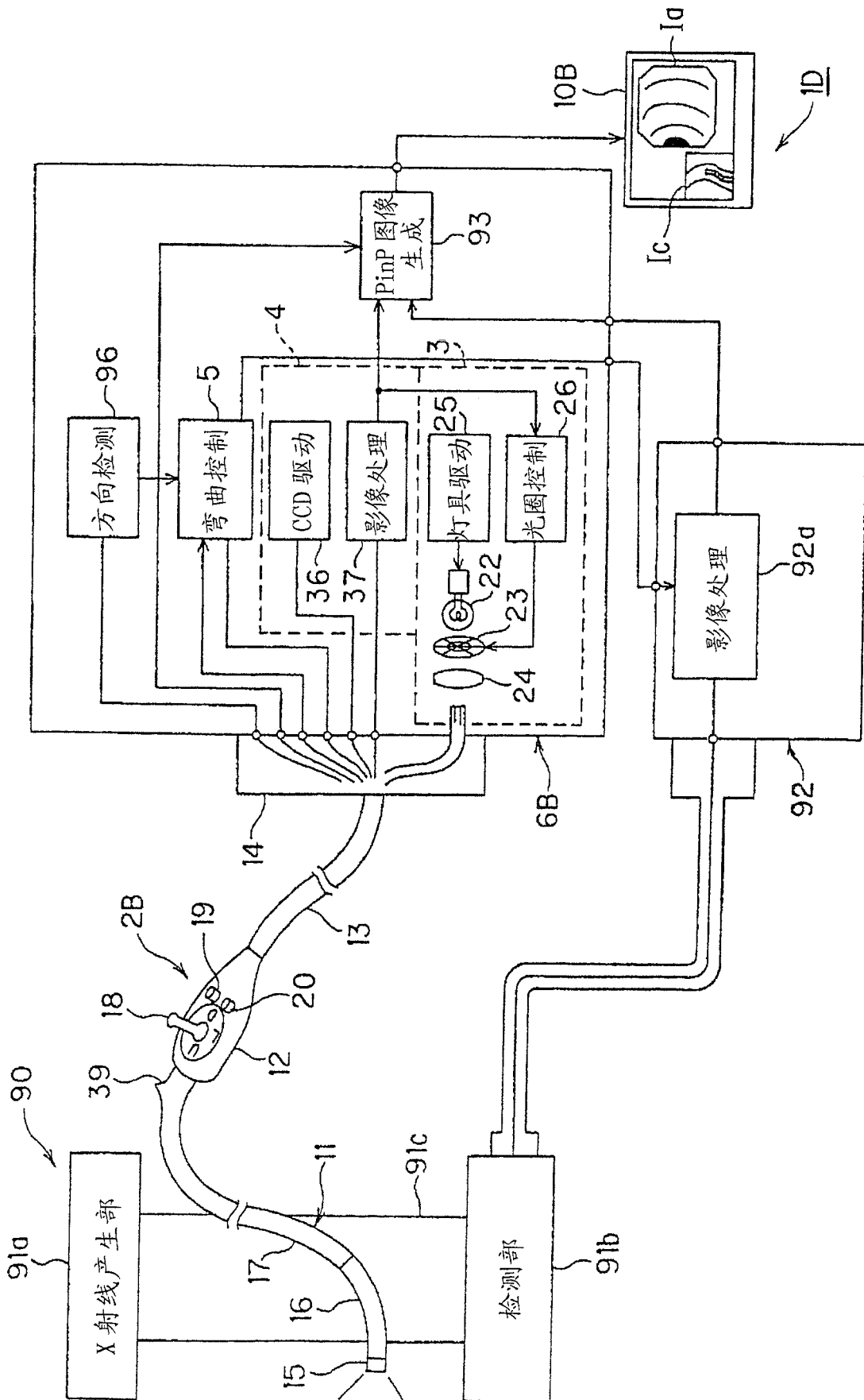


图 18

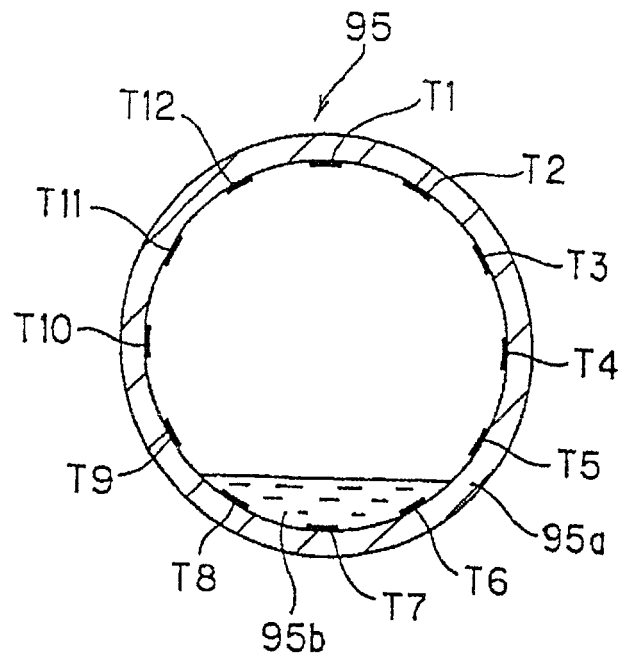


图 19

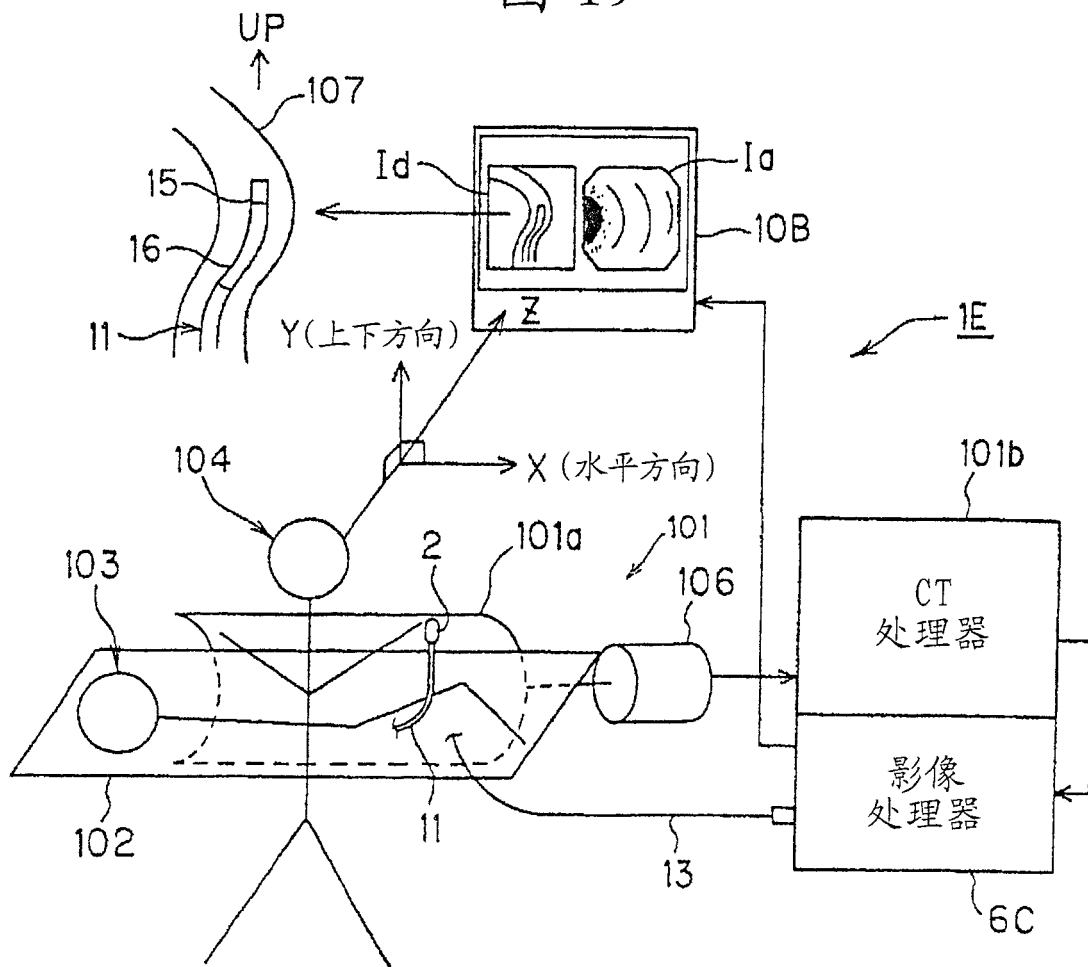


图 20

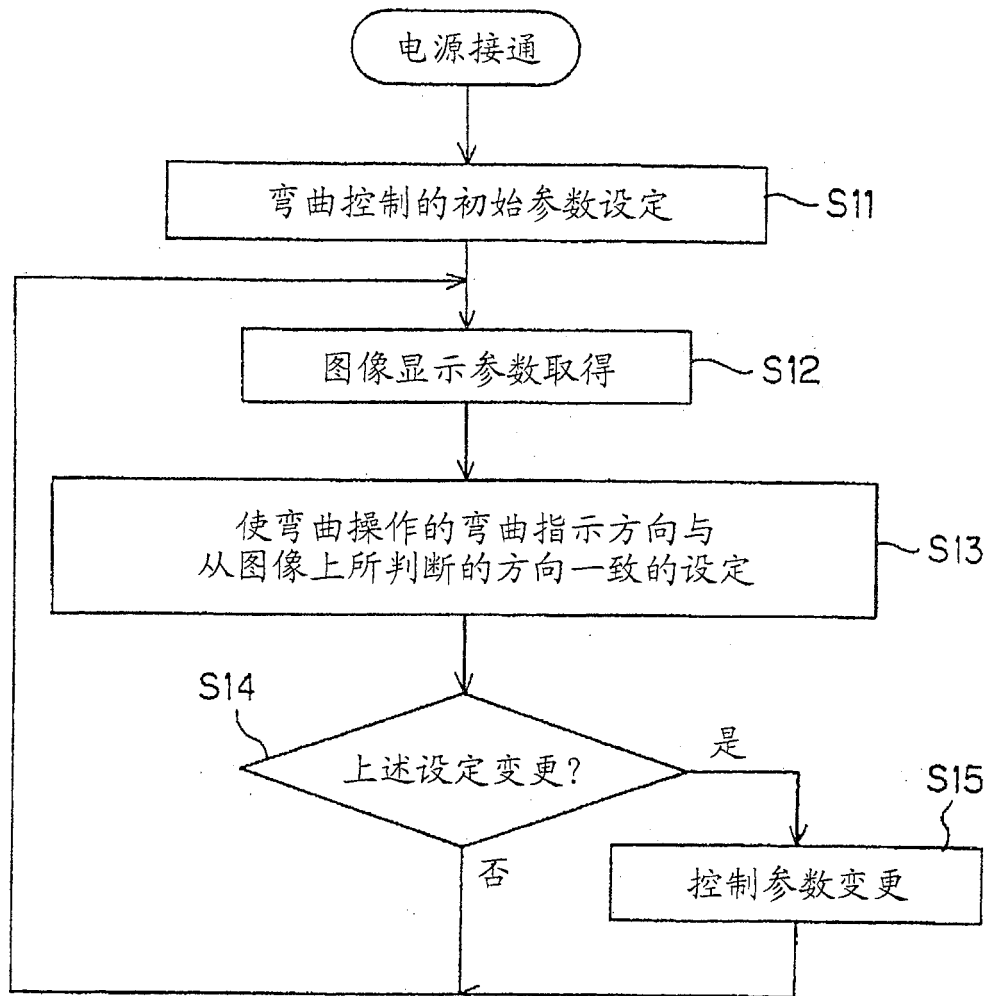


图 21

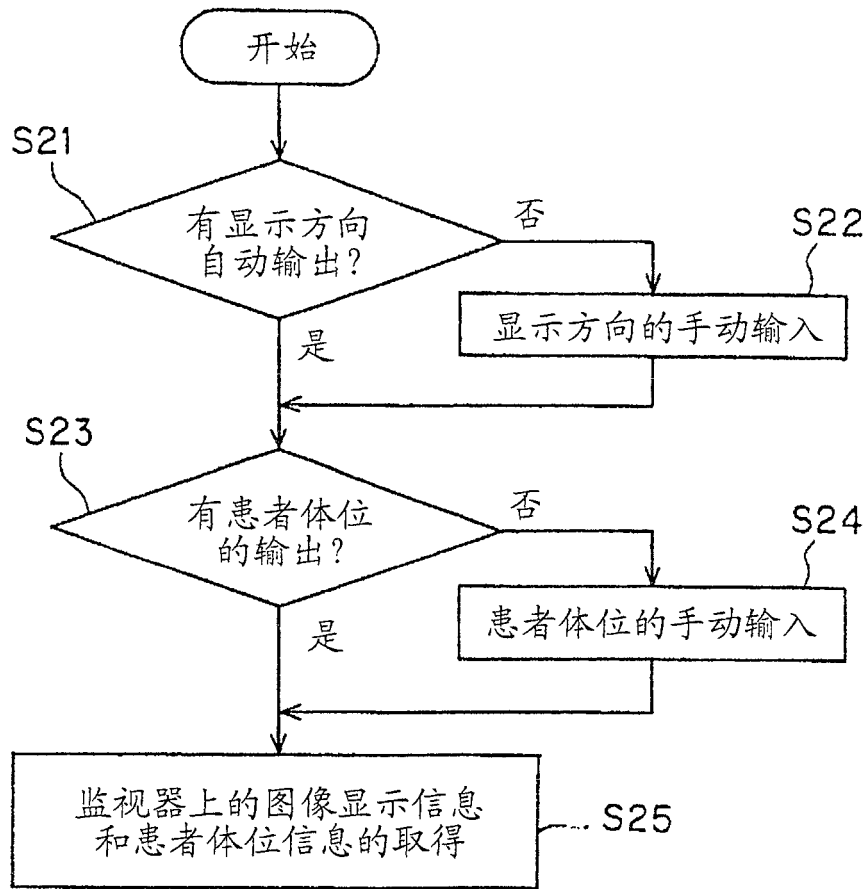


图 22

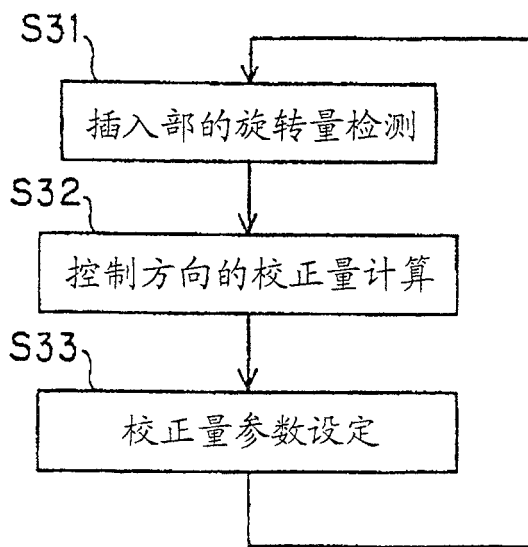


图 23A

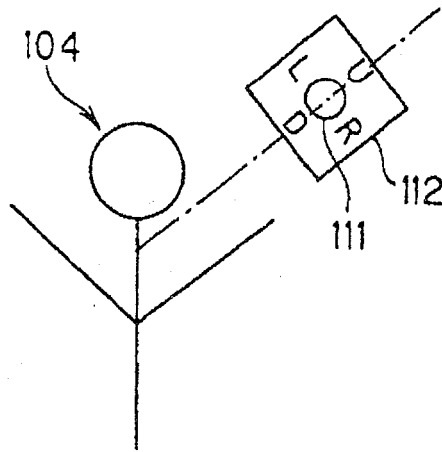


图 23B

专利名称(译)	弯曲控制装置		
公开(公告)号	CN100525699C	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	CN200580032480.9	申请日	2005-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	辻洁 谷口明		
发明人	辻洁 谷口明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
审查员(译)	陈昭阳		
优先权	2004280080 2004-09-27 JP 2005092600 2005-03-28 JP		
其他公开文献	CN101026988A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种弯曲控制装置，在内窥镜的插入部的前端侧设置有进行摄像的摄像部和自由弯曲的弯曲部，弯曲指示操作部进行对弯曲部的弯曲指示操作。弯曲控制部根据弯曲指示操作部的弯曲指示操作进行上述弯曲部的弯曲控制。作为进行弯曲控制部的弯曲控制动作的弯曲控制模式，具有：进行与由摄像部所摄像的第1图像对应的弯曲控制的第1弯曲控制模式，以及进行与显示插入部的前端侧的第2图像对应的弯曲控制的第2弯曲控制模式。

