

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780007263.3

[43] 公开日 2009 年 3 月 25 日

[11] 公开号 CN 101394792A

[22] 申请日 2007.3.1

[21] 申请号 200780007263.3

[30] 优先权

[32] 2006.3.3 [33] JP [31] 058708/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/053928 2007.3.1

[87] 国际公布 WO2007/100050 日 2007.9.7

[85] 进入国家阶段日期 2008.8.29

[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 儿玉启成 中里威晴

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

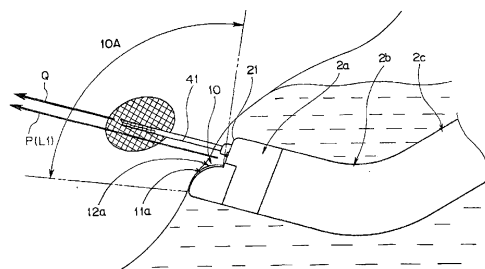
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页
按照条约第 19 条的修改 1 页

[54] 发明名称

超声波内窥镜

[57] 摘要

本发明提供一种超声波内窥镜(1)，其在插入到体腔内的插入部(2)的前端具有前端硬质部(2a)、超声波振子部(10)、处理器具贯穿用通道孔(27)，上述前端硬质部(2a)配设在挠性管部(2c)的前方侧，上述超声波振子部(10)对与上述前端硬质部(2a)的长度方向中心轴线(L1)的前方侧平行的面进行扫描，上述处理器具贯穿用通道孔(27)向上述前端硬质部(2a)的前端侧端面开口，该孔的长度方向中心轴线(L4)与上述前端硬质部的长度方向中心轴线(L1)平行。



1. 一种超声波内窥镜，其特征在于，
插入到体腔内的插入部的前端具有前端硬质部、超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔，
上述前端硬质部配设在挠性管部的前方侧，
上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描，
上述处理器具贯穿用通道孔在上述前端硬质部的前端侧端面开口，该孔的长度方向中心轴线与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行。
2. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜，其特征在于，
上述插入部的前端还具有观察光学系统，该观察光学系统的光轴与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行。
3. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜，其特征在于，
上述超声波振子部具有作为壳体的测头管壳和排列压电元件而成的超声波信号收发部，
上述测头管壳具有组织抵接部和安装部，该组织抵接部从上述前端硬质部的前端面突出，且具有与上述振子透镜面处于同一面内的组织抵接面，上述安装部安装于上述前端硬质部上。
4. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜，其特征在于，
上述测头管壳的安装部基端侧的外径尺寸设定为与上述前端硬质部的前端外径近似。
5. 一种超声波内窥镜，其在配设于构成插入到体腔内的插入部的挠性管部前方侧的前端硬质部具有超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔，上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描，上述处理器具贯穿用通道孔构成向上述超声波振子部的前方侧扫描面导出处理器具的处理器具导出口，且该孔的长度方向中心轴线与上述

前端硬质部的长度方向中心轴线平行，其特征在于，

前端硬质部的前端面具有构成观察光学系统的观察窗、构成照明光学系统的照明窗、以及至少对上述观察窗表面喷出流体的送气送水喷嘴，

上述送气送水喷嘴配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，

上述观察窗配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，且配置在使该超声波振子部位于上述观察光学系统的观察视野范围之外的位置，

上述照明窗配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，且配置在比上述观察窗更靠外周侧的位置。

6. 根据权利要求5所述的超声波内窥镜，其特征在于，

上述观察窗、上述照明窗和上述送气送水喷嘴中的该送气送水喷嘴配置在最远离上述超声波扫描面的位置。

7. 根据权利要求5或6所述的超声波内窥镜，其特征在于，

上述观察窗、上述照明窗和上述送气送水喷嘴配置在大致同一直线上。

超声波内窥镜

技术领域

本发明涉及一种在插入部的前端部具有观察光学系统、处理器具导出口和凸型超声波信号收发部的超声波内窥镜。

背景技术

以往，作为对体腔内进行超声波诊断的超声波内窥镜，公知有具有凸型超声波信号收发部的超声波内窥镜。凸型超声波信号收发部是将多个振子阵列排列成凸形的圆弧状而构成的。

作为具有凸型超声波信号收发部的超声波内窥镜，有例如日本特开平8-131442号公报所示的超声波内窥镜。该超声波内窥镜的前端硬质部具有观察光学系统，而且还具有以超声波扫描区域为前方斜视区域的超声波信号收发部。

但是，上述日本特开平8-131442号公报的超声波内窥镜是使处理器具向前方斜视的超声波扫描区域突出的结构。即，处理器具被相对于插入部的插入方向倾斜地导出。

因此，如图11所示，在胃内将处理器具100穿过胃壁101向处理部位102导出时，首先，手术操作者将内窥镜插入部110如虚线所示那样地倾斜，在该状态下，使超声波信号收发部111的振子透镜面112与胃壁101紧密贴合。接着，手术操作者一边保持该紧密贴合状态一边进行将处理器具100向处理部位102导入的操作。此时，内窥镜插入部110的插入方向、即被推压的方向为虚线的箭头A方向，处理器具100的导出方向为虚线的箭头B方向。

因此，在使处理器具100从内窥镜插入部110突出时，由于导出方向和插入方向不一致，内窥镜插入部110有时会如实线

所示那样地发生移动。于是，有可能出现内窥镜插入部110的插入方向变化到实线的箭头C方向，处理器具100的导入方向变化到实线的箭头D方向。此时，处理器具100的导出方向偏离处理部位102，难以进行期望的处理。

然而，在上述日本特开平8-131442号公报的超声波内窥镜中，在具有观察光学系统等的前端硬质部的前端侧突出有超声波信号收发部。因此，在光学观察中，有可能产生一部分观察视野范围被超声波信号收发部挡住这样的问题、或在光学成像中产生超声波振子部的影子而妨碍观察这样的问题。此外，在超声波观察中，有可能产生因送气送水喷嘴等反射超声波，在超声波图像中出现人为因素（artifact）而妨碍观察这样的问题。因此，以往一直要求避免出现这些妨碍观察的问题这样的设计。

发明内容

本发明是鉴于上述情况而作出的，其目的在于提供一种超声波内窥镜，该超声波内窥镜可对插入部的插入方向前方进行光学观察，且可可靠地朝向插入方向前方深部的超声波图像中所描绘出的目标部位导出处理器具。

本发明的目的还在于提供一种超声波内窥镜，该超声波内窥镜可良好地通过观察光学系统进行观察，以及可良好地利用由超声波振子部得到的超声波图像进行观察。

本发明的超声波内窥镜在插入到体腔内的插入部的前端具有前端硬质部、超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔，上述前端硬质部配设在挠性管部的前方侧，上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描，上述处理器具贯穿用通道孔在上述前端硬质部的前端侧端

面开口，该孔的长度方向中心轴线与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行。

此外，本发明的超声波内窥镜在配设于构成插入到体腔内的插入部的挠性管部前方侧的前端硬质部具有超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔，上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描，上述处理器具贯穿用通道孔构成向上述超声波振子部的前方侧扫描面导出处理器具的处理器具导出口，且该孔的长度方向中心轴线与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行，

其中，前端硬质部的前端面包括构成观察光学系统的观察窗、构成照明光学系统的照明窗、以及至少对上述观察窗表面喷出流体的送气送水喷嘴，上述送气送水喷嘴配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，上述观察窗配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，且配置在使该超声波振子部位于上述观察光学系统的观察视野范围之外的位置，上述照明窗配置在上述超声波振子部所具有的超声波观测区域之外，且配置在比上述观察窗更靠外周侧的位置。

附图说明

图1是说明超声波内窥镜构成的图。

图2是表示超声波内窥镜前端部的立体图。

图3是从正面看图2所示的前端部的主视图。

图4是从上方看图2所示的前端部的俯视图。

图5是图3的A-A剖视图。

图6是说明将多个压电元件排列而成的超声波信号收发部以及超声波信号收发部的超声波观测区域、与自处理器具导出口导出的处理器具之间关系的图。

图7是表示出现了人为因素的超声波图像例子的图。

图8是表示用图6所示的超声波信号收发部描绘出的超声波图像例子的图。

图9是说明测头管壳(nose piece)的组织抵接面与超声波信号收发部的振子透镜面之间关系的图。

图10是说明超声波内窥镜的作用的图。

图11是说明用以往的超声波内窥镜穿过胃壁向处理部位导入处理器具的状态的图。

具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。

参照图1至图10，详细说明本发明的实施方式。

如图1所示，本实施方式的超声波内窥镜1包括：插入到体腔内的细长的插入部2、设于该插入部2基端的操作部3、从该操作部3的侧部延伸出的通用连接缆4。在通用连接缆4的基端部设有内窥镜连接器5。从内窥镜连接器5的侧部延伸出有超声波电缆6。在超声波电缆6的基端部设有超声波连接器7。

插入部2是自前端侧起依次连接由硬质构件形成的前端硬质部2a、构成为可自由弯曲的弯曲部2b、从该弯曲部2b基端延伸到操作部3前端的长条形且具有挠性的挠性管部2c而成的。另外，附图标记10表示超声波振子部，具有后述的凸型超声波信号收发部。超声波信号收发部10形成对插入轴线方向的前方方向进行扫描的超声波观测区域10A。换言之，超声波振子部10具有对前方反向进行扫描的超声波观测区域10A。

操作部3上设有用于进行弯曲操作的角度旋钮3a。此外，在操作部3上设有用于进行送气、送水操作的送气送水按钮3b、进行吸引的吸引按钮3c。在操作部3上还设有用于将处理器具

导入体腔内的处理器具插入口3d。

如图2所示,在插入部2的前端硬质部2a上设有利用超声波获得的超声波图像信息的超声波振子部10。超声波振子部10包括作为壳体的测头管壳11和超声波信号收发部12。超声波信号收发部12一体地配设于形成在测头管壳11的大致中央部的缺口部上。

超声波信号收发部12的振子透镜面12a及构成测头管壳11的组织抵接面11a从前端硬质部2a的前端面21突出。

在前端硬质部2a的前端面21上设有构成观察光学系统22的观察窗22a、构成照明光学系统23的照明窗23a、供穿刺针等处理器具导出的处理器具导出口(以下简称为导出口)24、向观察窗22a喷出水、空气等流体的送气送水喷嘴25、用于向前方进行送水的副送水通道口26。

并且,如图3所示,在本实施方式的超声波内窥镜1中,前端面21被通过前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1的水平线H分割,该水平线H的上侧为用于内窥镜观察的区域,该水平线H的下侧为用于超声波观测的区域。

此外,导出口24的垂直方向中心线L2与超声波信号收发部12的振子透镜面12a的垂直方向中心线L3配置成在大致同一直线上。

此外,导出口24的直径尺寸大小形成为收纳在由振子透镜面12a放射处的超声波形成的双点划线所示的超声波观测区域10A的宽度尺寸W内。其结果,从导出口24导出的处理器具可靠地在超声波观测区域10A内移动。

观察窗22a、照明窗23a及送气送水喷嘴25一起配置在导出口24的一面侧,例如导出口24的图中右侧。此外,观察窗22a、照明窗23a及送气送水喷嘴25配置在超声波观测区域10A的外

侧。

并且，将观察窗22a、照明窗23a及送气送水喷嘴25中的送气送水喷嘴25的配置位置设定为最远离超声波观测区域10A的位置。这是由于，如图4所示，送气送水喷嘴25相对于前端硬质部2a的前端面21突出地设置。即，是为了防止由于将突出的送气送水喷嘴25配置于接近超声波观测区域10A的位置而使由振子透镜面12a放射出的超声波被送气送水喷嘴25反射，从而使送气送水喷嘴的图像映射到超声波图像中。

此外，在本实施方式中，出于谋求提高观察性能、提高洗涤性以及使内窥镜前端部外径尺寸小径化的目的，将观察窗22a、照明窗23a及送气送水喷嘴25的配置位置配置在同一直线上。

并且，对于观察窗22a，考虑到观察光学系统22的观察视野范围（参照后述图5的点划线所示的附图标记22A的范围），将该观察窗22a配置在远离超声波振子部10的图中上方位置。由此，在内窥镜观察时，可消除由于超声波振子部10挡住观察视野而使显示于未图示的显示装置的画面上的内窥镜图像欠缺一部分这样的问题。

另一方面，对于照明窗23a，考虑到照明光学系统23的照明光照射范围（参照图5的双点划线所示的附图标记23A的范围），将该照明窗23a配置在远离超声波振子部10、且比观察窗22a更靠外周侧的上方位置。由此，在内窥镜观察时，可消除在观察图像中映入超声波振子部10的影子这样的问题。

另外，观察窗22a及照明窗23设置于构成为从前端面21稍微突出的观察部用前端面21a内。此外，副送水通道口26配置在与配置有观察窗22a、照明窗23a和送气送水喷嘴25的一面侧相反方向的另一面侧，且配置在超声波观测区域10A的外侧。

如图5所示,在前端硬质部2a的基端侧连接固定有构成弯曲部2b的前端弯曲块8a。在前端弯曲块8a上连接有多个弯曲块。在前端弯曲块8a的规定位置固定设有上下左右用的弯曲操作线8w的各前端部。因此,手术操作者通过适当操作角度旋钮3a来牵引或松弛弯曲操作线8w,使其与操作者的操作相对应,从而使弯曲部2b进行弯曲动作。

这些多个弯曲块被弯曲橡胶8g覆盖。弯曲橡胶8g的前端部通过卷线粘接部8h而一体固定于前端硬质部2a上。

前端硬质部2a的前端面21和观察部用前端面21a与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1正交。在前端硬质部2a上形成有配置孔30和构成处理器具导出口24的处理器具贯穿用通道孔(以下简称为处理器具用孔)27。

另外,对于除了孔27、30之外的孔省略了图示,但在前端硬质部2a上还包括设有观察光学系统的贯通孔、设有照明光学系统的贯通孔、供给自送气送水喷嘴25喷出的流体的送气送水用贯通孔、构成副送水通道口26的贯通孔等。

处理器具用孔27的长度方向中心轴线L4形成为与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致平行。配置孔30的长度方向中心轴线L5形成为与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致平行。此外,超声波内窥镜1所具有的观察光学系统的光轴L6和照明光学系统的光轴L7也与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1平行。因此,本实施方式的超声波内窥镜1所具有的观察光学系统是将观察视野设定为前方正面、换言之将观察视野设定为前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1的前方侧、即插入方向的所谓直视型观察光学系统。

处理器具用孔27的基端侧与倾斜规定量而形成的软管连接管28的一端部连通。软管连接管28的另一端部与构成处理器

具贯穿用通道的通道软管29的一端部连通。通道软管29的另一端部与上述处理器具插入口3d连通。

并且，经处理器具插入口3d贯穿的处理器具顺利地通道软管29、软管连接管28、处理器具用孔27内移动后从处理器具导出口24导出到外部。从处理器具导出口24导出到外部的处理器具与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致平行地向插入部插入方向、即向前方突出。

具体而言，在处理器具用孔27内例如配置了作为处理器具的穿刺针的前端部的状态下，当使构成穿刺针的针管突出时，针管与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致平行地从处理器具导出口24向通过观察窗22a所观察的前方正面突出。

在配置孔30内配置有测头管壳11的安装部（参照后述图9的附图标记11c）。在安装部11c的基端部连通固定有未图示的绝缘软管的前端部。在绝缘软管的内部贯穿有将从构成超声波信号收发部12的多个压电元件各自延伸出的多个信号线归拢到一起而成的超声波电缆34。绝缘软管贯穿插入部2内，其另一端部延伸到操作部3。超声波电缆34贯穿插入部2、操作部3、通用连接缆4、内窥镜连接器5和超声波电缆6内而延伸到超声波连接器7。

如图5、图6所示，在测头管壳11的组织抵接部11b的中央部设有超声波振子部10的超声波信号收发部12。超声波信号收发部12例如由多个压电元件9、振子透镜面12a构成。多个压电元件9配列成凸型的圆弧。

如图6所示，使配设超声波信号收发部12的形成圆弧的多个压电元件9而成的圆弧的中心O1，位于比前端硬质部2a的前端面21更靠基端侧的位置。此外，排列成圆弧状的多个压电元件9是从向一端侧、即突出口侧附近放射超声波的第1压电元件

9F到另一端侧、即最终压电元件9L以规定节距排列。

第1压电元件9F的声轴LF的方向设定成以前端硬质部2a的前端面21、具体而言是以具有导出口24的前端面21为基准向前端侧倾斜角度 θ_1 。

此外，将第1压电元件9F的声轴LF的方向设定成倾斜角度 θ_1 时，还要考虑到第1压电元件9F的指向角 θ_2 。具体而言，设定角度 θ_1 ，以使得材质为可反射超声波的材质（例如是金属、硬质树脂）的前端硬质部2a的至少一部分、或送气送水喷嘴25的至少一部分等不进入图中双点划线所包围的指向角内。角度 θ_1 设定成至少大于指向角 θ_2 的一半角度、即大于 $\theta/2$ 。

在前端硬质部2a位于指向角的范围内时，会出现如图7所示的人为因素42。但是，采用本发明的构成，不会出现人为因素，如图8所示，在超声波图像40中清楚地描绘出处理器具图像41a。由此，可以针对病变部43正确导入处理器具41。

另一方面，最终压电元件9L的声轴LL的方向设定为与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1平行、或以角度 θ_3 随着向前方去而展开。

如此设定的结果是，当自处理器具导出口24突出的处理器具41与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致平行地向前方突出时，处理器具41持续在超声波观测区域10A内移动。因此，如图8所示，从处理器具41自处理器具导出口24稍微突出的状态起到该处理器具41穿刺到病变部43为止的处理器具图像41a被清楚地描绘到超声波图像40中。

如图2、图4、图5和图9所示，测头管壳11包括组织抵接部11b和安装部11c。组织抵接部11b具有圆弧状的组织抵接面11a。安装部11c配置在配置孔30内。组织抵接部11b的基端面为抵接面11d，该抵接面11d与台阶部36的平面部36a抵接配置。

平面部36a包括配置孔30的未图示的开口。

如图2至图4所示，测头管壳11的自抵接面11d侧到前端的部分的外径尺寸设定为与前端硬质部2a的前端外径尺寸大致相同。因此，可提高具有组织抵接面11a的组织抵接部11b的刚性。换言之，可增强测头管壳11的组织抵接部11b的强度，可稳定地进行对接。

如图9所示，设于测头管壳11上的组织抵接面11a的圆弧半径 r_1 设定为与构成超声波信号收发部12的双点划线所示的振子透镜面12a的圆弧半径 r_2 相同、或比该圆弧半径 r_2 稍小。此外，组织抵接面11a的圆弧中心 O_2 及上述振子透镜面12a的圆弧中心 O_1 设定为位于与水平线H平行的轴线上。

由此，超声波信号收发部12的振子透镜面12a同与隔着该超声波信号收发部12设置的组织抵接部11b的组织抵接面11a构成为处于同一平面内。

采用该构成，在为了进行超声波观察而将超声波振子部10向生物体组织压接时，组织抵接面11a和振子透镜面12a大致均匀地与生物体组织紧密贴合。因此，可以以稳定状态将超声波振子部10压接于生物体组织，可以得到超声波观察图像。

此外，如图10所示，在超声波观测下对处理器具进行穿刺时，与前端硬质部2a的长度方向中心轴线L1大致相同方向的箭头P所示的插入部2的插入方向与箭头Q所示的处理器具41的穿刺方向一致。其结果，手术操作者在进行导入处理器具41的操作时，可将处理器具41的力量高效率地转换为导入力量，可提高处理器具41的导入性及穿刺性。

另外，本发明不仅限于上述实施方式，在不脱离发明要旨的范围内可进行各种变形实施。

此外，本申请是以2006年3月3日在日本申请的特愿2006

- 58708号申请为主张优先权的基础而提出的申请，上述的公开内容引用到本申请说明书、权利要求书、附图中。

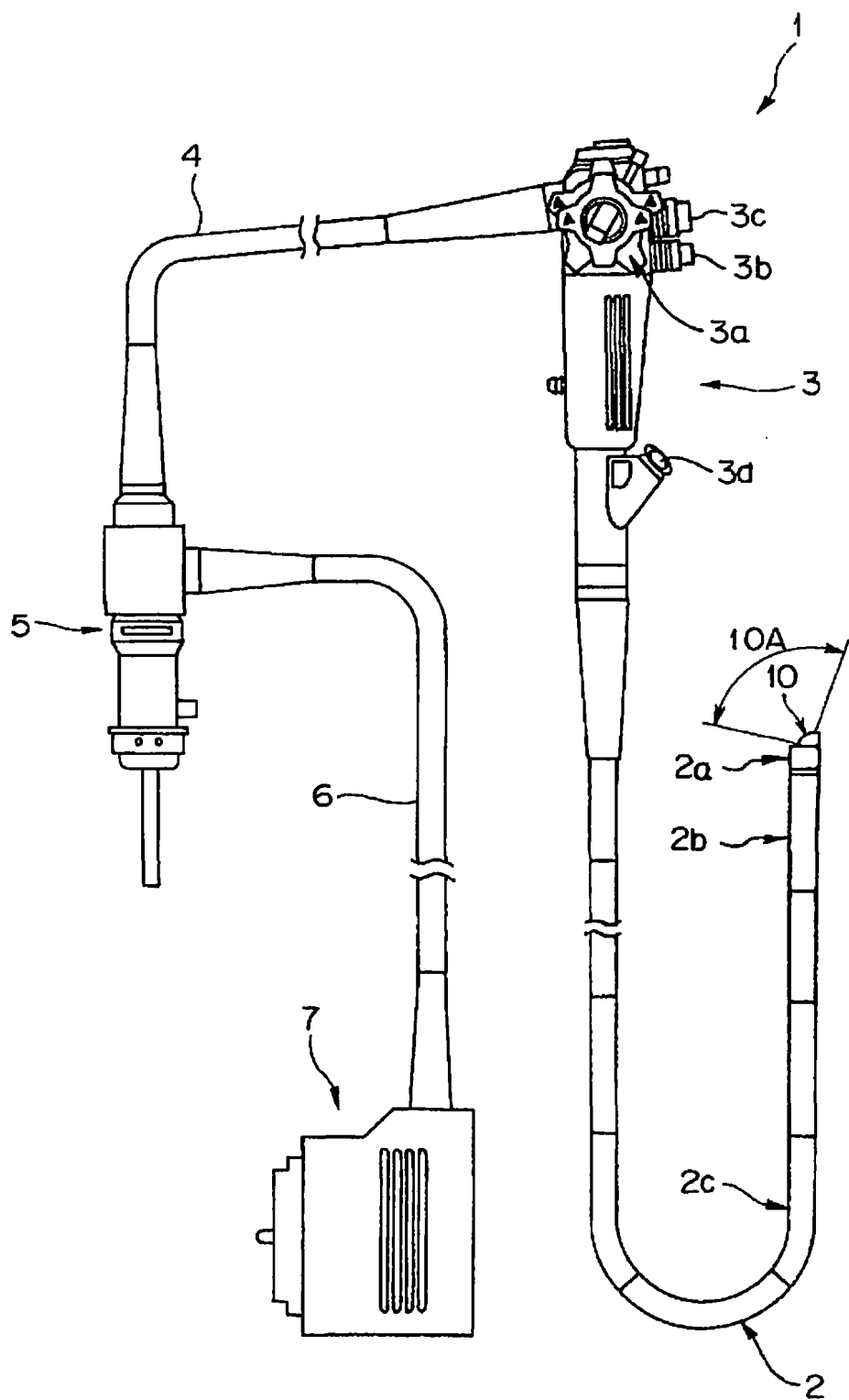


图 1

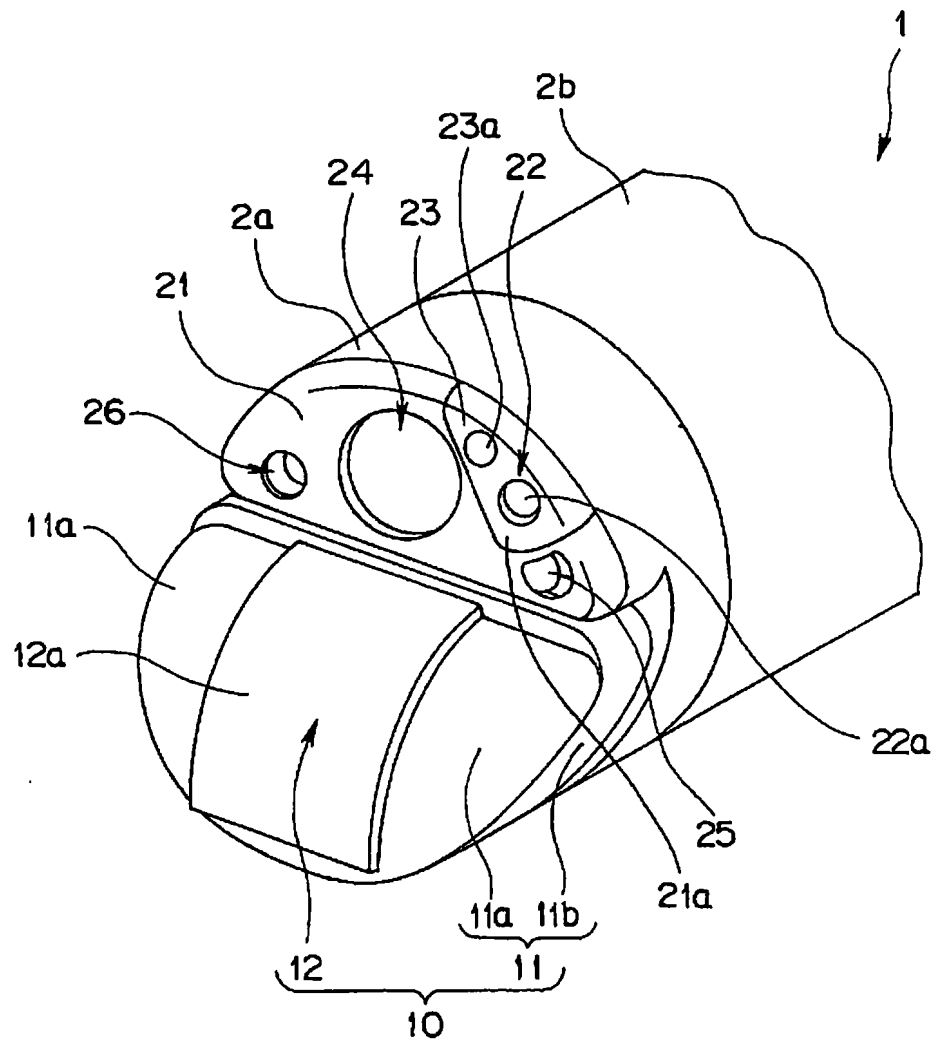


图 2

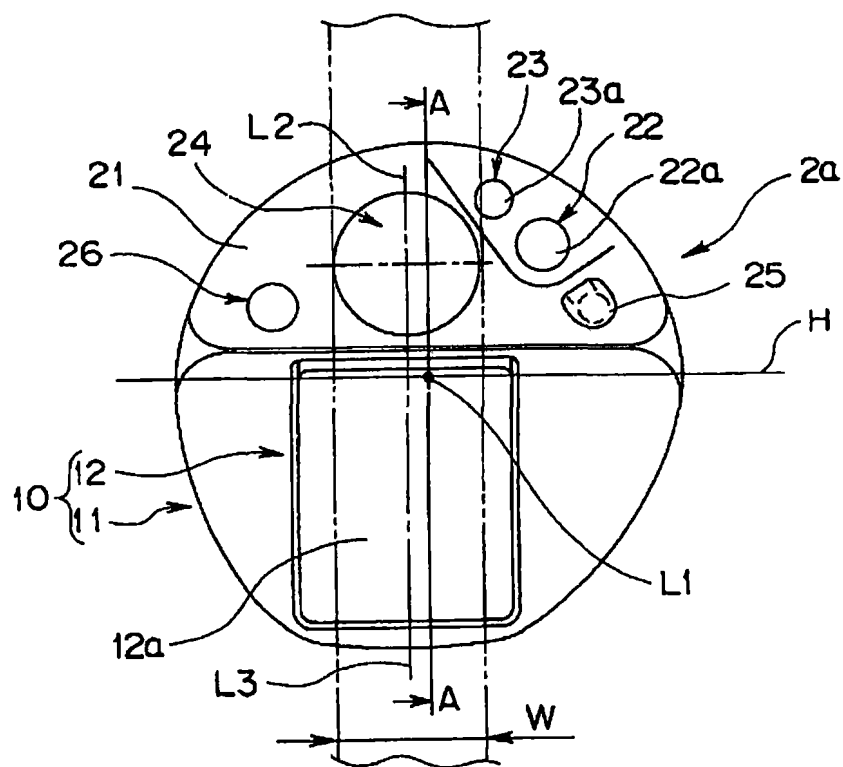


图 3

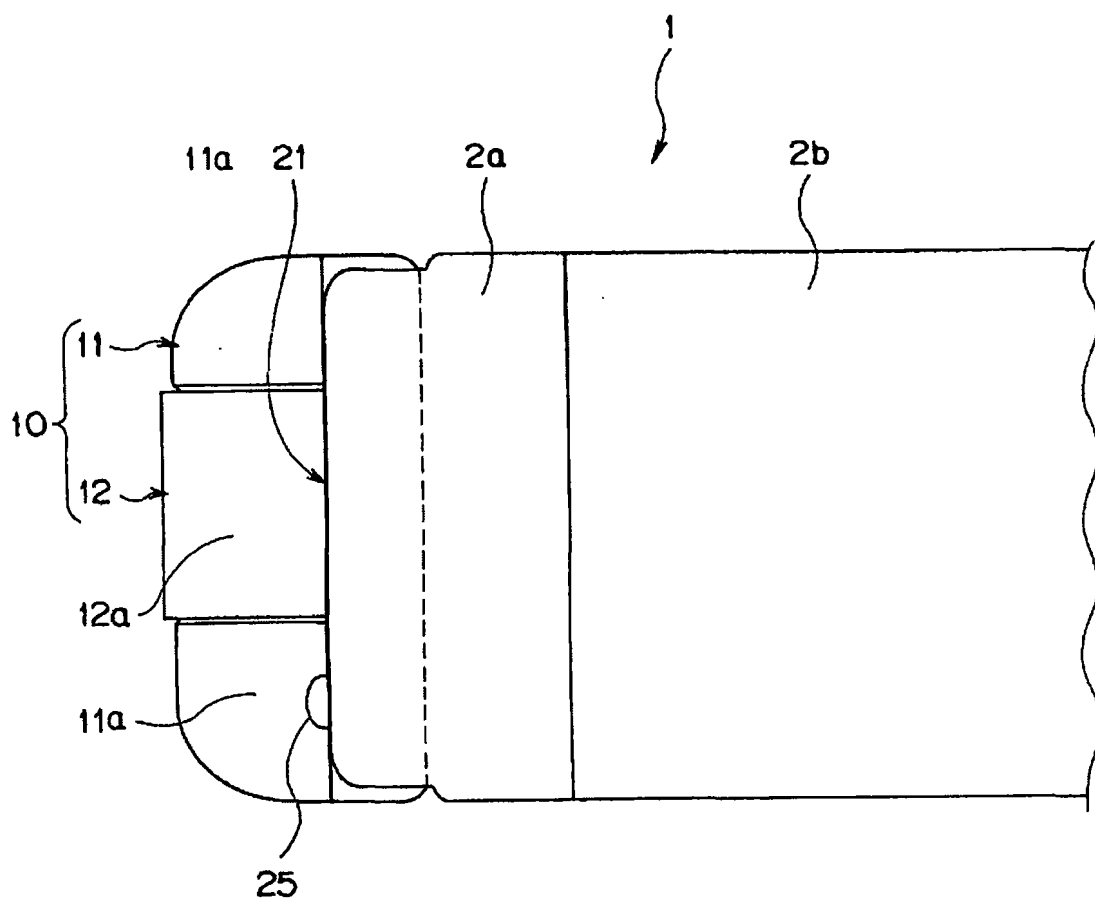


图 4

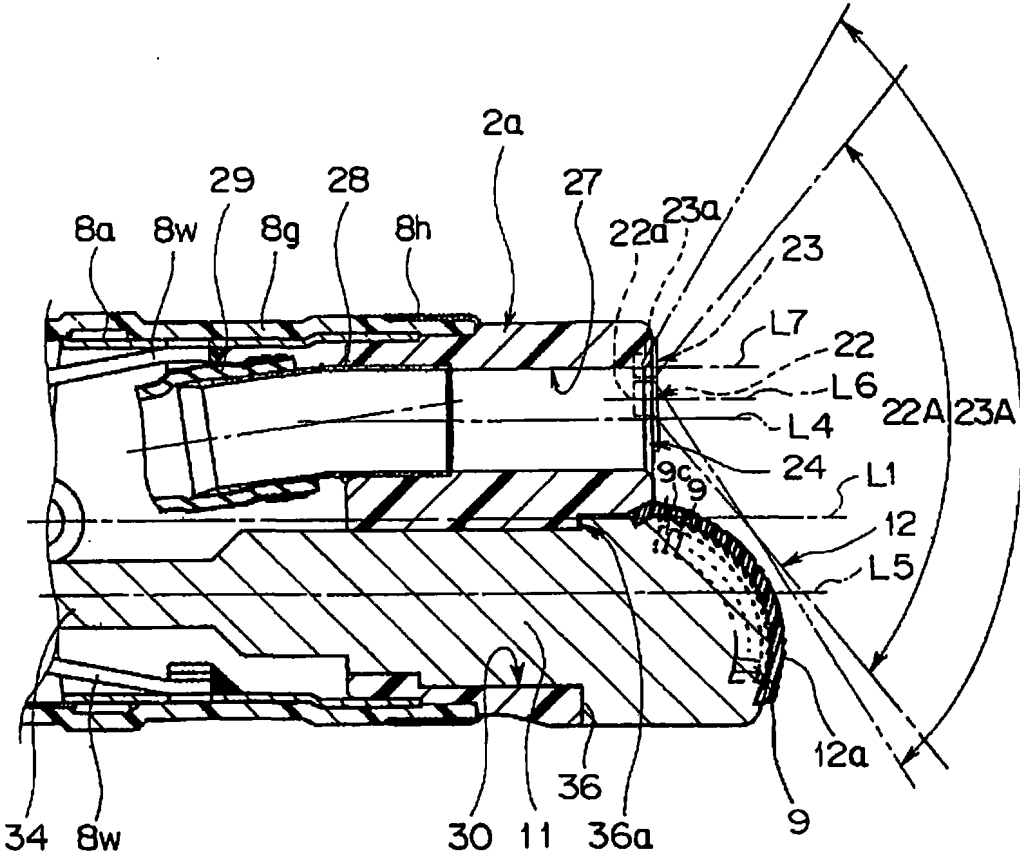


图 5

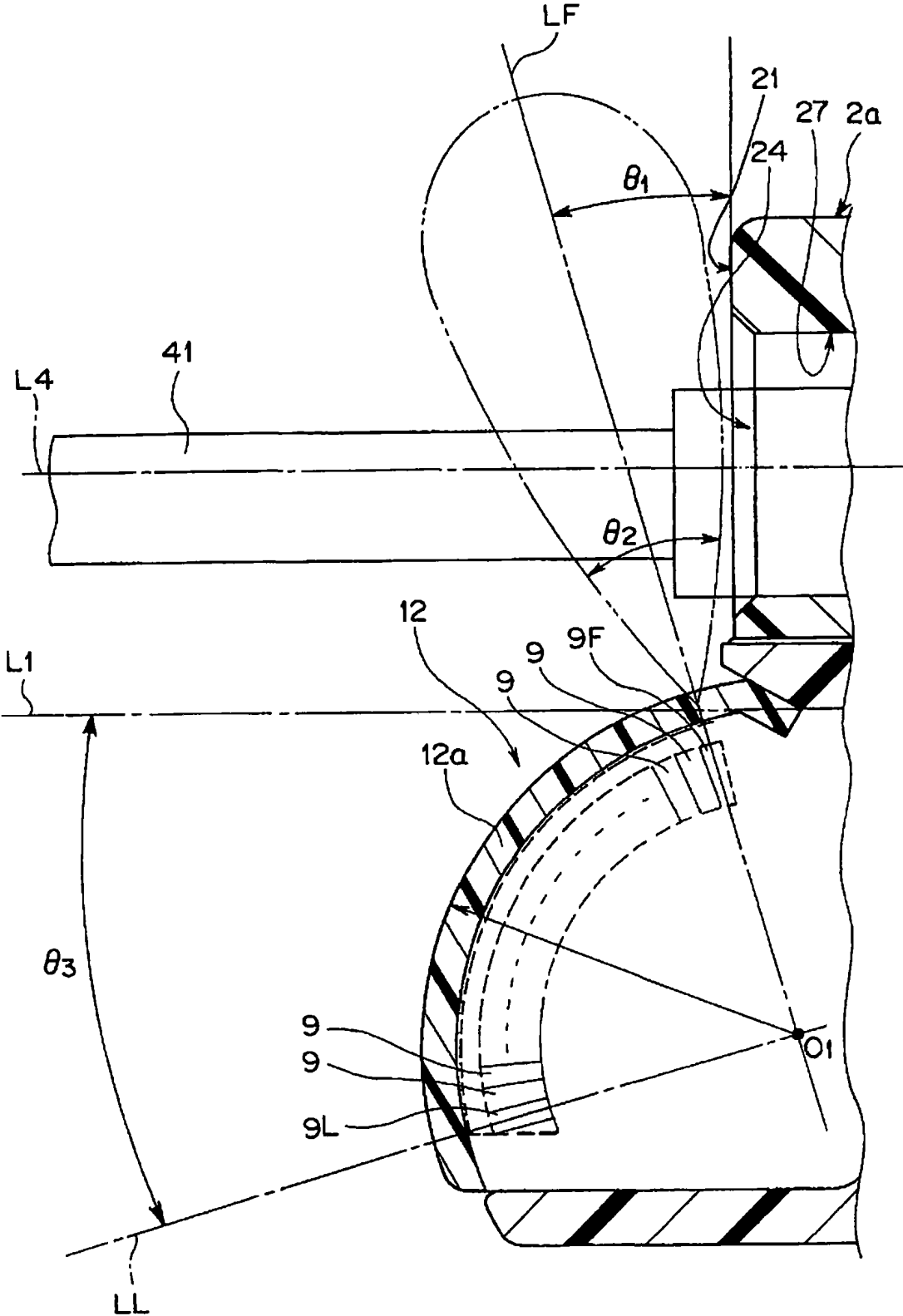


图 6

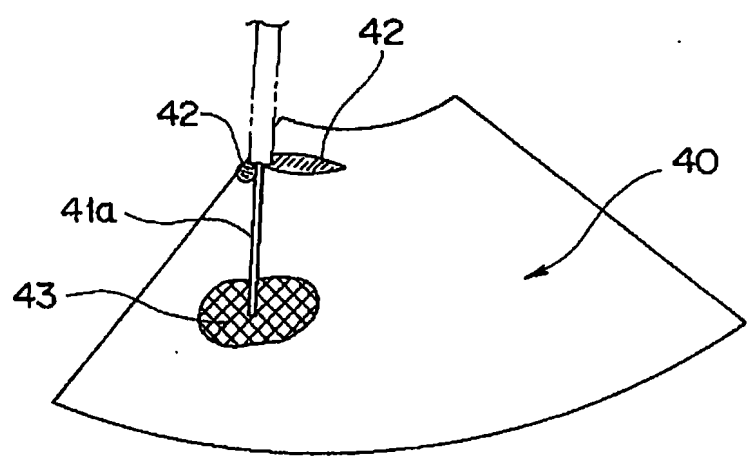


图 7

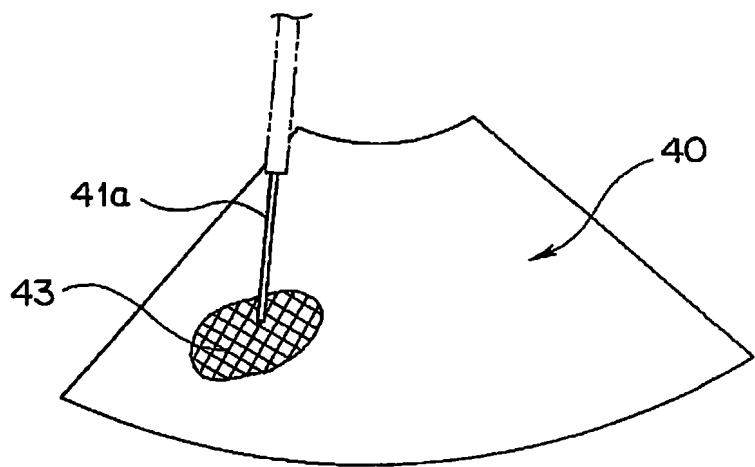


图 8

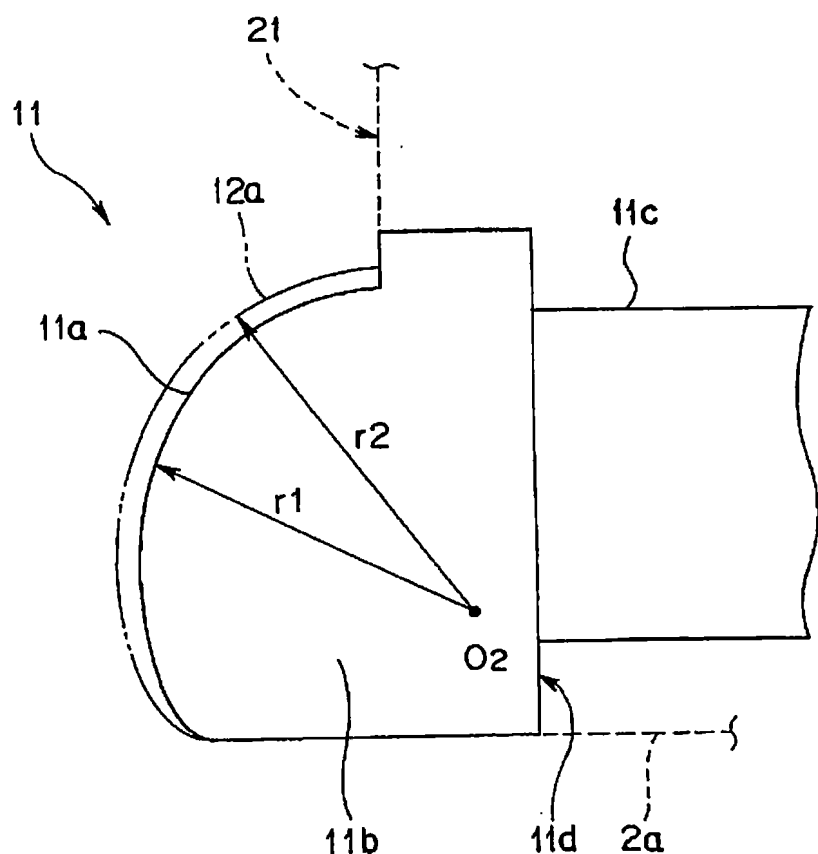
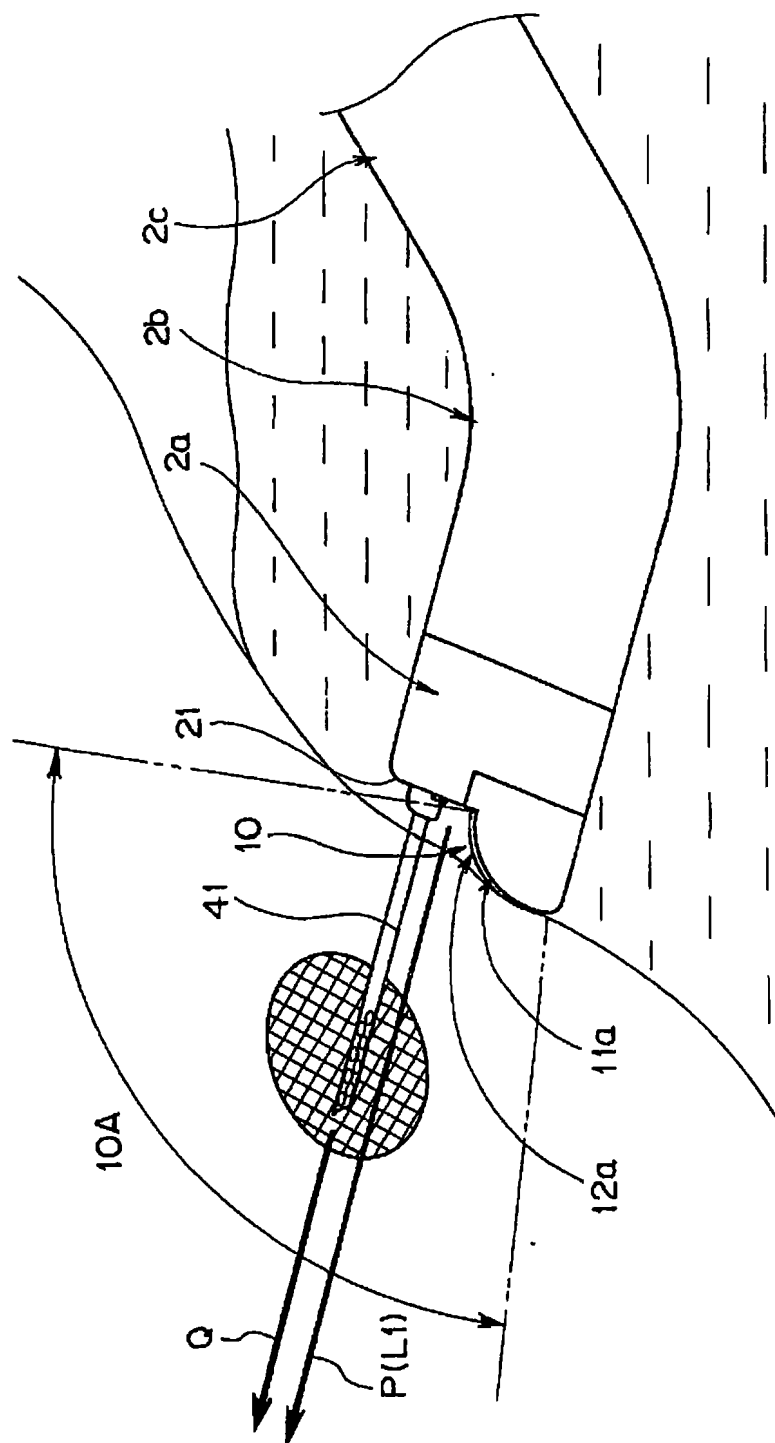


图 9



10

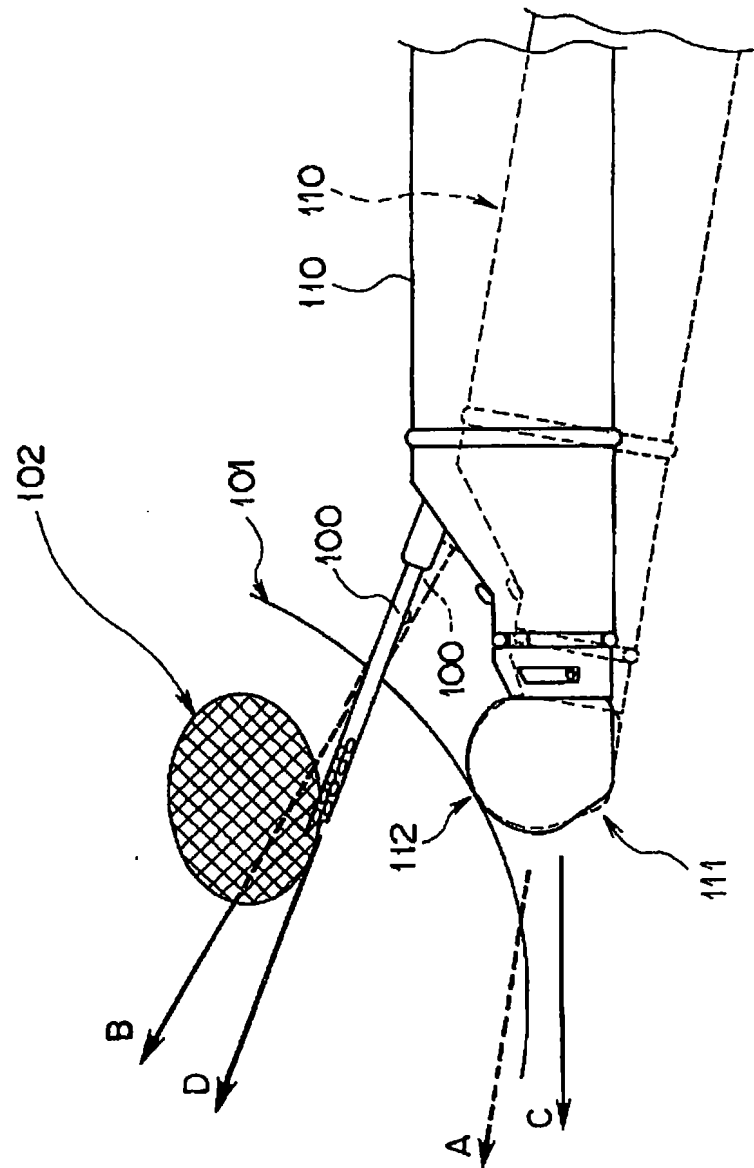


图 11

1. 一种超声波内窥镜, 其特征在于,

插入到体腔内的插入部的前端具有前端硬质部、超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔,

上述前端硬质部配设在挠性管部的前方侧,

上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描,

上述处理器具贯穿用通道孔在上述前端硬质部的前端侧面开口, 该孔的长度方向中心轴线与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行。

2. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜, 其特征在于,

上述插入部的前端还具有观察光学系统, 该观察光学系统的光轴与上述前端硬质部的长度方向中心轴线平行。

3. 根据权利要求1所述的超声波内窥镜, 其特征在于,

上述超声波振子部具有作为壳体的测头管壳和排列压电元件而成的超声波信号收发部,

上述测头管壳具有组织抵接部和安装部, 该组织抵接部从上述前端硬质部的前端面突出, 且具有与上述振子透镜面处于同一面内的组织抵接面, 上述安装部安装于上述前端硬质部上。

4. 根据权利要求3所述的超声波内窥镜, 其特征在于,

上述测头管壳的组织抵接部基端侧的外径尺寸设定为与上述前端硬质部的前端外径近似。

5. 一种超声波内窥镜, 其在配设于构成插入到体腔内的插入部的挠性管部前方侧的前端硬质部具有超声波振子部、处理器具贯穿用通道孔, 上述超声波振子部对与上述前端硬质部的长度方向中心轴线的前方侧平行的面进行扫描, 上述处理器具贯穿用通道孔构成向上述超声波振子部的前方侧扫描面导出处理器具的处理器具导出口, 且该孔的长度方向中心轴线与上述

专利名称(译)	超声波内窥镜		
公开(公告)号	CN101394792A	公开(公告)日	2009-03-25
申请号	CN200780007263.3	申请日	2007-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	儿玉启成 中里威晴		
发明人	儿玉启成 中里威晴		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/00094 A61B1/00087 A61B1/0008 A61B1/018 A61B8/12 A61B1/00096 A61B8/445		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2006058708 2006-03-03 JP		
其他公开文献	CN101394792B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波内窥镜(1)，其在插入到体腔内的插入部(2)的前端具有前端硬质部(2a)、超声波振子部(10)、处理器具贯穿用通道孔(27)，上述前端硬质部(2a)配设在挠性管部(2c)的前方侧，上述超声波振子部(10)对与上述前端硬质部(2a)的长度方向中心轴线(L1)的前方侧平行的面进行扫描，上述处理器具贯穿用通道孔(27)向上述前端硬质部(2a)的前端侧端面开口，该孔的长度方向中心轴线(L4)与上述前端硬质部的长度方向中心轴线(L1)平行。

