

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510082289.7

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100387200C

[22] 申请日 2005.7.6

[21] 申请号 200510082289.7

[30] 优先权

[32] 2004.7.6 [33] JP [31] 2004-199344

[32] 2004.8.26 [33] JP [31] 2004-246274

[32] 2004.11.5 [33] JP [31] 2004-321587

[73] 专利权人 富士能株式会社

地址 日本国埼玉县

[72] 发明人 田中俊积 糸井启友

[56] 参考文献

US5938614A 1999.8.17

US2001/0041841A1 2001.11.15

US2002/0062083A1 2002.5.23

CN1476311A 2004.2.18

审查员 李林霞

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 刘建

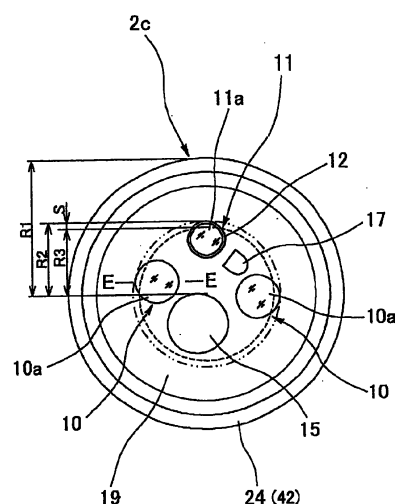
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 20 页

[54] 发明名称

超声波内窥镜

[57] 摘要

一种超声波内窥镜，其在插入部的顶端硬质部上安装有将前方作为观察视野的内窥镜观察部件及超声波观测部件，其中，超声波观测部件在顶端硬质部的外周部上沿圆周方向排列规定数目的超声波振子并具备圆周状或者圆弧状的扫描范围，超声波观测部件具备其内周面成为垫层并具有大致圆筒形状的通道状通路的超声波收发单元；从超声波收发单元的配设部在顶端硬质部的轴线方向的前方侧配设顶端块，在顶端块上对构成内窥镜观察部件的各构件的顶端部进行固定；在顶端块中，构成内窥镜观察部件的一部分构件从通道状通路的内径朝向外周侧部分地露出，还具有架桥构件，架桥构件在至少局部周壁上设有允许配置在其内部的内窥镜观察部件的一部分露出的部分。



1. 一种超声波内窥镜,在其插入部的顶端硬质部上安装有将前方作为观察视野的内窥镜观察部件、以及超声波观测部件,其中,该超声波观测
5 部件是在该顶端硬质部的外周部上沿圆周方向排列规定数目的超声波振子并具有圆周状或者圆弧状的扫描范围,其特征是:

所述超声波观测部件具备其内周面成为垫层并具有大致圆筒形状
通道状通路的超声波收发单元,

从该超声波收发单元的配设部,在所述顶端硬质部的轴线方向的前方
10 侧配设有顶端块,在该顶端块上固定构成所述内窥镜观察部件的各构件的顶端部,

在所述顶端块中,构成所述内窥镜观察部件的一部分构件是以从所述通道状通路的内径朝向外周侧部分地露出的方式被安装,

还具有架桥构件,所述架桥构件在至少局部周壁上设有允许配置在其
15 内部的所述内窥镜观察部件的一部分露出的部分。

2. 如权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征是:

在所述顶端块中,以从所述通道状通路的内径部分地露出的方式被安
装的构件,是照明部或者观察部中的至少某一方。

3. 如权利要求2所述的超声波内窥镜,其特征是:

20 所述照明部由照明用透镜和光导构成,所述照明用透镜的外径从所述通道状通路部分地露出,所述光导在通过所述通道状通路时发生变形而成为扁平形状。

4. 如权利要求2所述的超声波内窥镜,其特征是:

25 为了对构成所述内窥镜观察部件的各构件进行固定,所述顶端块由以金属材料形成的内窥镜安装构件、和以该内窥镜安装构件不露出到外部的
方式嵌合的顶端帽构成,至少在该顶端帽的位置使所述照明部或者观察部的直径增大,使得从所述通道状通路的内径部分地露出。

5. 如权利要求1所述的超声波内窥镜,其特征是:

所述插入部具有连接到所述顶端硬质部的角部,同时
30 将声透镜和所述角部的外皮层作为一体的外包装套管而安装到所述

插入部上，其中，所述声透镜是以包围由所述规定数目的超声波振子排列而成的超声波振子阵列的方式被安装的。

6. 如权利要求5所述的超声波内窥镜，其特征是：

5 在构成所述外包装套管的所述外皮层和所述声透镜之间的边界部，设置张力传递阻断部。

7. 如权利要求5所述的超声波内窥镜，其特征是：

所述内窥镜观察部件被设置在所述顶端硬质部的顶端面，同时具有至少包含照明部和观察部的构成构件，

10 所述内窥镜观察部件的各构成构件，被安装在设于所述顶端硬质部内的且由金属材料构成的内窥镜安装部上，在构成所述外包装套管的所述声透镜的顶端，一体形成覆盖该内窥镜安装部的顶端罩部。

8. 如权利要求1所述的超声波内窥镜，其特征是：

所述内窥镜观察部件被设在所述顶端硬质部的顶端面，而且，至少具有照明部和观察部，同时

15 在所述通道状通路的内部，插通具有所述内窥镜观察部件和包含处置器械插通通道的其他部件的内窥镜机构而进行设置，

在所述垫层的内侧，在生成于所述内窥镜机构的配设部的空间区域中，封入声阻抗与该垫层相同或者相近的填充材料。

9. 如权利要求8所述的超声波内窥镜，其特征是：

20 所述填充材料由与所述垫层相同的材质构成，在所述观察部设有固体摄像元件，该固体摄像元件的至少一部分被埋设到所述填充材料的内部。

超声波内窥镜

5 技术领域

本发明涉及一种超声波内窥镜，是在插入部的顶端硬质部设置在该顶端硬质部的前方具有观察视野的内窥镜观察部件、和具有与该顶端硬质部的轴线正交的圆周状或者圆弧状的超声波扫描面的电子扫描式超声波观测部件的超声波内窥镜。

10

背景技术

15

超声波内窥镜安装有在插入部的顶端硬质部观察体腔内的内窥镜观察部件、包含例如插通钳子及其他处置器械的处置器械插通部等其他部件的内窥镜机构、和超声波观测部件而构成，并且，作为基于该超声波观测部件的扫描形态，一直以来广泛使用的是将多个超声波振子在规定方向上排列且依次驱动这些超声波振子的所谓电子扫描式的装置。然后，例如，如特开 2001—314403 号公报所述，作为内窥镜观察部件的观察视野，作成将插入部的顶端硬质部的前方作为视野的直视内窥镜，另外，在径向上形成基于超声波观测部件的超声波扫描面，即圆周状或者规定角度范围的圆弧状。

20

25

该特开 2001—314403 号公报中的超声波内窥镜，例如插入到食管、十二指肠等的上部消化道或者大肠等下部消化道等体腔的管内，用内窥镜观察部件观察插入方向的前方，其结果是在检测出病变部位等关心区域时，使超声波观测部件位于该关心区域的对面，可以获取与该部位的体内组织有关的信息。

30

但是，在所述的具有特开 2001—314403 号公报的构成的超声波内窥镜中，构成内窥镜观察部件的各构件、最低限度照明部以及观察部、以及用于插通钳子等处置器械的处置器械插通通道或者用于清洗观察部的送气送水用的导管等构件，以面临顶端硬质部的顶端面的方式被配置。超声波观测部件进行径向的超声波扫描，因此该超声波观测部件形成为大致圆

筒形，且在超声波观测部件的安装部内侧形成有通道形状的通路，构成内窥镜观察部件的各构件配置在该通道状通路的内部。

这里，进行径向的超声波电子扫描的超声波观测部件，具有多个排列的超声波振子以成为圆周状或者圆弧状，且在该超声波振子的收发面侧即
5 外周侧至少设有声透镜，如果更严格地说是设有声整合层和声透镜。另一方面，在超声波振子的与收发面相反一侧的面上配设有基材（backing material）。从而，基材的内周面形成通道状通路的内径。当使构成内窥镜观察部件的所有构件成为规定的配置关系时，所有这些构件必须收容在通道状通路内。

因此，从功能性的观点来看，构成超声波观测部件的超声波振子、声透镜以及基材的厚度尺寸也要分别设定。这样，构成在通道状通路内插通的内窥镜观察部件的各构件，例如构成照明部的照明用透镜以及光导的大小、构成观察部的物镜以及其镜筒、或者固体摄像元件及其基板的尺寸、
10 处置器械插通通道的截面尺寸等，必须在能发挥它们的功能的基础上具备必要的尺寸。从而，当将构成这些超声波观测部件以及内窥镜观察部件的各部分的尺寸在保证各自功能的前提下设为必要的尺寸，则顶端硬质部的外径尺寸变大，使得不仅向体腔内的插入操作性变差，而且对患者的负担也增加。另一方面，如果想缩小顶端硬质部的外径尺寸，则有必要对构成所述的超声波观测部件或者内窥镜观察部件中的任何一个或者多个构件
15 进行小型化，而这样可能产生功能上的限制。
20

发明内容

本发明正是鉴于以上的事实而完成的发明，其目的在于，无需将构成超声波观测部件或者内窥镜观察部件的各构件的尺寸缩小到不需要的尺寸而可以将插入部的顶端硬质部的外径尺寸抑制到最小限度。
25

然而，超声波振子阵列作为整体是由大致圆筒形状的单元构成，在超声波振子的内侧配设垫层，另外在外侧安装声透镜。声透镜用于使来自超声波振子的超声波束会聚，通过设置该声透镜，可以改善于超声波束的与发送面正交的方向的波束。超声波振子阵列使所述的各构件等一体化，并
30 被组装到插入部的顶端硬质部，且构成内窥镜观察部件等的各构件插通到

如此成为圆筒形状的超声波振子阵列的内部、具体地说是在垫层的内部形成的通道状通路内。

根据所述以往技术，在插入部的顶端硬质部中，为了固定保持超声波振子阵列，以在其内侧设置筒状的支撑构件并在该支撑构件上嵌合超声波振子阵列且夹持该超声波振子阵列的前后两端部的方式进行安装。然后，在前后夹持构件的一方侧设有超声波振子阵列的制动部件。然后，超声波振子阵列借助粘接剂固定在其内侧的支撑构件和前后设置的夹持构件上，由此实现接合部分的气密确保性。从而，超声波振子阵列的两端的粘接部露出在外部，该露出部分的粘接剂由插入部在灭菌时的热处理或者向消毒液的浸渍等而劣化，存在粘接部分的密封功能降低等问题。

在这里，构成超声波振子阵列的外周部的构件是声透镜，而作为该声透镜的材料，在使用声速比生物体更快的材料的情况下使用凹透镜，在使用声速比生物体更慢的材料的情况下使用凸透镜。并且，如果考虑到向体腔内壁的密接性，优选用凸透镜构成声透镜。硅橡胶的声速约是 1000m/秒，在生物体中的声速是 1530m/秒，因此可以将硅橡胶作为声透镜的材料使用。

本发明正是鉴于以上的问题点而完成的发明，其目的在于，减少超声波振子阵列的安装部中露出在外面的接合部。

此外，超声波内窥镜的插入部插入到被检查者体内进行各种检查或治疗等，因此需要其直径尽可能细。如果要提高基于超声波观测部件的检查精度，需要将超声波振子大型化且使其输出功率增大。为此，不仅超声波振子的厚度增大，而且垫层的厚度也必须增加。在垫层内部形成的通道状通路中插通内窥镜机构。

作为内窥镜机构，是光学式观察体腔内的机构，因此最小限度需要具备照明部和观察部。此外，除了它们之外，有时还需要设置例如处置器械插通通道或者观察窗口的清洗用流体供给管等其他构件。尤其是，观察部最少也要配置物镜和固体摄像元件，且根据需要还可以配置各种过滤器或者用于弯曲光路的棱镜等。而且，处置器械插通通道用于插通钳子以及其他处置器械，而为了插通大型处置器械，处置器械插通通道最好由粗的管构成。

如上所述，在超声波内窥镜中，如果要提高超声波观测部件或者内窥镜机构中任意一个的功能，则由此存在插入部相应变粗的问题。尤其是由于垫层的内径对内窥镜机构的安装具有极大的影响，因此本发明的目的在于，通过将由垫层形成的通道状通路的截面尽量加宽，从而确保内窥镜机构的安装空间较宽阔。

为了达到上述目的，本发明提供一种超声波内窥镜，其在插入部的顶端硬质部上安装有将前方作为观察视野的内窥镜观察部件、以及在所述顶端硬质部的外周部上沿圆周方向排列规定数目的超声波振子而具备圆周状或者圆弧状的扫描范围的超声波观测部件，其特征是：所述超声波观测部件具备其内周面成为垫层（backing layer）并具有大致圆筒形状的通道状通路的超声波收发单元；从该超声波收发单元的配设部，在所述顶端硬质部的轴线方向的前方侧配设有顶端块（block），在该顶端块上对构成所述内窥镜观察部件的各构件的顶端部进行固定；构成所述内窥镜观察部件的一部分构件在所述顶端块中，以从所述通道状通路的内径朝向外周侧部分地露出的方式被安装，还具有架桥构件，所述架桥构件在至少局部周壁上设有允许配置在其内部的所述内窥镜观察部件的一部分露出的部分。

在构成内窥镜观察部件的各构件当中，在位于顶端硬质部内的部位，有截面形状朝轴线方向变化的构件。例如，与构成照明部的光导相比，照明用透镜的直径更大。此外，在观察部中，物镜具有由多个透镜构成的关系，并被安装在透镜镜筒内，该透镜镜筒的截面形状是圆形，但配置在物镜的成像位置上的固体摄像元件是平板状，且搭载于基板上。而且，从该基板引出信号线缆。从而，透镜镜筒和从透镜镜筒配置在基端侧上的构件，在形状以及尺寸上不同。因此，将顶端块从形成有基于超声波观测部件的通道状通路的部位向前方延长设置。由此，顶端块的外径能与超声波观测部件的外径具有大致相同的尺寸。此外，如上所述，将顶端部分从位于通道状通路内部的部位向外周侧突出的部位，设在如此扩径的顶端块上。由此，能够消除内窥镜观察部件对通道状通路的依赖性，对于各个构件，即使具备能有效发挥其功能的尺寸，也能够不使顶端硬质部粗径化。此外，为了固定构成内窥镜观察部件的各构件，且从强度以及加工性的观点出发，顶端块可以由金属材料形成的内窥镜安装构件、为不使该内窥镜安装构件向外部露出而嵌合的绝缘构件形成的顶端帽构成。而且，至少在该顶

端帽的位置上，增大照明部或者观察部的直径，并以从通道状通路的内径部分地露出的方式安装。尤其是，对于照明部的插通到通道状通路内的部分，其截面形状能够任意地变形，因此能够采取使其迂回等以与其他构件不形成干扰的措施。

5 优选在所述顶端块中以从所述通道状通路的内径部分地露出的方式被安装的构件，是照明部或者观察部中的至少某一方。

优选所述照明部由照明用透镜和光导构成，所述照明用透镜的外径是以从所述通道状通路部分地露出的方式形成，所述光导的构成是使其变形以便在通过所述通道状通路时成为扁平形状。

10 优选所述顶端块是由以金属材料形成的内窥镜安装构件、和以不使该内窥镜安装构件露出到外部的的方式嵌合的顶端帽构成，以便固定构成所述内窥镜观察部件的各构件，并且，至少在该顶端帽的位置上，增大所述照明部或者观察部的直径，使得从所述通道状通路的内径部分地露出。

通过采用以上的构成，能够将构成内窥镜观察部件的任何构件在不干扰超声波观测部件的情况下从通道状通路向外周侧进行配置，从而能起到实现插入部的顶端硬质部的细径化等效果。

还可以采用以下构成，即，所述插入部具有连接到所述顶端硬质部的角部，同时将以包围排列所述规定数目的超声波振子而成的超声波振子阵列的方式安装的声透镜、以及所述角部的外皮层，作为一体的外包装套管安装到所述插入部上。

20 声透镜可以是凹透镜，但从向体腔内壁的密接性等观点来看，也可以由凸透镜构成，而作为在生物体内慢速传播的材料，例如有硅橡胶。另一方面，角部的外皮层需要具备伸缩性，并且耐气候性、耐药品性等也必须优秀。此外，作为其材质的优选的一例，可使用硅橡胶。此外，作为在插入部上的从角部到顶端硬质部为止的最外周安装的外包装套管，可使用例如硅橡胶。而且，通过将安装有超声波振子阵列的部位的外面膨胀为凸面形状，能够使外包装套管发挥作为声透镜的功能。

25 当对角部进行弯曲操作时，该角部上的外皮层能够伸缩。另一方面，作为声透镜发挥功能的部位，需要保持其外面形状不变。而且，在顶端硬质部中，尤其是当安装有该超声波振子阵列的部位的外面形状发生变化

时，作为声透镜的特性以及功能就会变化。因此，优选在构成所述外包装套管的外皮层和声透镜之间的边界部，设置例如绕线部以及由胶粘剂的涂布形成的张力传递阻断部。该外包装套管是具有电绝缘性的构件。所述内窥镜观察部件具有被设置在所述顶端硬质部的顶端上，具有至少含有照明部和观察部的构成构件，内窥镜观察部件的各构成构件被安装在设于顶端硬质部内的由金属材料构成的内窥镜安装部，并在外包装套管的声透镜的顶端一体形成覆盖该内窥镜安装部的顶端罩部。

通过采用以上的构成，在从构成插入部的角部到顶端硬质部之间，前后构件之间的接合部未向外部露出，因此具有能进一步提高超声波内窥镜的内部的密闭性等效果。

还可以采用以下构成，即，所述内窥镜观察部件设在所述顶端硬质部的顶端面，而且至少具有照明部和观察部，同时在所述通道状通路的内部使具有所述内窥镜观察部件和包含处置器械插通通道的其他部件的内窥镜机构插通而进行设置，在所述垫层的内侧，在生成于所述内窥镜机构的配设部的空间区域中，密封声阻抗与该垫层相同或者相近的填充材料。

优选所述填充材料是由与所述垫层相同的材质构成，在所述观察部设有固体摄像元件，该固体摄像元件的至少一部分被埋设到所述填充材料的内部。

由此，填充材料实质上能够发挥与垫层相同的功能，从而能够使构成超声波观测部件的垫层本身的厚度变薄，由此发挥可以扩大内窥镜机构的安装空间等效果。

附图说明

图1是表示本发明实施的一个方式的超声波内窥镜的整体构成图。

图2A是表示插入部的顶端部分的外观图。

图2B是表示插入部的顶端部分的外观图。

图3是表示顶端硬质部的顶端面的图。

图4A是顶端硬质部的纵剖面图（第1实施方式）。

图4B是插入部的从角部表示顶端部分的纵剖面图（第2实施方式）。

图5A是图4A的A—A剖面图。

图 5B 是图 4B 的 A'—A'剖面图。

图 6A 是图 4A 的 B—B 剖面图。

图 6B 是图 4B 的 B'—B'剖面图。

图 7A 是图 4A 的 C—C 剖面图。

5 图 7B 是图 4B 的 C'—C'剖面图。

图 8A 是图 4A 的 D—D 剖面图。

图 8B 是图 4B 的 D'—D'剖面图。

图 9 是架桥构件的外观立体图。

图 10 是图 3A 的 E—E 剖面图。

10 图 11 是图 2B 的 E—E 剖面图。

图 12 是插入部的从角部表示顶端部分的纵剖面图。

图 13 是图 12 的 A''—A''剖面图。

图 14 是图 12 的 B''—B''剖面图。

15 具体实施方式

以下，参照附图详细说明本发明的实施方式。首先，如图 1 所示，超声波内窥镜大致由主体操作部 1、插入部 2、以及通用导线 3 构成。而且，在该超声波内窥镜中，连接光源装置、影像信号处理装置、以及超声波观测装置，并构成作为整体的系统。而且，通用导线 3 从主体操作部 1 引出，
20 并在其途中进行分支，从而具备以可以装卸的方式连接在光源装置上的连接器 3a、以可以装卸的方式与影像信号处理装置连接的连接器 3b、以及以可以装卸的方式与超声波观测装置连接的连接器 3c。

主体操作部 1 可以由术者等用一只手握持，并设有角操作部件 4 和处置器械导入部 5，另外安装有送气送水按钮 6、吸引按钮 7 等操作按钮，
25 并且还具备各种开关类 8。

插入部 2 是与主体操作部 1 连结设置的并具有规定长度的绳索状的构件，并被插入到被检验者的体内等。对于该插入部 2，其从与主体操作部 1 的连结部开始的大半的长度部分成为沿着体腔内等中的插入径路任意弯曲的结构软性部 2a，在该软性部 2a 的顶端连结有角部 2b，在该角部 2b
30 上连结有顶端硬质部 2c。而且，为了使顶端硬质部 2c 朝向需要的方向，

角部 2b 能够通过远距离操作进行上下以及左右的弯曲操作。为此，在主体操作部 1 上设有角操作部件 4，从而由手术者的操作使角部 2b 弯曲，以对顶端硬质部 2c 进行控制使其朝向需要的方向。

在图 2A 和 2B 中，分别表示插入部 2 的顶端部分不同的实施方式，此外，图 3 表示插入部 2 中的顶端硬质部 2c 的顶端面结构。从这些图中可以清楚地了解到，在顶端硬质部 2c 上设有：内窥镜观察部件，其将顶端硬质部 2c 的轴线的延长线方向即顶端硬质部 2c 的前方作为视野，并具有规定的视角 V；电子径向扫描式的超声波观测部件，其在自该内窥镜观察部件的视野的基端侧的位置上具有圆形或者圆弧状的超声波扫描面 W。

图 4A 表示插入部 2 的顶端部分的第 1 实施方式的截面。图 4B 表示了插入部 2 的顶端部分的第 2 实施方式的截面。从该图和图 3 中可以清楚地了解到，内窥镜观察部件由照明部 10 和观察部 11 构成，且照明部 10 配设在对观察部 11 进行夹持的两侧的位置上。照明部 10 是由与顶端硬质部 2c 的顶端面相邻近的照明用透镜 10a 和光导 10b（参照图 5A～图 8B）构成，光导 10b 由光学纤维束构成，并从通用导线 3 的连接器 3a 延长至插入部 2 的顶端硬质部 2c 为止，其照明光射出端面临与照明用透镜 10a 对面的位置。另一方面，观察部 11 由物镜 11a 和对从该物镜 11a 的光路进行 90° 弯曲的棱镜 11b 构成，物镜 11a 设在镜筒 12 内，棱镜 11b 固定在镜筒 12 上。而且，在棱镜 11b 上接合有固体摄像元件 13，在固体摄像元件 13 的基板 13a 上连接有规定数目的信号线。这些信号线被聚束成一根影像信号线缆 14，并延长至通用导线 3 的连接器 3b 为止。

在插入部 2 的顶端硬质部 2c 的顶端面上，还进一步设有用于导出钳子以及其他处置器械的处置器械导出用开口 15，在该处置器械导出用开口 15 上安装有连接管 16，该连接管 16 与来自设置在主体操作部 1 上的处置器械导入部 5 的处置器械插通管进行连接。此外，处置器械插通管以在主体操作部 1 的内部与吸引通路合流的方式构成。此外，在顶端硬质部 2c 上安装有喷嘴 17，该喷嘴 17 用于当在观察部 11 上的物镜 11a 的顶端面被体液等污染时进行清洗。另外，在该喷嘴 17 上连接有由送气送水按钮 6 操作的清洗用流体供给管 9。因此，它们也与内窥镜观察部件一起作为构成内窥镜的内窥镜机构发挥功能。

内窥镜观察部件按以上方式构成，但构成这些内窥镜观察部件的各构件的顶端部分被固定地保持在内窥镜安装构件 18 上。内窥镜安装构件 18 由不锈钢等金属材料构成，该金属材料形成有多个用于使构成所述的内窥镜观察部件的各构件插通的通孔，在该内窥镜安装构件 18 上嵌合有顶端帽 19，并通过该顶端帽 19，使由金属材料构成的内窥镜安装构件 18 不露出到外部，由这些内窥镜安装构件 18 和顶端帽 19 构成顶端块。而且，如图 5 所示，在顶端帽 19 中朝向其厚度的方向上形成两处螺孔 19a，在这些螺孔 19a 中螺合插入止动螺钉 20，可以使该止动螺钉 20 的顶端压接在内窥镜安装构件 18 上，同时使内窥镜安装构件 18 和顶端帽 19 的对接面粘接，从而使由内窥镜安装构件 18 和顶端帽 19 构成的顶端块一体化。

在顶端硬质部 2c 上的顶端帽 19 的基端侧位置，安装有具备径向的扫描面的超声波观测部件。如图 6A 和 6B 所示，在该超声波观测部件中，多个超声波振子 21 以其收发面朝向顶端硬质部 2c 的轴线方向的方式在圆周方向上排列，且超声波振子 21 被排列成圆周状或者圆弧状（例如 270° 程度）而进行电子扫描。

在如此排列的超声波振子 21 的内周侧安装有基材（垫层）22，另外在外周侧安装有声透镜 23，如图 4A 所示，由该多个超声波振子 21 和基材 22 以及声透镜 23 构成超声波收发单元 24。

此外，在如此排列的超声波振子 21 的内周侧上安装有垫层 22，该多个超声波振子 21 通过粘接等方法固定在基材 22 上，从而构成整体成为圆筒形状的超声波振子阵列 123（参照图 4B）。

在插入部 2 的顶端部分的第 1 实施方式（图 4A、图 5A、图 6A、图 7A、图 8A）中，各超声波振子 21 分别具有两个电极 25、26，其中一个电极 25 是对所有（或者每规定数量）的超声波振子 21 通用的通用电极 25，而另一个电极 26 则是因各超声波振子 21 而不同的构件。而且，这些超声波振子 21 的通用电极 25 和个别电极 26 分别与形成在薄膜基板上的配线图案的端子部电连接。并且，如图 7A 所示，为了将由规定数量构成的线缆 27 分别与个别电极 26 电连接，在各超声波振子 21 的个别电极 26 和线缆 27 之间连接有薄膜基板 28。另一方面，通用电极 25 和线缆 27 的连接在原理上可以是一根，而虽然省略图示，但该线缆的连接是在超声波振子

21 的顶端侧进行的。此外，在基材 22 的基端侧形成有小径部 22a，薄膜基板 28 延长至该小径部 22a，各超声波振子 21 的个别电极 26 和线缆 27 在该小径部 22a 的位置上连接。这些超声波信号用的线缆 27（包括通用电极用的线缆）延长至设置在通用导线 3 上的连接器 3c 为止，连接到超声波观测装置上。

如上所述，超声波收发单元 24 形成为大致圆筒形状，其内周面形成成为通道状通路，构成所述的内窥镜观察部件的各构件插通基于该超声波收发单元 24 的通道状通路的内部。而且，超声波收发单元 24 的基端侧与连结构件 30 对接，且该连结构件 30 构成向顶端硬质部 2c 上的角部 2b 的连结部。

在插入部 2 的顶端部分的第 2 实施方式（图 4B、图 5B、图 6B、图 7B、图 8B）中，各超声波振子 21 在表背两面上形成有电极，且在背面侧即与垫层 22 接合的一侧对接挠性基板 124，在该挠性基板 124 上形成有规定的配线图案。另外，在挠性基板 124 上连接有多个线缆 125，且该各线缆 125 朝向插入部 2 的基端侧延长设置。从而，各超声波振子 21 的背面侧电极是个别电极。在这里，线缆 125 的根数一般是与构成超声波振子阵列 123 的超声波振子 21 的数目相同，但也可以采用将来自多个超声波振子 21 的配线在挠性基板 124 上短路的构成，从而也可以减少线缆的根数。此外，各超声波振子 21 的表面侧的电极是对所有的超声波振子 21 通用的通用电极，从而省略图示，但连接有一根线缆。另外，在使个别电极短路的情况下，通用电极也对规定数目的超声波振子 21 通用，且在该规定数目的每个超声波振子 21 上作为组设有通用电极，并在每个通用电极组上连接线缆。

如上所述，超声波振子阵列 123 形成大概圆筒形状，其内周面成为通道状通路。从而，构成内窥镜观察部件的各构件插通由该超声波振子阵列 123 形成的通道状通路的内部，且被固定在自该超声波振子阵列 123 而位于顶端侧并由顶端帽 19 覆盖的内窥镜安装构件 18 上。而且，超声波振子阵列 123 的顶端部与该顶端帽 19 对接，另外基端侧与连结构件 30 对接。连结构件 30 构成向顶端硬质部 2c 上的角部 2b 的连结部。

在连结构件 30 的内侧设有架桥构件 31，而构成角部 2b 的结构体的角

环 (angle ring) 32 的最顶端环 32a, 连结在连结构件 30 和架桥构件 31 上。为此, 从图 8A 以及 8B 中可清楚地看到, 在连结构件 30 和架桥构件 31 之间是由多个螺钉 33 连结, 且最顶端环 32a 由多个螺钉 34 连结。

此外, 在如图 8A 以及 8B 所示的顶端硬质部 2c 和角部 2b 的连接部
5 上, 被引进至插入部 2 内的各种构件可以插通, 且还有收束成两根的光导 10b、影像信号线缆 14 和、收束成 4 根左右的超声波信号用线缆 27 (线缆 125) 插通, 而其断面形状可以是任意的。此外, 构成处置器械插通通路的连接管 16 和清洗用流体供给管 9 和、用于向后述的球囊 41 内供给超声波传导介质的管 43 就是这些。

10 架桥构件 31 发挥以下几个功能, 即, 与配置在顶端硬质部 2c 的最基端侧的连结构件 30 一同跟角部 2b 的最顶端环 32a 连结的功能、对包含超声波振子阵列 123 的超声波单元 24 进行在与顶端硬质部 2c 的轴线正交的方向的位置限制的功能、以及对内窥镜安装部 18 和顶端帽 19 的结合体的连结功能。从而, 该架桥构件 31 有必要具备高强度, 而且是不露出到外
15 部的构件, 因此由不锈钢等金属形成。此外, 如图 9 所示, 架桥构件 31 通过螺钉 33 和 34 连结在连结构件 30 以及角部 2b 的角环 32 上的最顶端环 32a 上的部位成为筒状部 31a, 在该筒状部 31a 上有多根 (本实施方式中是三根) 连结臂 31b 朝向顶端侧延伸设置。

从而, 通过将超声波收发单元 24 嵌合在这些连结臂 31b 上, 能够进
20 行与其轴线正交的方向的定位, 通过借助螺钉 35 对各连结臂 31b 的顶端部和内窥镜安装构件 18 之间进行连结, 使整个顶端硬质部 2c 在装配状态下被固定。此外, 在架桥构件 31 的筒状部 31a 的外周面形成有段差 31c, 并通过该段差 31c 使基端侧大径化。另外, 连结构件 30 的内周面也形成段差 30a, 并由该段差 30a 使基端侧内周面的直径变大。通过使该段差 30a、
25 31c 接合, 超声波收发单元 24 在顶端帽 19 和连结构件 30 之间被夹持。而且, 通过粘接这些超声波收发单元 24 的两端面 and 顶端帽 19 的基端面以及连结构件 30 的顶端面, 进行超声波收发单元 24 的轴线方向的定位以及止转, 从而使超声波收发单元 24 在规定位置被固定地保持。此外, 角部 2b 的外皮层 36 延长至连结构件 30 的基端侧的外周面部, 且该外皮层 36 的
30 顶端部通过由缠线以及胶粘剂构成的固定机构 37, 被固定在顶端硬质部

2c 的连结构件 30 上。

在这里，从构成超声波收发单元 24 的各超声波振子 21 向体内发送超声波，并接收来自体内的组织断层部的反射回声，但为了抑制这样收发的超声波的衰减，在夹持超声波收发单元 24 的安装部的前后位置，即在顶端帽 19 和连结构件 30 的外周面上设有圆环状凹槽 40、40，并在该两个圆环状凹槽 40、40 之间，如图 2 所示，安装有通过封入超声波传导介质而进行膨胀的球囊 41。该球囊 41 由筒状的挠性膜 41a 构成，且在该挠性膜 41a 的两端设置止动安装在圆环状凹槽 40 中的止动安装环 41b，该止动安装环 41b 以对圆环状凹槽 40 施加紧固力作用的方式被止动安装。而且，在连结构件 30 中穿设有用于向球囊 41 的内部进行超声波传导介质的给排动作的给排通路 42，且在该给排通路 42 上连接有管 43。

通过具备以上构成，将插入部 2 插入到被检者的体腔内，从构成内窥镜观察部件的照明部 10 向体腔内照射照明光，并借助安装在观察部 11 上的物镜 11a，使体腔内的像在固体摄像元件 13 上成像，通过该固体摄像元件 13 获取体腔内的影像信号，并传送到影像信号处理装置，在该影像信号处理装置中，通过进行规定的信号处理，在内窥镜影像显示用的监视器上显示影像。从而，通过目视观看该监视器，能够进行有关体腔内状态的内窥镜检查。

而且，当根据该内窥镜检查的结果而存在病变部等关心区域时，将构成超声波观测部件的超声波收发单元 24 移动到该关心区域的对面位置。即，通过使插入部仅前进规定距离，将超声波收发单元 24 配置到关心区域的对面位置。接着，向球囊 41 内供给超声波传导介质，使该挠性膜 41a 膨胀，密接在体腔内壁上。在该状态下，使构成超声波收发单元 24 的在圆周方向排列的超声波振子 21 依次动作，向体腔内发送超声波脉冲，并接收其反射回声。在这里，超声波振子 21 也可以依次一个一个地动作，不过通过使多个超声波振子 21 具有规定的时间延迟而动作，能进行例如电子聚焦。其中，关于使多个排列的超声波振子 21 进行电子扫描的方式，由于是以往周知的，因此这里省略其说明。

如以上所述，由构成超声波收发单元 24 的各超声波振子 21 获取的反射回声信号被传送给超声波观测装置，并由该超声波观测装置进行信号处

理，由此能够获取与包含关心区域的体内组织的状态有关的断层信息。而且，该超声波断层像显示在附设于超声波观测装置上的监视器上。由此，能够对组织内是否含有病变部等进行诊断。

关于顶端硬质部 2c，在内周侧配置有构成内窥镜观察部件的各构件，在外周侧配置有构成超声波观测部件的各构件。而且，构成内窥镜观察部件的各构件插通由超声波收发单元 24 形成的通道状通路，并延长至安装在该超声波收发单元 24 的前方位置的内窥镜安装构件 18 以及顶端帽 19 为止。而且，顶端帽 19 具有与超声波收发单元 25 的外径大致相同的外径尺寸。从而，在从超声波收发单元 25 的前方侧，能够确保不被其通道状通路的尺寸所限制的空间。

而且，图 10 表示照明部 10 的顶端部分的截面构成。该照明部 10 如已经说明的那样，由照明用透镜 10a 和光导 10b 构成，而光导 10b 由光学纤维束构成，其自身能够弯曲，且截面形状也可以变形。而且，向管头 10c 中插入该光导 10b 的射出端侧的规定长度部分，使用胶粘剂固定。另一方面，照明用透镜 10a 为了能没有损失且有效地使来自光导 10b 的照明光射出，其直径大于光导 10b 的外径尺寸。而且，光导 10b 的插通到管头 10c 的部位，插通通孔 18a，其中所述的透孔 18a 形成于内窥镜安装部 18 上，照明用透镜 10a 安装在形成于顶端帽 19 上的透孔 19a 中。而且，从光导 10b 的向管头 10c 的插通部，基端侧能够自由变形。

如上所述，在构成照明部 10 的构件当中，直径最细且弯曲以及变形都自由的部位被插通在所谓超声波收发单元 24 的内部的通道状通路的最狭窄的通路内，因此照明部 10 能够容易地通过通道状通路。此外，在照明部 10 中直径最大的构件的照明用透镜 10a 位于通道状通路的前方，并安装在外径较大的顶端帽 19 上，因此不用担心与其他构件产生干扰。

此外，构成观察部 11 的固体摄像元件 13 及其基板 13a 位于由超声波收发单元 24 形成的通道状通路内部。由于基板 13a 是具有较面积的板状构件，因此其板面以朝向顶端硬质部的轴线方向的方式进行配设，且配设在通道状通路的中心附近的位置上。另一方面，物镜 11a 及其镜筒 12 配置在与顶端硬质部 2c 的周缘部接近的位置上。由此，在连结如同物镜 11a 及其镜筒 12、和固体摄像元件 13 及其基板 13a 那样具有不同形状的构件

而成的观察部 11 中，在从固体摄像元件 13 向斜前方倾斜的棱镜 11b 的背面，配置在超声波收发单元 24 中形成通道状通路的基材 22 的内周顶端部。从而，在作为狭窄通路的通道状通路内，可以配置如此成为不同形状的构件的连结构造的观察部 11，该配置不产生特别的死空间且比较容易，且在通道状通路的前方位置上很大程度地向外周侧突出，因此能够以与超声波收发单元 24 不形成干扰的方式进行设置。

如上所述，通过以从通道状通路的内径朝向外周侧部分地露出的方式安装构成照明部 10 和观察部 11 的部分构件，能够不使顶端硬质部 2c 粗径化，且能将全部构件合理安装，从而能实现插入部 2 的细径化。此外，为了在顶端硬质部 2c 中对作为大致成圆环状构件的超声波收发单元 24 进行在其轴线正交的方向的定位，在该通道状通路的内部插通有架桥构件 31，但该架桥构件在超声波收发单元 24 的内侧由三根窄幅的连结臂 31b 构成，并避开构成处置器械插通通路的连结管 16 或者镜筒 12 插通的部位、进而避开光导 10b 插通的部位等，因此该连结臂 31b 不会对插通通道状通路内的构成内窥镜观察部件的各构件产生阻碍。

总之，如图 3 所示，当将顶端硬质部 2c 的最大径的部位的半径作为 $R1$ 时，在该最大半径 $R1$ 内，构成内窥镜观察部件的所有构件位于半径 $R2$ 内，该内窥镜观察部件的安装区域的半径 $R2$ 是未配置超声波观测部件的顶端块的位置。另一方面，超声波观测部件的收容内窥镜观察部件的通道状通路的内径是 $R3$ ，但该半径 $R3$ 的位置处于从内窥镜安装区域成为最大半径 $R2$ 的位置的基端侧，成为 $R3 < R2$ 。从而，能够只以在其间重叠（overlap）的区域 S 的尺寸将顶端硬质部 2c 的半径 $R1$ 细径化。

如图 4B 所示，在第 2 实施方式中，角部 2b 以枢轴安装的方式连结多个角环 32 作为其构造构件，最顶端环 32a 与连结构件 30 以及架桥构件 31 连结。并且，该角部 2b 连结在软性部 2a 上，在角环 32 上由网状物以及外皮层覆盖。该外皮层作为覆盖从角部 2b 到顶端硬质部 2c 的大致全长的外包装套管 40 的一部分而构成。该外包装套管 40 中，其基端部通过绕线或粘接固定在软性部 2a 和角部 2b 之间的过渡部上，以覆盖从该基端部到角部 2b 的大致全长的方式设置的部位，作为角部 2b 的外皮层部 41 发挥功能，另外，在顶端硬质部 2c 中，覆盖构成超声波振子阵列 23 的超声波

振子 21 的配设部分的是发挥声透镜 42 的构件。

在这里，作为外皮层需要具备伸缩性，而作为声透镜则要求是声速比生物体更慢的介质，且还要求超声波的传导损失小。例如，硅橡胶具备这样的全部特性，因此作为外包装套管 40，使用硅橡胶是最有利的。但是，
5 除了硅橡胶之外，例如还可以使用胶乳橡胶或者氯乙烯等。

在该外包装套管 40 中，外皮层部 41 的部位在其全长具有大致均匀的厚度。此外，对于声透镜 42，其外面成为超声波振子阵列 23 的轴线方向的中间位置是壁最厚的凸圆弧面形状。而且，内面侧成为圆筒形状。此外，外包装套管 40 的内面涂布有胶粘剂，在外皮层部 41 被固定在网状物上，
10 而且在声透镜部 42，被固定在排列成圆周形状或者圆弧面形状的超声波振子 21 上。

如前说明的那样，外包装套管 40 的基端部被固定在软性部 2a 和角部 2b 的边界部附近，而顶端部延长到顶端帽 19 上，在其顶端帽 19 上与基端部一样通过缠线以及粘接进行固定。由此，外包装套管 40 在插入部 2 中
15 覆盖从角部 2b 到顶端硬质部 2c 的几乎全长。

从而，如图 4B 所示，在外包装套管 40 上的声透镜部 42 的顶端部形成有固定部 43a，且在外包装套管 40 上的外皮层部 41 和声透镜部 42 之间的过渡部，还形成有缠线以及粘接部。设在该过渡部上的固定部发挥作为张力传递阻断部 43b 的功能。即，如果对角部 2b 进行弯曲操作，则外皮
20 层部 41 在其影响下进行伸缩，而在外皮层 41 伸缩时，利用张力传递阻断部 43b 进行阻断以使张力未作用到顶端侧，进而防止声透镜部 42 的外面形状发生变化，并进行保持使作为声透镜的特性不发生变化。

此外，从构成超声波振子阵列 23 的各超声波振子 21 向体内发送超声波，并接收来自体内的组织断层部的反射回声，但为了抑制如此收发的超声波的衰减，如图 2B 所示，在超声波振子阵列 23 的安装部上安装有球囊
25 44，而该球囊能够封入超声波传导介质而膨胀。球囊 44 是在挠性膜 44a 的两端设有止动安装环 44b、44b。而且，关于其安装，是在顶端硬质部 2c 中形成于顶端帽 19 的顶端附近位置的圆环状凹槽 45、和外包装套管 40 中形成于其张力传递阻断部 43b 和声透镜部 42 之间的位置上的圆环状凹
30 槽 46 上，使球囊的两个止动安装环 44b、44b 卡合。而且，在外包装套管

40 中, 为了形成圆环状凹槽 46, 在以沿着外包装套管 40 的内面方式设置的连结构件 30 的外周面上, 形成有圆环状的凹槽 30b。

此外, 如图 11 所示, 在顶端帽 19 中, 在形成有圆环状凹槽 45 的部位和固定有外包装套管 40 的端部的部位之间, 开有超声波传导介质的给排口 47, 而且在该给排口 47 上连接有超声波传导介质的给排用管 48。

如以上所述, 在插入部 2 中, 其角部 2b 的外皮层和安装在超声波振子阵列 23 上的声透镜被一体化, 作为外包装套管 40, 其基端部固定在角部 2b 和软性部 2a 之间的边界部, 且顶端部固定在顶端帽 19 的外周面上。从而, 在插入部 2 中, 角部 2b 和顶端硬质部 2c 之间的连结部未露出在外部, 且安装在顶端硬质部 2c 上的超声波振子阵列 23 也未露出在外部, 被外包装套管 40 完全覆盖, 因此能够充分发挥所述各部分的密封功能。此外, 在从插入部 2 的角部 2b 经由至顶端硬质部 2c 的部位上, 嵌合外包装套管 40, 可以对该外包装套管 40 的两端和张力传递阻断部 43b 的三个位置进行缠线以及粘接剂的涂敷的处理, 从而其组合性变得良好。

接着, 参照图 12、图 13 以及图 14 对插入部 2 的顶端部分的第 3 实施方式进行说明。在第 3 实施方式中, 构成内窥镜机构的各构件插通在超声波收发单元 24 中由垫层 22 的内周面形成的通道状通路 25 的内部, 并从超声波收发单元 24 延长至顶端侧, 被固定在由顶端帽 19 覆盖的内窥镜安装构件 18 上。此外, 内窥镜安装构件 18 的基端部形成为大直径段差部 18a, 构成超声波收发单元 24 的声透镜 23 的顶端部分从超声波振子 21 延长至前方位置, 从而嵌合在该内窥镜安装构件 18 的大直径段差部 18a 上, 并通过粘接等方法固定超声波收发单元 24。此外, 超声波收发单元 24 的基端侧与连结构件 30 对接, 并通过粘接其之间进行固定, 其中连结构件 30 借助螺钉 34 连结在构成角部 2b 的结构体的角环 32 上的最顶端环 32a 上。

从图 12 中可以了解到, 在超声波内窥镜的插入部 2 的内部, 最狭窄的部位是超声波振子阵列 24 的安装部, 即是垫层 22 的内侧的通道状通路 25 的部位。作为内窥镜机构, 构成观察部的棱镜 11b、固体摄像元件 13 及其基板 13a、和影像信号线缆 14 的顶端部分位于此处。构成照明部的光导 10b (参照图 13、14)、进而是构成处置器械的插通径路的连接管 16、送气送水管 9, 被配置在该垫层 22 的内部。从而, 能借助垫层 22 的厚度,

限制通道状通路 25 的大小。但是，使该通道状通路 25 的大小成为能够插通所述内窥镜机构的程度的尺寸。此外，如果将插入部 2 的外径尺寸设定为规定值，垫层 22 的厚度有时阻碍功能的发挥，即有时不能完全吸收从与超声波的收发面相反一侧的面发送的超声波的反射回声。

5 在这里，从超声波振子 21 朝向垫层 22 的方向行进的超声波，在垫层 22 和空气层的边界部上发生反射。此外，如果在垫层 22 上对接声阻抗与其不同的构件，则还可以从该构件产生反射回声。

 根据以上所述，在将构成内窥镜机构的各构件安装到通道状通路 25 的内部之后，将与垫层 22 相同原材料的填充材料 26 以熔融状态填充。该
10 填充材料 26 在垫层 22 内进入到构成内窥镜机构的各构件之间的间隙。此外，例如使构成处置器械插通通路的连接管 16 等与垫层 22 对接乃至接近的构件从中心方向偏离。

 如此在通道状通路 25 内填充与垫层 22 相同材质的填充材料 26，从而利用填充材料 26 对形成有垫层 22 的通道状通路 25 进行紧密填充使其
15 实质上不存在空气卷入。

 通过以上所述的构成，当从构成超声波收发单元 24 的超声波振子 21 发送超声波脉冲时，行进到该垫层 22 侧的超声波不会在垫层 22 的内面发生反射，而是朝向填充材料 26 的内部行进。从而，即使垫层 22 的厚度很薄，也不会发生从超声波振子 21 的与收发面相反一侧的反射。

20 此外，由于设有通道状通路 25 的部位是插入部 2 当中的顶端硬质部 2c，即使在该部位中填充填充材料 26 而固定插通内部的构件，不仅不会产生特别的问题，而且即使在插入部 2 的顶端部分受到冲击等时，也能够实现对构成观察部的固体摄像元件 13 及其基板 13a、以及从该基板 13a 延长设置的影像信号线缆 14 进行保护。而且还能实现镜筒 12 内等的气密保
25 持性。

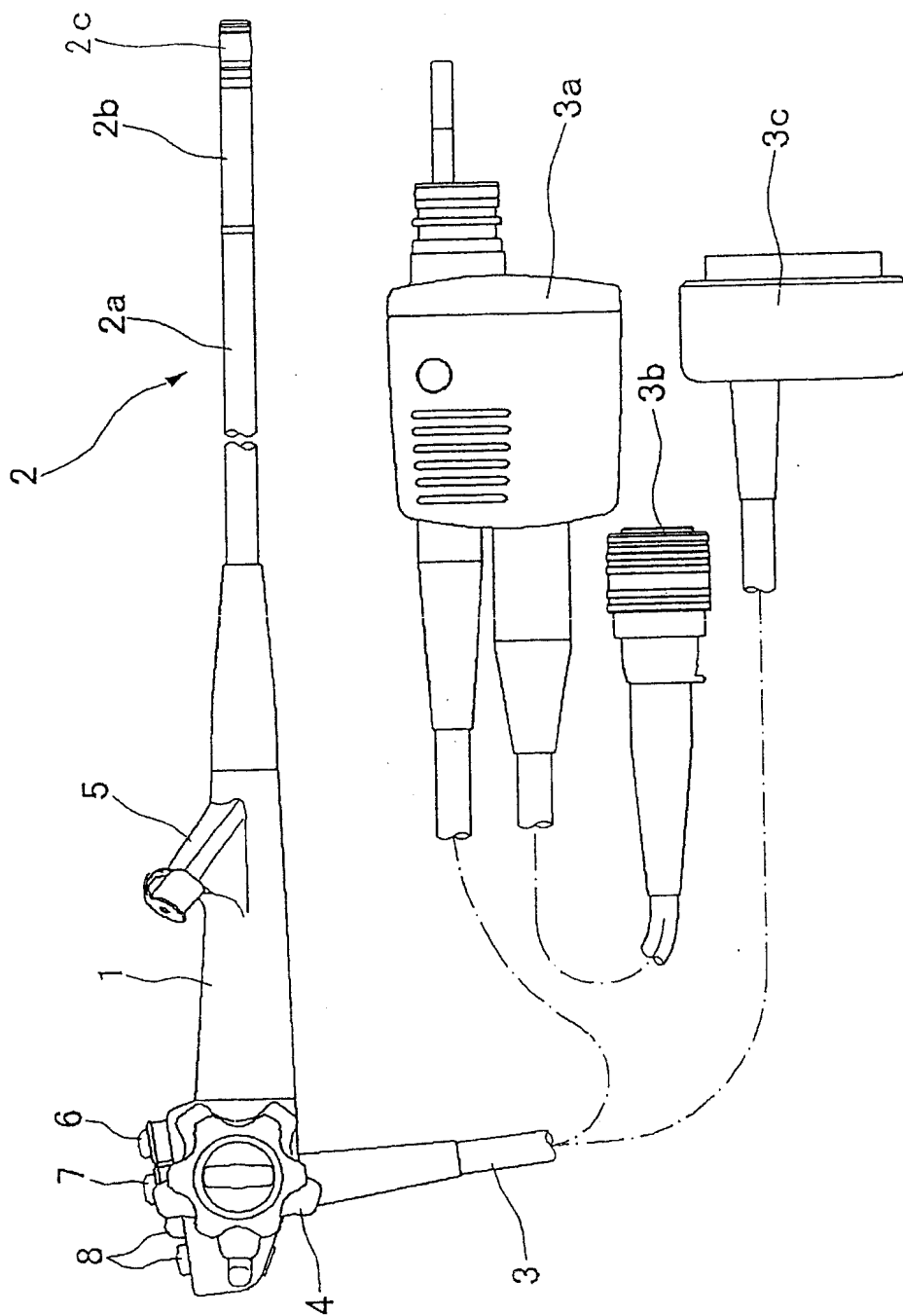


图 1

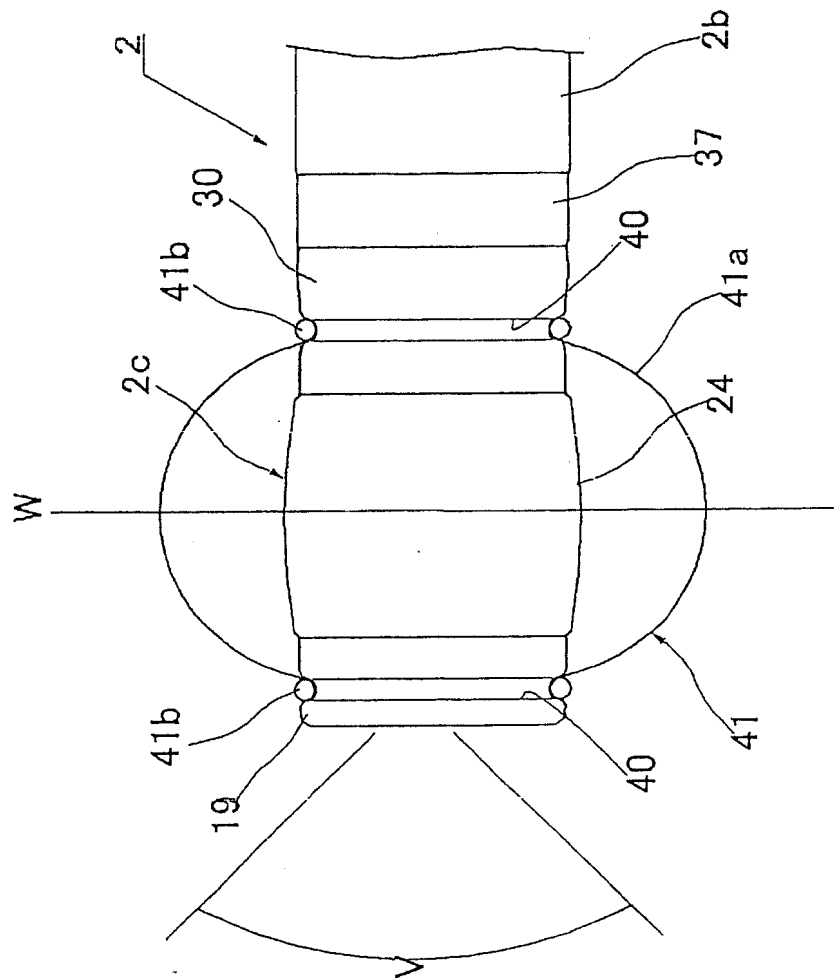


图 2A

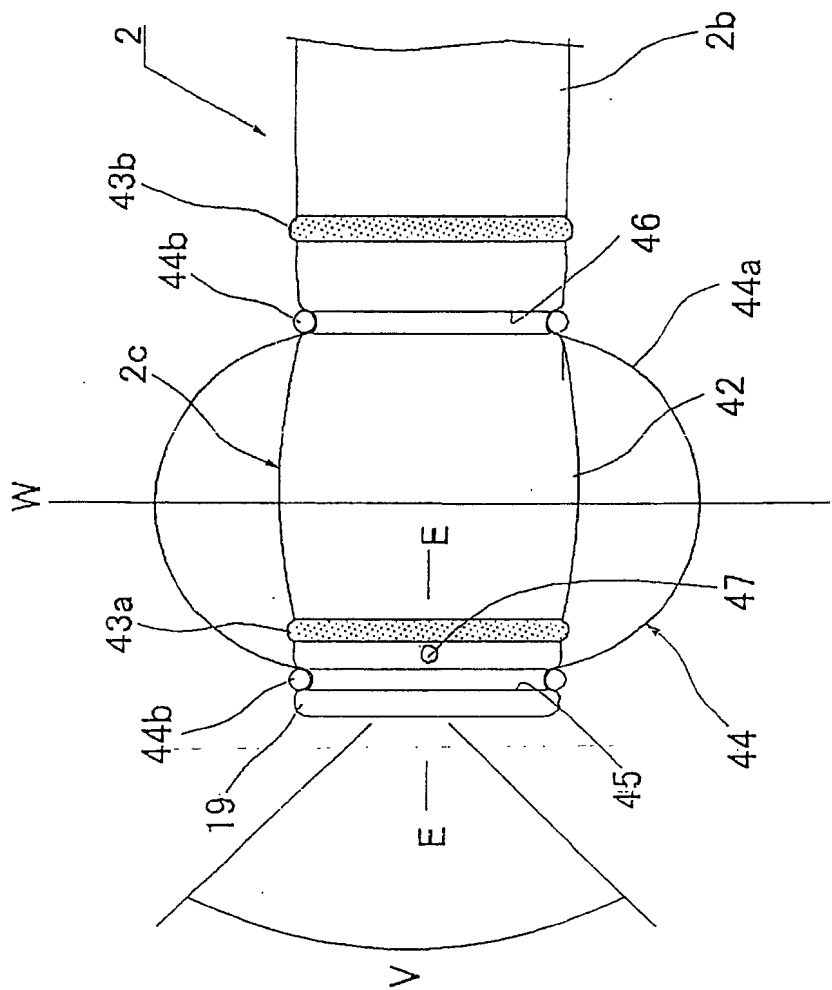


图 2 B

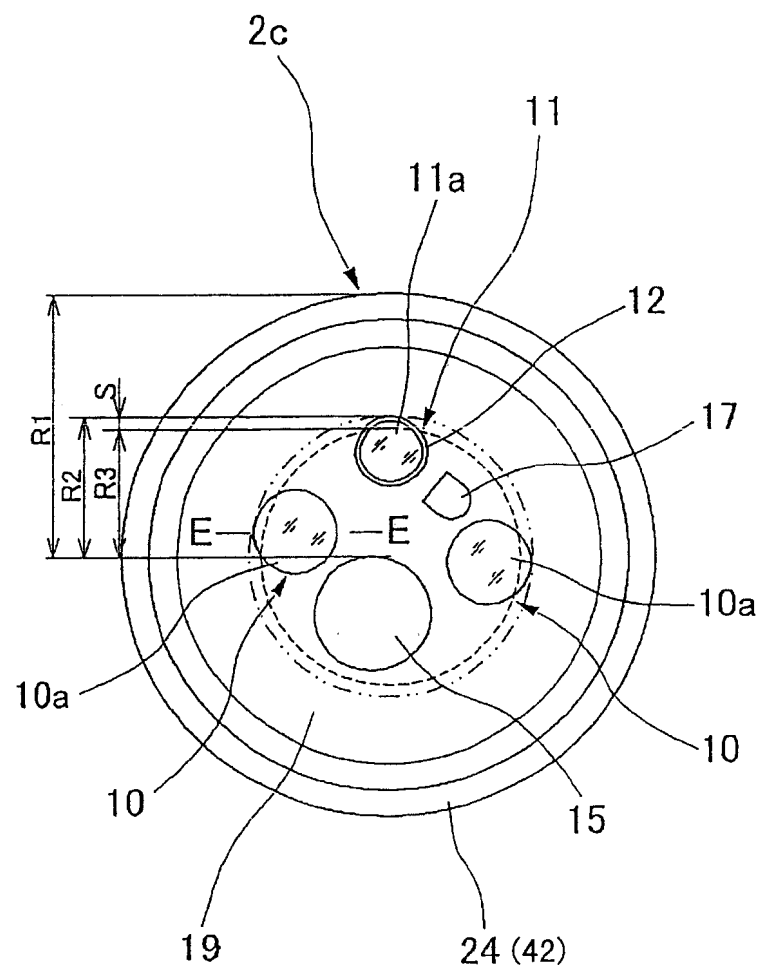


图 3

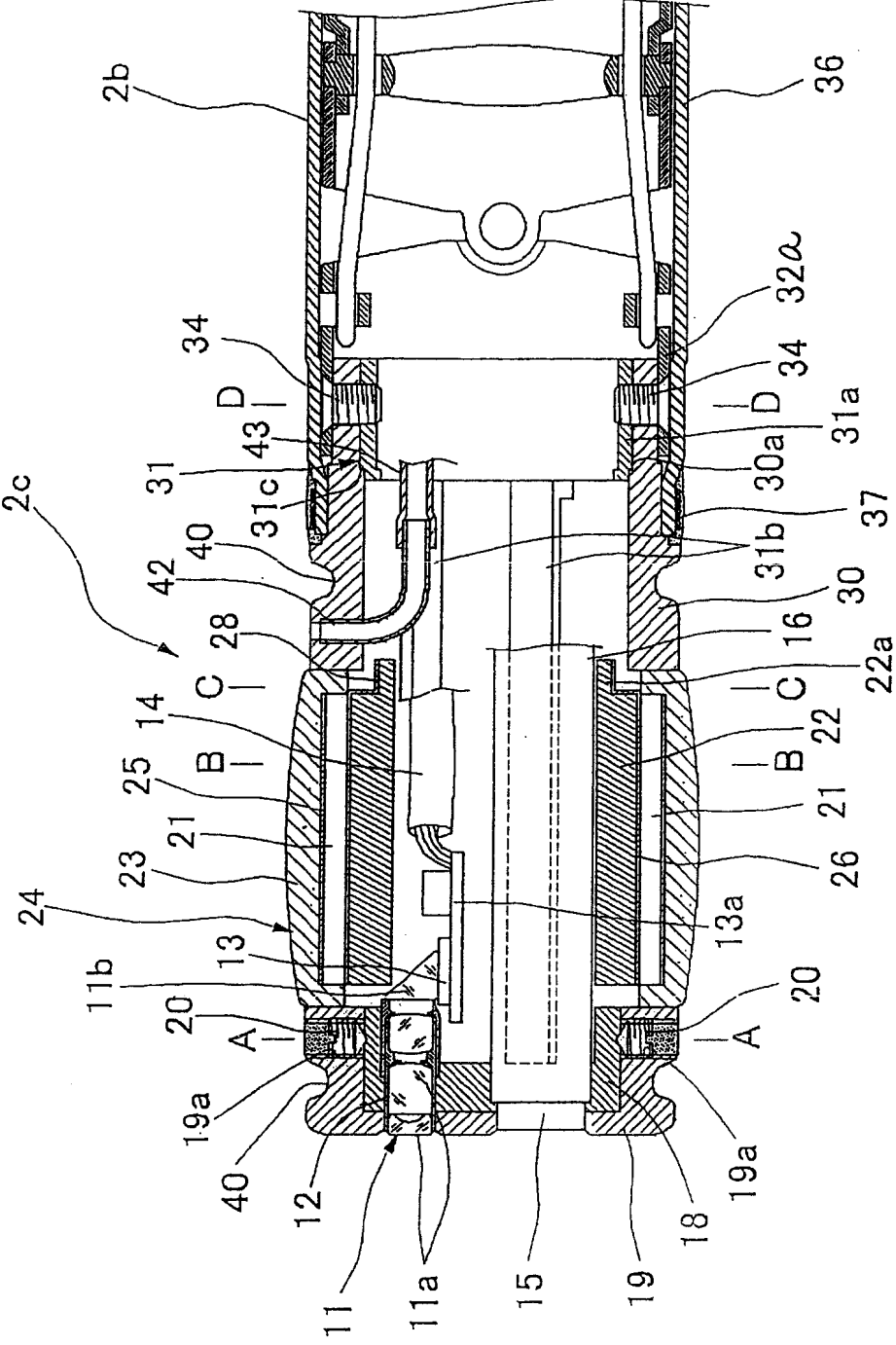


图 4 A

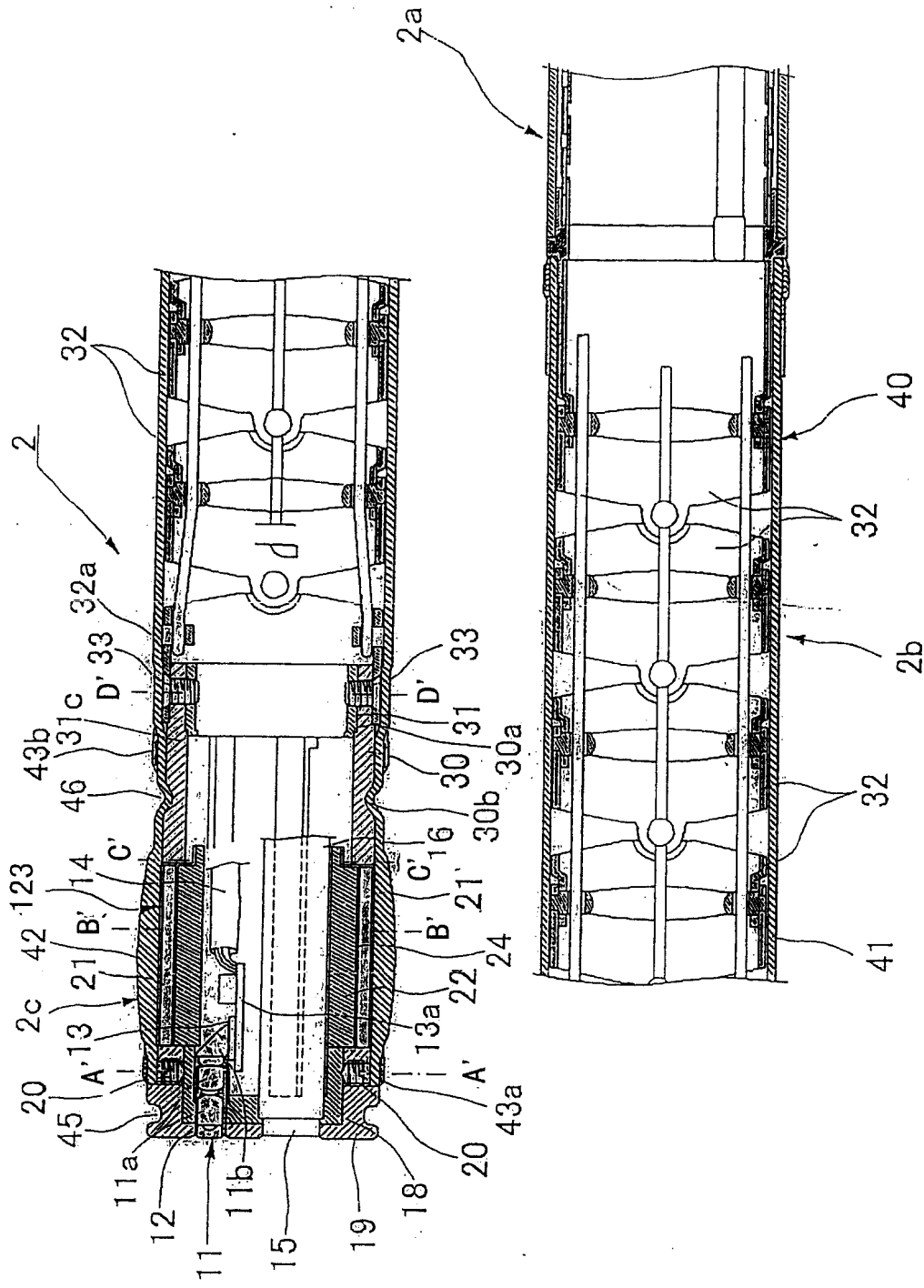


图 4B

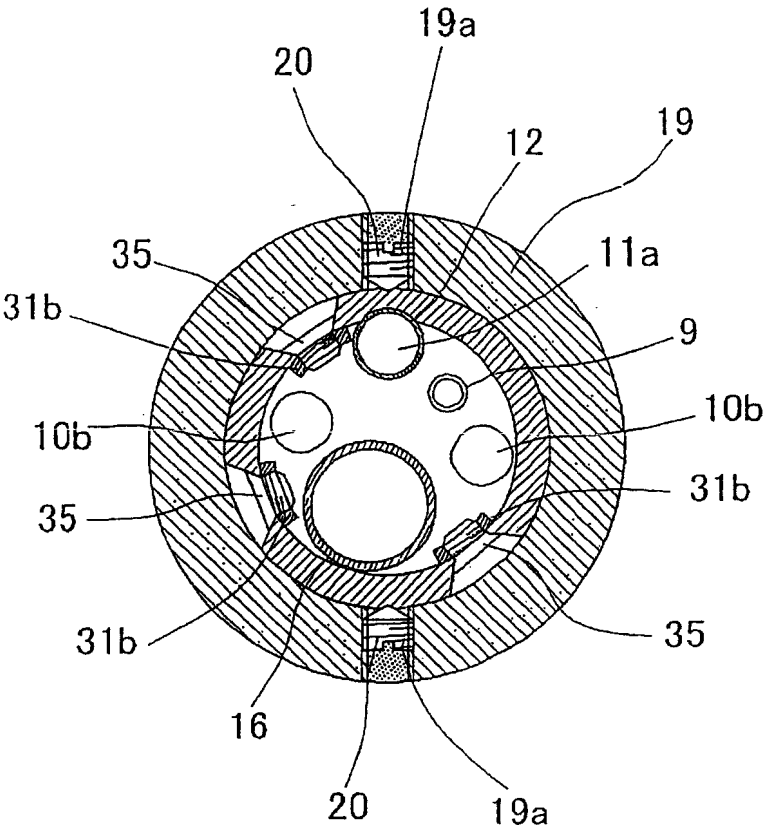


图 5 A

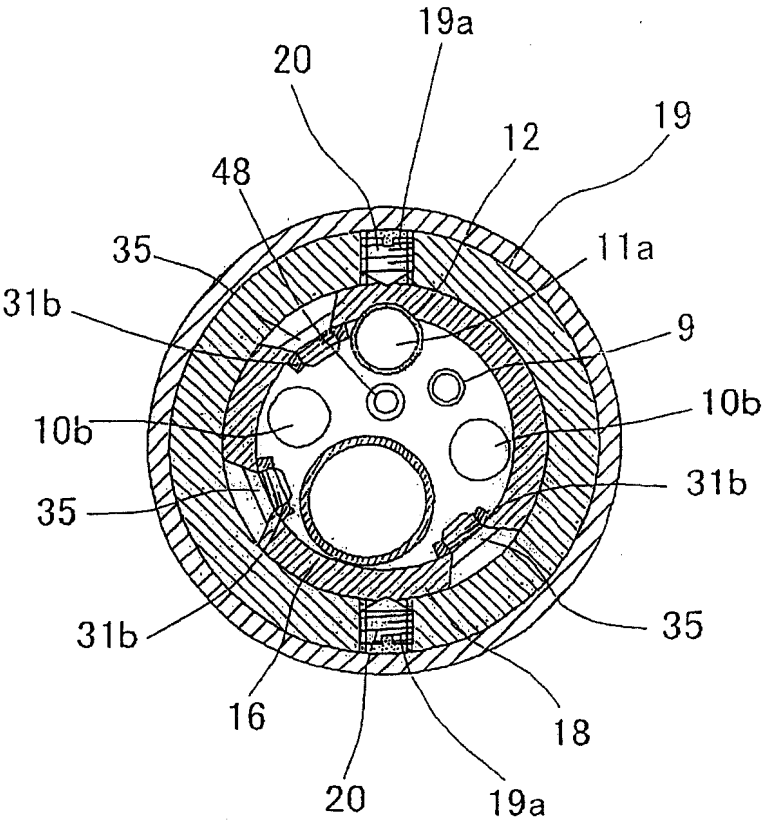


图 5 B

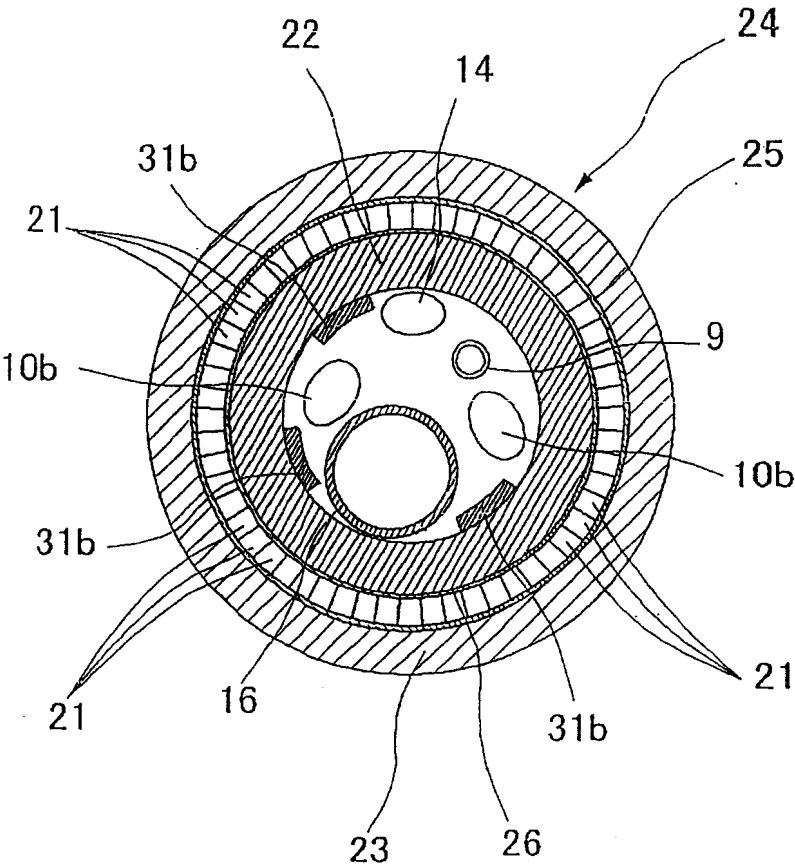


图 6A

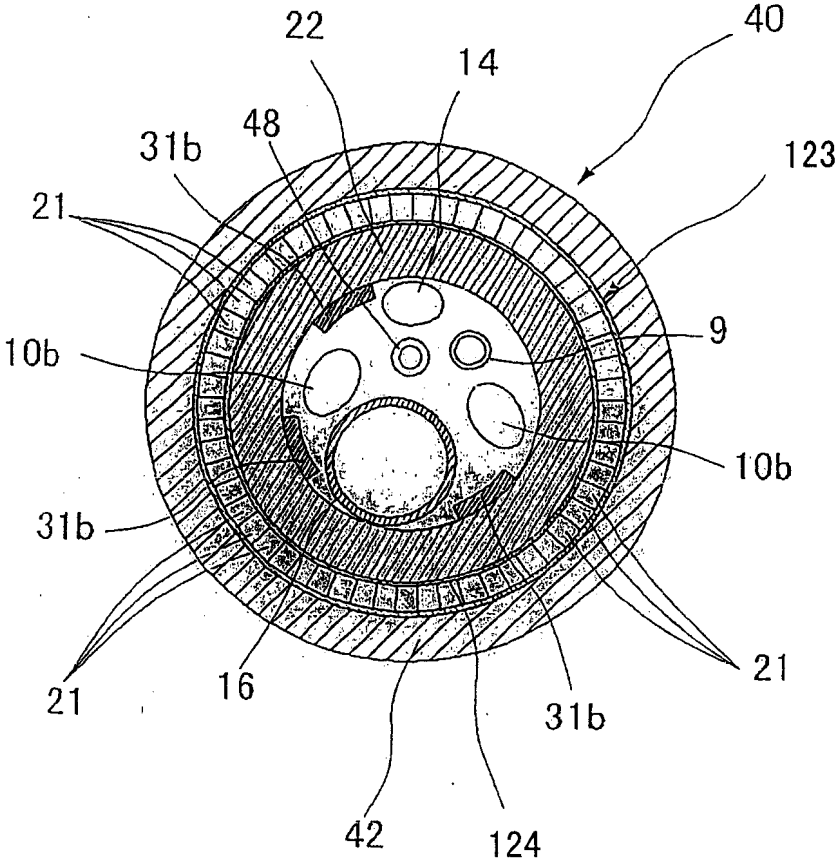


图 6B

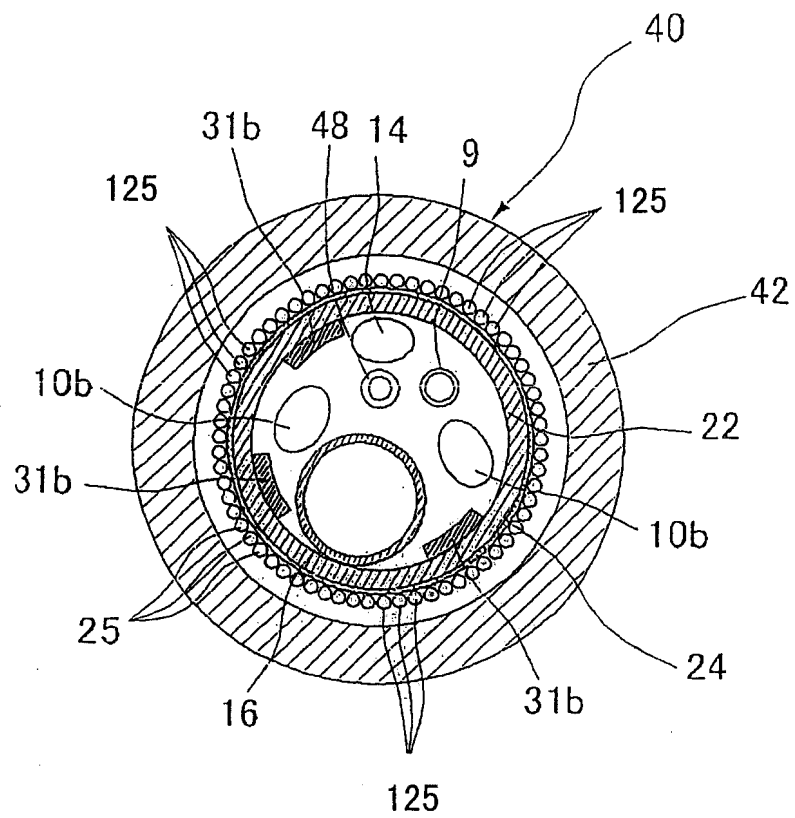


图 7 B

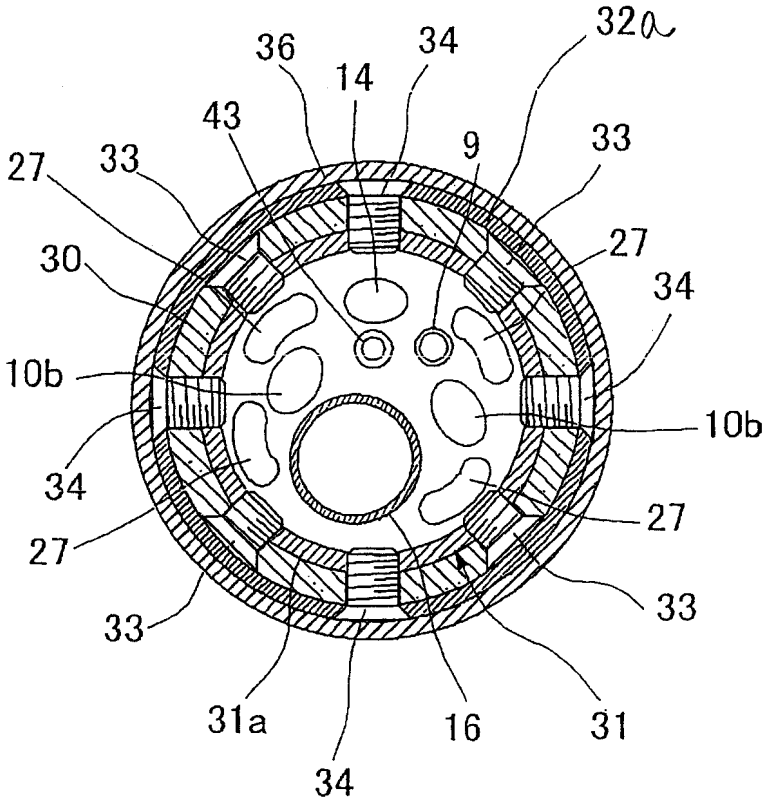


图 8A

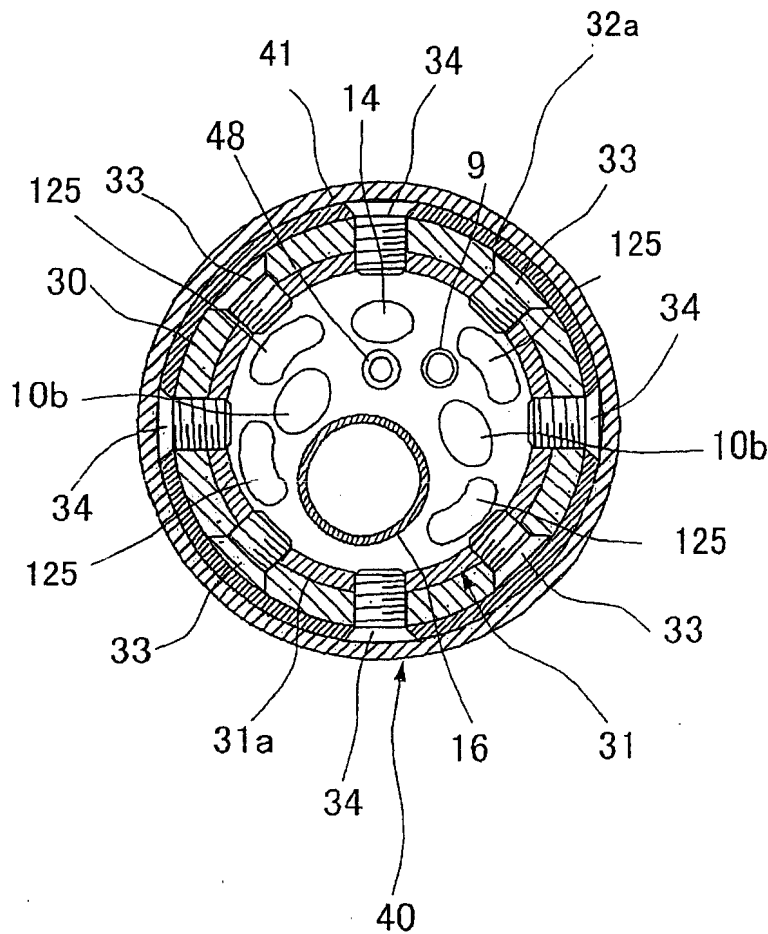


图 8 B

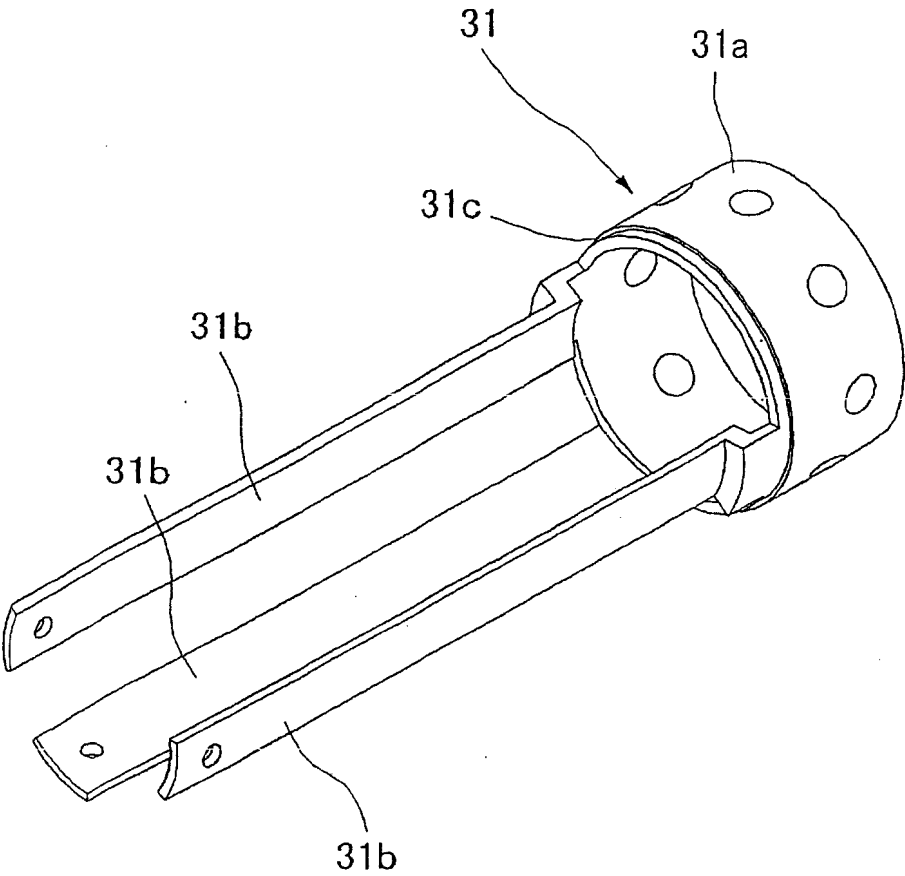


图 9

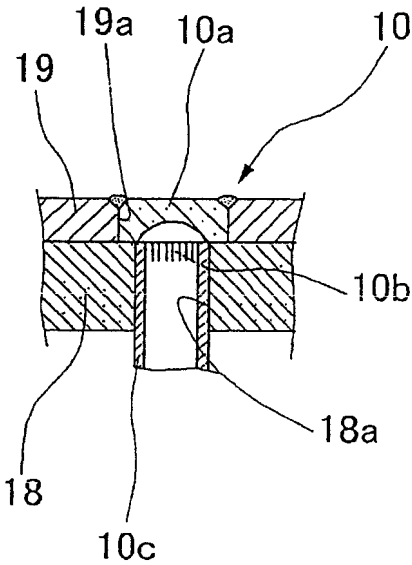


图 10

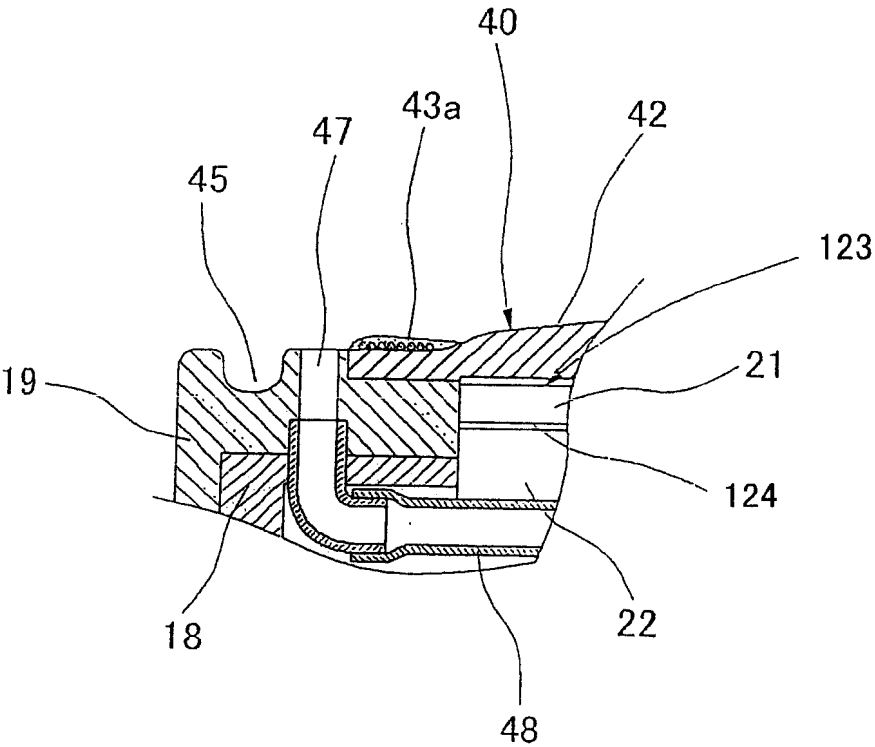


图 11

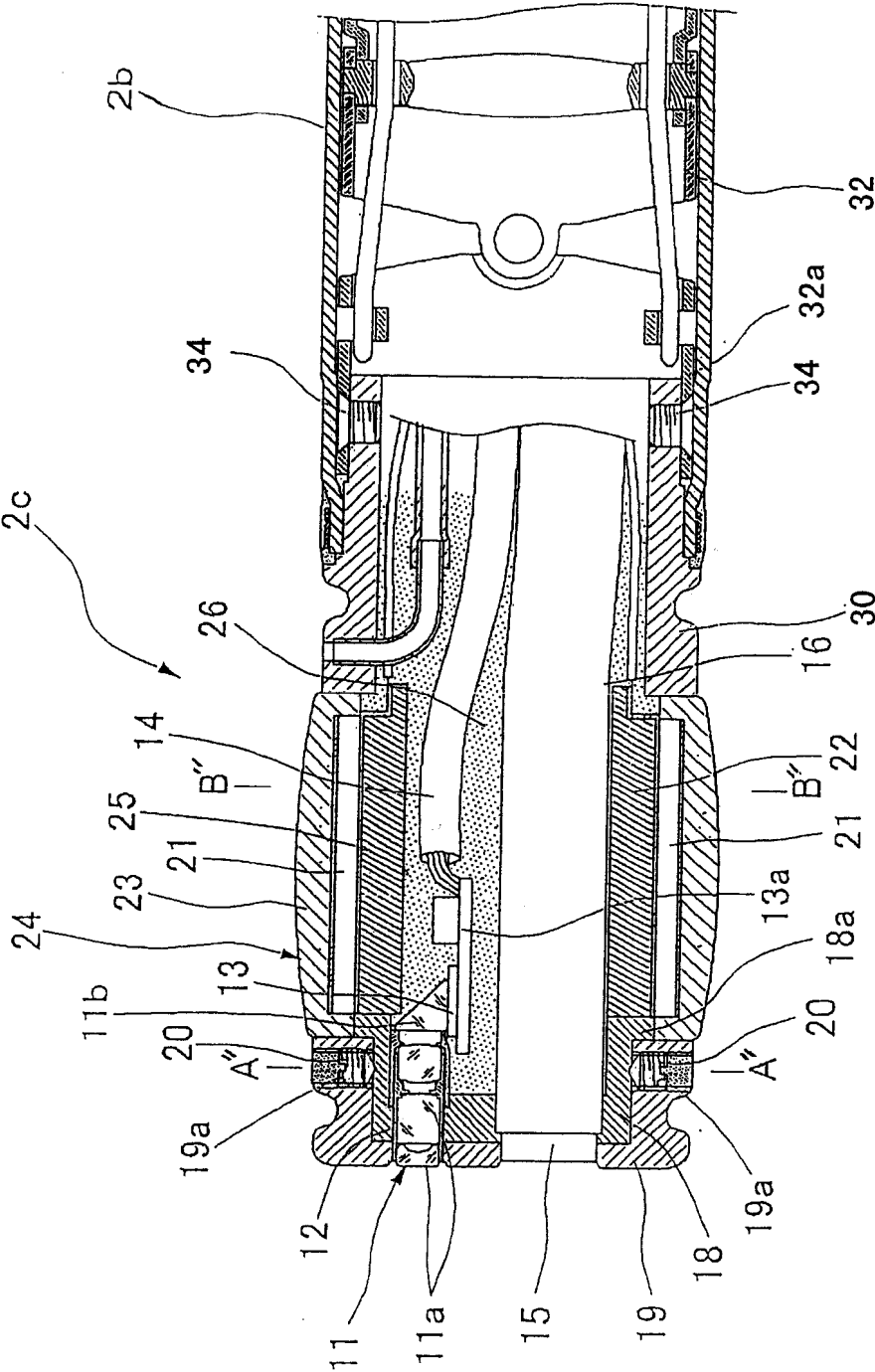


图 12

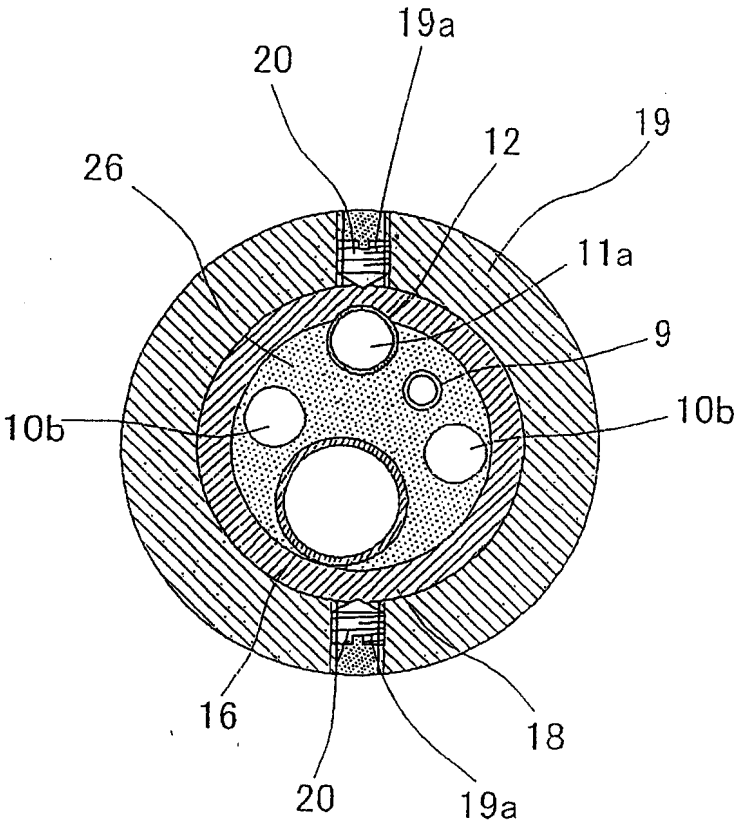


图 13

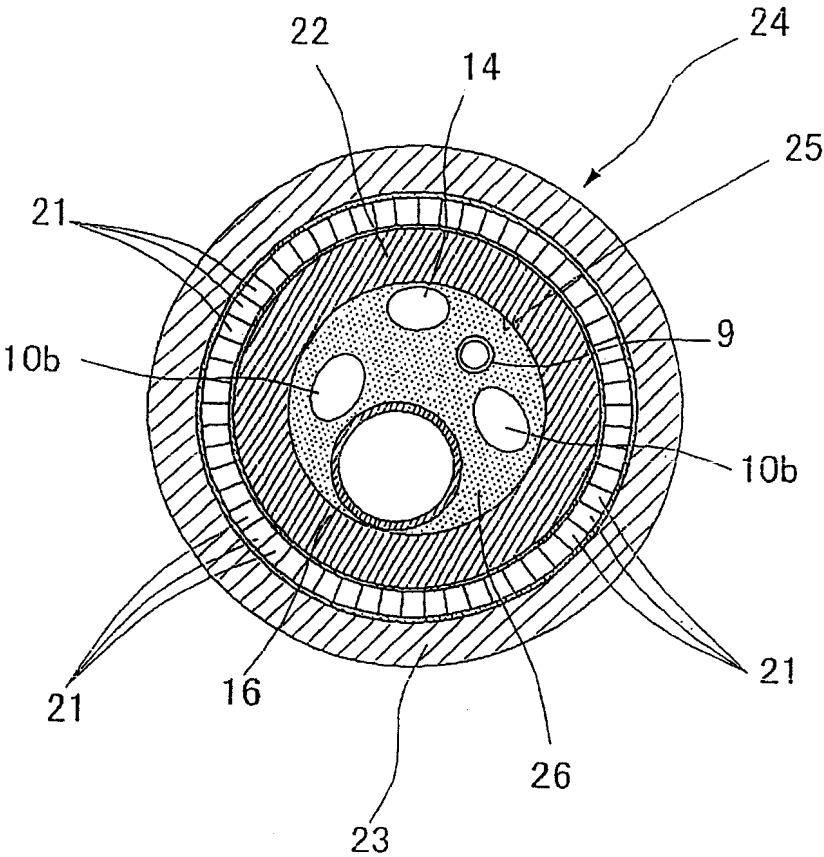


图 14

