



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103732174 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201280038438. 8

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2012. 08. 03

代理人 吕俊刚 刘久亮

(30) 优先权数据

2012-036226 2012. 02. 22 JP  
61/515, 203 2011. 08. 04 US

(51) Int. Cl.

A61B 19/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/070408 2012. 08. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/018927 EN 2013. 02. 07

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 岸宏亮

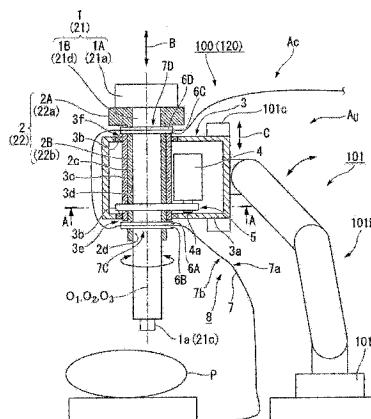
权利要求书2页 说明书38页 附图29页

(54) 发明名称

手术支持装置及其组装方法

(57) 摘要

一种具有处置工具单元(1)和手术器械部支承部(101)的手术支持装置(100),所述手术支持装置(100)包括:可灭菌的中间构件(2),其可旋转地连接到所述手术器械支承部(101)并被构造为可拆卸地保持所述处置工具单元(1);可灭菌的帘幕组件(8),其具有孔部(7C,7D);手术器械驱动部(3),其被构造为经由所述中间构件(2)向所述处置工具单元(1)供应驱动力,其中利用由所述帘幕组件(8)和所述中间构件(2)构成的组件作为边界形成了非清洁区域(A<sub>0</sub>)和清洁区域(A<sub>c</sub>),所述中间构件(2)在所述非清洁区域(A<sub>0</sub>)侧可拆卸地连接到所述手术器械支承部(101),所述处置工具单元(1)被可拆卸地保持在所述清洁区域(A<sub>c</sub>)侧,所述手术器械驱动部(3)和所述手术器械支承部(101)设置在所述非清洁区域(A<sub>0</sub>)中。



1. 一种手术支持装置,该手术支持装置具有手术器械部以及被构造为可拆卸地支承所述手术器械部的手术器械部支承部,所述手术支持装置包括:

可灭菌的中间构件,其可旋转地连接到所述手术器械支承部并被构造为可拆卸地保持所述手术器械部;

可灭菌的遮蔽构件,其具有与所述中间构件接合的至少一个孔部;

驱动力供应部,其设置在所述手术器械支承部处并被构造为经由所述中间构件向所述手术器械部供应驱动力,

其中,利用由所述遮蔽构件以及与所述遮蔽构件的所述孔部接合的所述中间构件构成的组件作为边界形成了第一空间和第二空间,

所述中间构件在所述第一空间侧可拆卸地连接到所述手术器械支承部,

所述中间构件在所述第二空间侧可拆卸地保持所述手术器械部,

所述驱动力供应部和所述手术器械支承部设置在所述第一空间中。

2. 根据权利要求1所述的手术支持装置,其中,随着至少所述中间构件旋转,将旋转驱动力供应给所述手术器械部。

3. 根据权利要求1或2所述的手术支持装置,其中,

设置了至少一对孔部,并且

所述中间构件具有通孔部,所述手术器械部插入所述通孔部中,所述通孔部被设置为穿过所述一对孔部并构成所述第二空间的一部分。

4. 根据权利要求3所述的手术支持装置,其中,所述通孔部具有可拆卸的灭菌护套。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的手术支持装置,其中,所述驱动力供应部至少具有直线驱动力供应部,该直线驱动力供应部被构造为使驱动轴部在特定方向上进退以供应直线驱动力,

所述中间构件至少具有直线传动轴部,所述直线传动轴部被设置为在与所述驱动轴部相同的方向上可动,

利用从所述直线驱动轴部接收的所述直线驱动力来驱动所述手术器械部。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的手术支持装置,其中,所述中间构件和所述手术器械部被可拆卸地设置为在特定轴向上相对于所述孔部进退。

7. 根据权利要求6所述的手术支持装置,其中,所述中间构件和所述驱动力供应部被设置为在所述轴向上可拆卸。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的手术支持装置,其中,

所述遮蔽构件包括帷帘以及与所述帷帘连结的框架构件,并且

构造为安装所述中间构件的所述孔部形成在所述框架构件的内周部。

9. 根据权利要求8所述的手术支持装置,其中,与所述帷帘连结的所述框架构件被设置为相对于所述驱动力传递部可拆卸。

10. 根据权利要求1至7中任一项所述的手术支持装置,其中,

所述遮蔽构件包括帷帘以及与所述帷帘连结的包覆壳体,并且

在所述包覆壳体处形成有所述中间构件能够穿过的所述孔部。

11. 根据权利要求10所述的手术支持装置,其中,与所述帷帘连结的所述包覆壳体被设置为相对于所述驱动力传递部可拆卸。

12. 一种手术支持装置的组装方法,所述手术支持装置具有手术器械部以及被构造为可拆卸地支承所述手术器械部的手术器械部支承部,其中,所述手术支持装置包括:

可灭菌的中间构件,其可旋转地连接到所述手术器械支承部并被构造为可拆卸地保持所述手术器械部;

可灭菌的遮蔽构件,其具有与所述中间构件接合的至少一个孔部;

驱动力供应部,其设置在所述手术器械支承部处并被构造为经由所述中间构件向所述手术器械部供应驱动力,

所述组装方法包括以下步骤:

遮蔽构件设置工序,设置所述遮蔽构件以覆盖所述驱动力供应部和所述手术器械支承部;

第一连接工序,使所述遮蔽构件的所述孔部与所述中间构件接合以形成组件,使用所述组件作为边界将所述驱动力供应部和所述手术器械支承部定位于第一空间中,并在所述第一空间侧可拆卸地连接所述中间构件和所述手术器械支承部;

第二连接工序,利用所述组件作为边界,在与所述第一空间相对的第二空间侧,可拆卸地保持所述中间构件和所述手术器械部。

## 手术支持装置及其组装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术支持装置及其组装方法。

[0002] 本申请要求 2011 年 8 月 4 日提交的美国临时申请 No. 61/515203 以及 2012 年 2 月 22 日提交的日本专利申请 No. 2012-036226 的优先权和利益,其公开内容以引用方式并入本文。

### 背景技术

[0003] 在相关技术中,为了支持外科手术,已知手术支持装置,其中利用手术器械部支承部来支承手术器械部。

[0004] 在这样的手术支持装置中,为了防止对患者或处置对象(以下简称为对象)的污染或者来自对象的污染,在与对象接触或与对象相邻的区域上执行灭菌处理。然而,例如,难以在其中设置有要求电控制的机构(例如,马达)的单元上执行灭菌处理。因此,这样的单元由灭菌帷帘(drape)覆盖,以被当作非清洁区域(非灭菌区)。然后,设置有经受灭菌处理的单元的清洁区域(灭菌区)被设置在灭菌帷帘外侧。

[0005] 例如,专利文献 1 公开了“一种机器人外科手术系统,被构造为在灭菌区中执行处置序列,该系统包括:外科手术设备;操纵器组件,其包括具有基端部和远端部的操纵器臂;灭菌帷帘,其被构造为覆盖至少操纵器组件的操纵器臂并将操纵器臂相对于灭菌区遮挡;以及适配器,其被构造为将操纵器臂的远端部连接到外科手术设备并将至少二次运动从操纵器组件传递到所述设备,其中,所述适配器延伸穿过所述灭菌帷帘并包括一个或多个电连接器,所述电连接器被构造为从操纵器臂向外科手术设备以及从外科手术设备向操纵器臂发送电信号。”

[0006] 即,专利文献 1 公开了医用操纵器,其中在覆盖操纵器臂的帷帘中形成有孔,适配器经由所述孔安装在操纵器臂上,处置工具单元安装在所述适配器上。

[0007] 在专利文献 1 所公开的医用操纵器中,为了区分非清洁区域与清洁区域,在从帷帘的所述孔暴露于外侧的适配器以及安装在所述适配器上的处置工具单元上执行灭菌处理,由此形成清洁区域。

[0008] [相关技术文献]

[0009] [专利文献]

[0010] [专利文献 1] 日本专利 No. 4058113

### 发明内容

[0011] [本发明将要解决的问题]

[0012] 在专利文献 1 所公开的技术中,为了使处置工具单元的轴旋转,所述轴可旋转地连接到盖。另外,为了使所述轴旋转,在处置工具单元中设置有轴承部(轴旋转构件)。然后,在该医用操纵器中,需要对对象进行可靠的处置。因此,轴的旋转也要求精确。因此,具有高精度的轴承部也用作所述轴承部。

[0013] 然而,在专利文献 1 中,由于处置工具单元设置在清洁区域中,利用蒸气、热、压力、化学试剂等在处置工具单元上执行灭菌处理。由于灭菌处理,在处置工具单元的轴承部中很容易发生劣化。因此,为了将轴承部的精度维持在特定水平或更高,将灭菌处理的重复使用次数限制为较少次数。因此,在有限次的重复使用之后,处置工具单元应该用新的来更换。因此,成本增加。

[0014] 考虑到上述问题,本发明的目的在于提供一种手术支持装置及其组装方法,其能够将设置在手术器械部支承部处的驱动力供应部相对于手术器械部遮蔽而不与手术器械部接触,并且还能够容易地执行设备的组装以及手术器械部的附接和拆卸。

[0015] [ 解决问题的手段 ]

[0016] 根据本发明的第一方面,所述手术支持装置是一种具有手术器械部以及被构造为可拆卸地支承所述手术器械部的手术器械部支承部的手术支持装置。所述手术支持装置包括:可灭菌的中间构件,其可旋转地连接到所述手术器械支承部并可拆卸地保持所述手术器械部;可灭菌的遮蔽构件,其具有与所述中间构件接合的至少一个孔部;驱动力供应部,其设置在所述手术器械支承部处并被构造为经由所述中间构件向所述手术器械部供应驱动力,其中利用由所述遮蔽构件以及与所述遮蔽构件的所述孔部接合的所述中间构件构成的组件作为边界形成了第一空间和第二空间,所述中间构件在所述第一空间侧可拆卸地连接到所述手术器械支承部,所述中间构件在所述第二空间侧可拆卸地保持所述手术器械部,所述驱动力供应部和所述手术器械支承部设置在所述第一空间中。

[0017] 根据本发明的第二方面,在根据本发明第一方面的手术支持装置中,随着至少所述中间构件旋转,可将旋转驱动力供应给所述手术器械部。

[0018] 根据本发明的第三方面,在根据本发明第一方面或第二方面的手术支持装置中,可形成至少一对孔部,并且所述中间构件可具有通孔部,所述手术器械部插入所述通孔部中,所述通孔部被形成为穿过所述一对孔部并构成所述第二空间的一部分。

[0019] 根据本发明的第四方面,在根据本发明第三方面的手术支持装置中,所述通孔部可具有可拆卸的灭菌护套。

[0020] 根据本发明的第五方面,在根据本发明第一方面至第四方面中的任一方面的手术支持装置中,所述驱动力供应部可至少具有直线驱动力供应部,该直线驱动力供应部被构造为使驱动轴部在特定方向上进退以供应直线驱动力,所述中间构件可至少具有直线传动轴部,所述直线传动轴部被设置为在与所述驱动轴部相同的方向上可动,可利用从所述直线驱动轴部接收的所述直线驱动力来驱动所述手术器械部。

[0021] 根据本发明的第六方面,在根据本发明第一方面至第五方面中的任一方面的手术支持装置中,所述中间构件和所述手术器械部可以被可拆卸地设置为在特定轴向上相对于所述孔部进退。

[0022] 根据本发明的第七方面,在根据本发明第六方面的手术支持装置中,所述中间构件和所述驱动力供应部可被设置为在所述轴向上可拆卸。

[0023] 根据本发明的第八方面,在根据本发明第一方面至第七方面中的任一方面的手术支持装置中,所述遮蔽构件可包括帷帘以及与所述帷帘接合的框架构件,并且构造为安装所述中间构件的所述孔部可形成在所述框架构件的内周部。

[0024] 根据本发明的第九方面,在根据本发明第八方面的手术支持装置中,与所述帷帘

连结的所述框架构件可被设置为相对于所述驱动力传递部可拆卸。

[0025] 根据本发明的第十方面,在根据本发明第一方面至第七方面中的任一方面的手术支持装置中,所述遮蔽构件可包括帷帘以及与所述帷帘连结的包覆壳体,并且在所述包覆壳体处可形成有所述中间构件能够穿过的所述孔部。

[0026] 根据本发明的第十一方面,在根据本发明第十方面的手术支持装置中,与所述帷帘连结的所述包覆壳体可被设置为相对于所述驱动力传递部可拆卸。

[0027] 根据本发明的第十二方面,一种手术支持装置的组装方法是具有手术器械部以及被构造为可拆卸地支承所述手术器械部的手术器械部支承部的手术支持装置的组装方法。所述手术支持装置包括:可灭菌的中间构件,其可旋转地连接到所述手术器械支承部并可拆卸地保持所述手术器械部;可灭菌的遮蔽构件,其具有与所述中间构件接合的至少一个孔部;驱动力供应部,其设置在所述手术器械支承部处并被构造为经由所述中间构件向所述手术器械部供应驱动力。所述手术支持装置的组装方法包括:遮蔽构件设置工序,设置所述遮蔽构件以覆盖所述驱动力供应部和所述手术器械支承部;第一连接工序,使所述遮蔽构件的所述孔部与所述中间构件接合以形成组件,使用所述组件作为边界将所述驱动力供应部和所述手术器械支承部定位于第一空间中,并在所述第一空间侧可拆卸地连接所述中间构件和所述手术器械支承部;第二连接工序,利用所述组件作为边界,在与所述第一空间相对的第二空间侧,可拆卸地保持所述中间构件和所述手术器械部。

[0028] [本发明的效果]

[0029] 根据所述手术支持装置,由于中间构件可拆卸地连接到在由遮蔽构件和中间构件构成的第一空间侧的手术器械支承部,中间构件可拆卸地连接到在由遮蔽构件和中间构件构成的第二空间侧的手术器械部,并且驱动力供应部经由中间构件向手术器械部供应驱动力,所以可将设置在手术器械部支承部处的驱动力供应部相对于手术器械部遮蔽而不与手术器械部接触,可容易地执行设备的组装和手术器械部的附接/拆卸。

## 附图说明

[0030] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。

[0031] 图 2 是沿图 1 的线 A-A 截取的截面图。

[0032] 图 3 是示出根据本发明第一实施方式的手术支持装置的遮蔽构件的构造的示意性立体图。

[0033] 图 4A 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的驱动力供应部设置工序的示意性工序图。

[0034] 图 4B 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的遮蔽构件设置工序的示意性工序图。

[0035] 图 5A 用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的第一连接工序的示意性工序图。

[0036] 图 5B 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的第一连接工序的示意性工序图。

[0037] 图 6 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的第二

连接工序的示意性工序图。

[0038] 图 7 是示出本发明第一实施方式的本修改例(第一修改例)的手术支持装置的主要部件的构造的示意性局部截面图。

[0039] 图 8 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件的外观的示意性立体图。

[0040] 图 9 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件的连接时的沿轴向的示意性截面图。

[0041] 图 10 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件的断开时的沿轴向的示意性截面图。

[0042] 图 11 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部驱动部和中间构件的连接时的沿轴向的示意性截面图。

[0043] 图 12 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的具体构造的沿轴向的示意性截面图。

[0044] 图 13 是示出图 12 的 P 部分的局部放大图。

[0045] 图 14 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的轴固定构件接合部和第二轴接合部的接合状态的沿轴向的示意性截面图。

[0046] 图 15A 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部和中间构件的主要部件的构造的沿轴向的示意性截面图。

[0047] 图 15B 是图 15A 的 Q 部分的局部放大图。

[0048] 图 16A 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部的接合动作的示意图。

[0049] 图 16B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部的接合动作的示意图。

[0050] 图 16C 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部的接合动作的示意图。

[0051] 图 16D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部的接合动作的示意图。

[0052] 图 17A 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部在接合时的动作的示意图。

[0053] 图 17B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部在接合时的动作的示意图。

[0054] 图 18A 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间构件支承件和手术器械部支承件的接合动作的示意图。

[0055] 图 18B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间构件支承件和手术器械部支承件的接合动作的示意图。

[0056] 图 18C 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间构件支承件和手术器械部支承件的接合动作的示意图。

[0057] 图 18D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间构件支承件和手术器械部支承件的接合动作的示意图。

[0058] 图 19 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的支承件附接 / 拆卸机构部的主要部件的修改例(第二修改例)的示意性截面图。

[0059] 图 20A 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的安装动作的示意图。

[0060] 图 20B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的安装动作的示意图。

[0061] 图 20C 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的安装动作的示意图。

[0062] 图 21A 是用于描述从图 20A、图 20B 和图 20C 继续的动作的图。

[0063] 图 21B 是用于描述从图 20A、图 20B 和图 20C 继续的动作的图。

[0064] 图 21C 是用于描述从图 20A、图 20B 和图 20C 继续的动作的图。

[0065] 图 22A 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的拆除动作的示意图。

[0066] 图 22B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的拆除动作的示意图。

[0067] 图 22C 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的拆除动作的示意图。

[0068] 图 22D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的拆除动作的示意图。

[0069] 图 23 是示出根据本发明第二实施方式的修改例(第三修改例)的手术支持装置的主要部件的构造的沿轴向的示意性截面图。

[0070] 图 24 是示出根据本发明第三实施方式的手术支持装置的主要部件的构造的沿轴向的示意性截面图。

[0071] 图 25A 是示出根据本发明第三实施方式及其修改例(第四修改例)的手术支持装置中所使用的包覆壳体和帷帘之间的关系示意性分解图。

[0072] 图 25B 是示出根据本发明第三实施方式及其修改例(第四修改例)的手术支持装置中所使用的包覆壳体和帷帘之间的关系示意性分解图。

[0073] 图 26 是示出根据本发明第四实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。

[0074] 图 27 是示出根据本发明第五实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。

## 具体实施方式

[0075] 以下将参照附图描述本发明的实施方式。贯穿附图,即使在不同的实施方式中,类似或相似的构件由相同的附图标记指代,其描述将不再重复。

[0076] [第一实施方式]

[0077] 将描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置。

[0078] 图 1 是示出本发明第一实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。图 2 是沿图 1 的线 A-A 截取的截面图。图 3 是示出根据本发明第一实施方式的手术支持装置



的遮蔽构件的构造的示意性立体图。

[0079] 如图 1 所示,例如,在外科手术中,本实施方式的手术支持装置 100 是用于在手术器械被设置在适当位置(例如,患者 P 的体腔等)的状态下操纵手术器械或移动手术器械的装置。

[0080] 手术支持装置 100 包括手术器械部支承部 101、手术器械驱动部 3 (驱动力供应部)、中间构件 2、处置工具单元 1 (手术器械部) 和帷帘 7 (遮蔽构件)。手术器械驱动部 3 与中间构件 2 以及中间构件 2 与处置工具单元 1 在箭头 B 所示的沿轴向可拆卸地连接。因此,手术器械驱动部 3 (驱动力供应部)、中间构件 2 和处置工具单元 1 在连接为整体时构成从基端侧延伸到远端侧的大致轴状外形。

[0081] 这里,手术支持装置 100 的远端侧是在使用中指向患者的体腔的一侧,基端侧是其相反的一侧。

[0082] 以下,具体地讲,当示出在纵向上处于连接状态的手术器械驱动部 3、中间构件 2 和处置工具单元 1 (手术器械部) 之间的相对位置关系时,除非另外具体指明,否则所称远端侧、基端侧、远端部、基端部等具有与如上所述相同的含义。

[0083] 另外,当描述与可指定中心轴线的诸如管形、柱形、轴形等构件有关的方向时,沿着中心轴线的方向可称作轴向,环绕中心轴线的方向可称作周向,垂直于中心轴线的方向可称作径向。

[0084] 手术器械部支承部 101 被构造为经由手术器械驱动部 3 可拆卸地支承处置工具单元 1。在本实施方式中,手术器械部支承部 101 包括基座 101a、设置在基座 101a 上的多关节臂 101b 以及与基座 101a 相对地连接到多关节臂 101b 的端部的直线驱动运动部 101c。

[0085] 利用将连接到关节的臂适当组装来构造多关节臂 101b,所述臂可利用诸如马达等驱动部(未示出)来执行多自由度运动(例如旋转、直线驱动等)。因此,当利用操纵部(未示出)操纵多关节臂 101b 时,直线驱动运动部 101c 相对于基座 101a 的位置和取向可变化。

[0086] 例如,多关节臂 101b 可以是主从型医用操纵器系统的从臂。在这种情况下,由于手术器械驱动部 3 电连接到医用操纵器系统的控制部并被构造为基于来自主动臂的控制信号执行运动,手术器械驱动部 3 可构成从动臂的一部分。

[0087] 手术器械部支承部 101 包括可运动部件或电路。因此,在本实施方式中,不在整个手术器械部支承部 101 上执行利用例如蒸气、热、压力或化学品等的灭菌处理(以下,简称为灭菌处理)。然而,在手术器械部支承部 101 中,可在能够容易地执行灭菌处理的区域上适当地执行灭菌处理。

[0088] 手术器械驱动部 3 是这样的构件,其被构造为基于来自驱动控制部(未示出)的控制信号产生用于操作处置工具单元 1 的位移或力(以下,简称为“驱动力”),并经由中间构件 2 将所述驱动力传递给处置工具单元 1。

[0089] 在本实施方式中,手术器械驱动部 3 被构造为供应驱动力以使处置工具单元 1 绕其中心轴线  $O_1$  旋转。

[0090] 手术器械驱动部 3 包括由直线驱动运动部 101c 支承以能够在一个方向上运动的支承部 3a、被支承以能够相对于支承部 3a 绕特定中心轴线  $O_3$  旋转的轴旋转构件 3c、马达 4 以及传动机构 5。

[0091] 支承部 3a 可具有诸如箱形、板形、块形等的适当形状,只要轴旋转构件 3c 能够被

可旋转地支承。

[0092] 在本实施方式中,作为示例,支承部 3a 形成为箱形形状。在支承部 3a 中其两个相对侧面中的同轴位置处形成通孔。通孔同轴地形成,轴承 3b 的外环固定到通孔的内周部。

[0093] 轴旋转构件 3c 具有使得轴旋转构件 3c 插入轴承 3b 的内环中以固定到轴承 3b 的外径。轴旋转构件 3c 是其中形成有与轴承 3b 的旋转中心轴线同轴的通孔部 3d 的管状构件。轴旋转构件 3c 的长度是在基端部 3f 和远端部 3e 分别配合到轴承 3b 的内环中的状态下,比支承部 3a 向外伸出略微更多的长度。

[0094] 另外,尽管图 1 中未具体示出,在轴旋转构件 3c 的端部形成有凸缘部或固定构件以锁定或固定轴承 3b 的内环。

[0095] 因此,利用支承部 3a 经由轴承 3b 来可旋转地支承轴旋转构件 3。由轴承 3b 的旋转中心轴线限制的轴旋转构件 3c 的旋转中心轴线称作中心轴线  $O_3$ 。

[0096] 支承部 3a 可相对于直线驱动运动部 101c 按照适当的取向设置。在本实施方式中,作为示例,支承部 3a 按照以下取向设置,即直线驱动运动部 101c 的运动方向(参见图 1 的箭头 C)平行于中心轴线  $O_3$ 。

[0097] 马达 4 是向轴旋转构件 3c 供应旋转驱动力的构件。马达 4 电连接到驱动控制部(未示出),并基于来自驱动控制部的控制信号来旋转。

[0098] 被构造为将马达 4 的旋转驱动力传递给轴旋转构件 3c 的传动机构 5 设置在马达 4 的马达输出轴 4a 与手术器械驱动部 3 之间。

[0099] 传动机构 5 可采用诸如齿轮传动机构、皮带传动机构等适当的传动机构。在本实施方式中,作为示例,如图 2 所示,传动机构 5 采用皮带传动机构,其包括设置在马达输出轴 4a 处的驱动皮带轮 5a、固定到轴旋转构件 3c 的远端侧的外周部的从动皮带轮 5c 以及配合到驱动皮带轮 5a 和从动皮带轮 5c 并利用驱动皮带轮 5a 和从动皮带轮 5c 来旋转的传动带 5b。

[0100] 在本实施方式中,采用齿形带作为传动带 5b 以准确地传递旋转角度而不产生滑动。

[0101] 在本实施方式中,在手术器械驱动部 3 中,马达 4 和传动机构 5 被支承部 3a 覆盖。然而,轴承 3b 暴露于支承部 3a。因此,不在整个手术器械驱动部 3 上执行灭菌处理。另外,可在能够容易地执行灭菌处理的构件上适当地执行灭菌处理。

[0102] 在本实施方式中,轴旋转构件 3c 是利用使处置工具单元 1 的取向绕中心轴线  $O_1$  旋转来改变处置工具单元 1 的旋转位置的构件。因此,轴旋转构件 3c 可被构造为在不同方向旋转至少半圈。

[0103] 中间构件 2 是被构造为将手术器械驱动部 3 与处置工具单元 1 可拆卸地连接并朝着处置工具单元 1 传递来自手术器械驱动部 3 的驱动力的构件。另外,中间构件 2 是被构造为将在上面执行灭菌处理的处置工具单元 1 连接到在上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 3 而在二者间没有接触的构件。

[0104] 如图 1 所示,中间构件 2 大致是以中心轴线  $O_2$  为中心的管状构件,基端部 2A 和管状部 2B 从基端侧到其远端侧设置。

[0105] 基端部 2A 是用于可拆卸地连接处置工具单元 1 (将稍后描述)的部分。在本实施方式中,基端部 2A 具有环形形状,其具有大于轴旋转构件 3c 的外径的直径。

[0106] 在处置工具单元 1 的连接机构中可以适当地采用用于连接到处置工具单元 1 而使用的传统连接机构。然而,利用处置工具单元 1 在沿着中心轴线  $O_2$  的方向上进退来执行连接和断开的连接装置可以更优选。

[0107] 作为这样的优选连接装置的示例,例如,可使用构成搭扣配合的凹凸配合结构等。在这种情况下,例如,可以在基端部 2A 和处置工具单元 1 处分别设置可弹性形变的杆状形变部,该杆状形变部具有形成在其一端的第一接合部以及按照凹凸形状与该第一接合部接合的第二接合部。然而,第二接合部可以设置在处置工具单元 1 处,形变部可以设置在基端部 2A 处。

[0108] 管状部 2B 是穿过并插入轴旋转构件 3c 的通孔部 3d 中的管状部,并包括具有配合到通孔部 3d 的形状的外周插入部 2c。

[0109] 管状部 2B 的长度是在轴旋转构件 3c 被夹在帷帘环 6A 和 6B 与帷帘环 6C 和 6D(稍后描述)之间的状态下,可穿过帷帘环 6A 和 6B、轴旋转构件 3c 以及帷帘环 6C 和 6D 的长度。

[0110] 帷帘环 6A 和 6B 以帷帘 7(遮挡构件)夹在其间的方式固定。在帷帘环 6A 和 6B 以及帷帘 7 处形成有孔部 7C(参见图 3),该孔部 7C 具有使中间构件 2 的管状部 2B 能够穿过的尺寸。

[0111] 类似地,帷帘环 6C 和 6D 以帷帘 7 夹在其间的方式固定。在帷帘环 6C 和 6D 以及帷帘 7 处形成有孔部 7D(参见图 3),该孔部 7D 具有使中间构件 2 的管状部 2B 能够穿过的尺寸。

[0112] 帷帘 7 是被构造为将设置有手术器械驱动部 3 的手术器械部支承部 101 与手术器械驱动部 3 一起相对于处置工具单元 1 遮挡的遮蔽构件。帷帘 7 由具有挠性的片状构件(例如,聚乙烯等)等形成,在其上面执行灭菌处理。

[0113] 在本实施方式中,中间构件 2 的管状部 2B 所穿过的帷帘环 6C 和 6D 被定位为在介于中间构件 2 的基端部 2A 与轴旋转构件 3c 之间的同时能够相对于管状部 2B 自由旋转。另外,中间构件 2 的管状部 2B 穿过帷帘环 6A 和 6B。随着调节帷帘 7 的帷帘环 6A 和 6B 与帷帘环 6C 和 6D 之间的位置关系,可防止帷帘环 6A 和 6B 从中间构件 2 的管状部 2B 脱落。并且,在帷帘环 6C 和 6D 处或中间构件 2 的管状部 2B 处可以形成有搭扣配合状突起,以防止帷帘环 6A 和 6B 从中间构件 2 的管状部 2B 脱落。

[0114] 在中间构件 2 的管状部 2B 处设置有与在轴旋转构件 3c 的内周的轴向延伸的槽(未示出)接合的键(突起,未示出)。因此,中间构件 2 和轴旋转构件 3c 一起绕中心轴线  $O_2$  旋转。另外,中间构件 2 和轴旋转构件 3c 被构造为在箭头 B 的方向上可滑动地拆卸。然而,利用中间构件 2 的管状部 2B 的外周表面与轴旋转构件 3c 的内周表面之间的摩擦力以及重力,不容易使中间构件 2 从轴旋转构件 3c 解除接合,除非人有意地将中间构件 2 从轴旋转构件 3c 抽出。然而,中间构件 2 和轴旋转构件 3c 的位置可利用中间构件 2 的管状部 2B 的键(未示出)和在轴旋转构件 3c 的内周的槽(未示出)中所设置的搭扣配合而固定。

[0115] 另外,设置了处置工具单元 1 可插入的手术器械部插入孔 2d 以沿轴向穿过基端部 2A 和管状部 2B 的中心部分。

[0116] 处置工具单元 1 被构造为在其远端形成有手术器械 1a(在外科手术中使用的设备或器械)并被构造为经由中间构件 2 接收来自手术器械驱动部 3 的驱动力。处置工具单元 1 相对于中间构件 2 沿轴向可拆卸地设置。

[0117] 作为手术器械 1a, 可以使用可仅利用手术器械部支承部 101 的运动或手术器械驱动部 3 的旋转运动来使用而无需从外部施加驱动力的设备或器械, 例如, 诸如高频刀等处置工具。然而, 可以采用从外部接收驱动力并执行开合运动或曲线运动的器械, 例如, 手术钳、吻合器、内窥镜(其远端部能够执行曲线运行)等。

[0118] 以下, 作为示例, 将描述可仅利用手术器械部支承部 101 的运动或手术器械驱动部 3 的旋转运动来使用的器械的情况。

[0119] 中间构件 2 不具有由于灭菌处理而可能劣化的可运动部件或电路。因此, 在整个中间构件 2 上执行灭菌处理。

[0120] 处置工具单元 1 整体上具有大致轴形。处置工具单元 1 包括: 连接到中间构件 2 的连接部 1A、以及具有连接到该连接部 1A 的基端部和设置有手术器械 1a 的远端部的轴形部 1B。

[0121] 连接部 1A 可拆卸地连接到中间构件 2 的基端部 2A 的基端侧。

[0122] 轴形部 1B 具有可插入中间构件 2 的手术器械部插入孔 2d 中的外径。轴形部 1B 具有穿过手术器械部插入孔 2d 的长度。

[0123] 在连接部 1A 和轴形部 1B 中的至少一个处形成有被构造为在处置工具单元 1 的周向上相对于通孔部 3d 定位处置工具单元 1 的接合部(未示出)。

[0124] 如图 3 所示, 帷帘孔 7c 的内缘被夹在与帷帘 7 的表面 7a (一个表面) 连结的帷帘环 6A (遮蔽构件, 框架构件) 和与表面 7b (另一表面) (表面 7a 的背面) 连结的帷帘环 6B (遮蔽构件, 框架构件) 之间。在帷帘环 6A 和 6B 中的同轴位置处分别形成有具有管状部 2B 能够插入并配合的的内周表面 6a 和 6b。

[0125] 另外, 帷帘孔 7d 的内缘被夹在与表面 7a 连结的帷帘环 6C (遮蔽构件, 框架构件) 和与表面 7b 连结的帷帘环 6D (遮蔽构件, 框架构件) 之间。在帷帘环 6C 和 6D 中的同轴位置处分别形成有具有管状部 2B 能够插入并配合的的内周表面 6c 和 6d。

[0126] 帷帘环 6A、6B、6C 和 6D 由具有比帷帘 7 的刚性大的材料形成, 例如, 金属、合成树脂等。帷帘环 6A、6B、6C 和 6D 利用例如粘合、熔合等来与帷帘 7 连结。

[0127] 根据上述构造, 孔部 7C 由帷帘环 6A 和 6B 的内周表面 6a 和 6b 形成。孔部 7C 是内直径小于帷帘孔 7c 的孔直径的部分, 管状部 2B 可插入并配合到其中。

[0128] 另外, 孔部 7D 由帷帘环 6C 和 6D 的内周表面 6c 和 6d 形成。孔部 7D 是内直径小于帷帘孔 7d 的孔直径的部分, 管状部 2B 可插入并配合到其中。

[0129] 以下, 与帷帘环 6A、6B、6C 和 6D 连结并形成有孔部 7C 和 7D 的帷帘 7 称作帷帘组件 8 (遮蔽构件)。

[0130] 在本实施方式中, 在整个帷帘组件 8 上执行灭菌处理。

[0131] 在帷帘组件 8 中, 除了帷帘环 6A 和 6C 的内周表面 6a 和 6c 之外的表面形成接续到帷帘 7 的表面 7a 中的表面。

[0132] 另外, 除了帷帘环 6B 和 6D 的内周表面 6b 和 6d 之外的表面形成接续到帷帘 7 的表面 7b 中的表面。

[0133] 帷帘环 6A、6B、6C 和 6D 覆盖形成在具有挠性的帷帘 7 中并可容易形变的帷帘孔 7c 和 7d, 构成形成具有更稳定的形状的孔部 7C 和 7D 的框架构件。

[0134] 如图 1 所示, 孔部 7C 和 7D 之间的距离被设置为这样的尺寸, 使得当手术器械部支

承部 101 被帘幕 7 覆盖时,在手术器械驱动部 3 介于二者间的状态下,孔部 7C 和 7D 可与轴旋转构件 3 的中心轴线  $O_3$  齐平。

[0135] 将描述具有上述构造的手术支持装置 100 的组装方法。

[0136] 图 4A 和图 4B 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的驱动力供应部设置工序和遮蔽构件设置工序的示意性工序图。图 5A 和图 5B 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的第一连接工序的示意性工序图。图 6 是用于描述根据本发明第一实施方式的手术支持装置的组装方法中的第二连接工序的示意性工序图。

[0137] 为了组装手术支持装置 100,如图 4A 所示,事先形成帘幕组件 8。随后,依次执行驱动力供应部设置工序、遮蔽构件设置工序、第一连接工序和第二连接工序。

[0138] 驱动力供应部设置工序是利用手术器械部支承部 101 来定位手术器械驱动部 3 (其为驱动力供应部)的工序。

[0139] 这里,可根据手术器械部支承部 101 的停止状态按照适当的取向来设置手术器械驱动部 3。在本实施方式中,事先调节手术器械部支承部 101 的停止状态,使得在轴旋转构件 3c 的远端部 3e 指向下的状态下,手术器械驱动部 3 被设置成大致竖直方向(包括竖直方向)的取向。

[0140] 如上所述,驱动力供应部设置工序完成。

[0141] 接下来,执行遮蔽构件设置工序。此工序是将表面 7a (其为帘幕组件 8 的带有孔部 7C 和 7D 的一个表面)朝向手术器械部支承部 101 和手术器械驱动部 3 设置的工序。

[0142] 在本实施方式中,如图 4A 所示,表面 7a 指向手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 并设置在覆盖手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 的位置处。

[0143] 接下来,如图 4B 所示,移动帘幕组件 8,并移动帘幕环 6A 和 6C 使得帘幕环 6C 靠近并面向轴旋转构件 3c 的基端部 3f,帘幕环 6A 靠近轴旋转构件 3c 的远端部 3e 并与其相对,孔部 7C 和 7D 的中心与中心轴线  $O_3$  齐平(包括齐平情况),维持此状态。

[0144] 因此,孔部 7C、通孔部 3d 和孔部 7D 在大致竖直方向上依次顺序设置。然后,利用帘幕组件 8 覆盖手术器械驱动部 3 的外周部,以在纵截面中形成 C 形。

[0145] 如上所述,遮蔽构件设置工序完成。

[0146] 由于如上所述来设置帘幕组件 8,上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 3 设置在由帘幕组件 8 的表面 7a 围绕的区域中。以下,该区域称作非清洁区域  $A_0$  (第一空间)。

[0147] 另外,面向帘幕组件 8 的背面侧的表面 7b 的区域称作清洁区域  $A_C$  (第二空间)。

[0148] 当完成该工序时,非清洁区域  $A_0$  和清洁区域  $A_C$  利用帘幕 7 分隔,并利用孔部 7C 和 7D 彼此连通。

[0149] 接下来,执行第一连接工序。此工序是利用将中间构件 2 插入帘幕组件 8 的孔部 7C 和 7D 中来附接并利用将中间构件 2 插入并连接到手术器械驱动部 3 来附接的工序。在中间构件 2 连接到手术器械驱动部 3 之后,中间构件 2 的第一表面部接续到帘幕组件 8 的表面 7a,中间构件 2 的第二表面部接续到帘幕组件 8 的表面 7b,中间构件 2 的第一表面部被设置为面向手术器械驱动部 3。

[0150] 在本实施方式中,如图 5A 所示,在设置了帘幕组件 8 的状态下,将指向下的中间构件 2 的管状部 2B 设置在孔部 7D 上,将中间构件 2 从远端侧插入孔部 7D、轴旋转构件 3c 的

通孔部 3d 和孔部 7C 中。

[0151] 因此,在管状部 2B 的基端侧将帘环 6C 和 6D 夹在基端部 2A 与轴旋转构件 3c 的基端部 3f 之间的状态下,将帘环 6C 和 6D 配合到管状部 2B。

[0152] 另外,在管状部 2B 的远端侧帘环 6A 和 6B 与轴旋转构件 3c 的远端部 3e 相对的状态下,将帘环 6A 和 6B 配合到管状部 2B。

[0153] 如上所述,中间构件 2 的管状部 2B 和轴旋转构件 3c 的通孔部 3d 利用键和槽(未示出)彼此接合以一起旋转。因此,轴旋转构件 3c 利用中间构件 2 的基端部 2A 而不会沿轴向在竖直方向上向下掉落,并且不会由于重力和摩擦力而向上抽出,除非人有意地拉该构件。

[0154] 如上所述,第一连接工序完成。

[0155] 在完成第一连接工序之后,如图 5B 所示,在中间构件 2 中,夹在帘环 6C 和 6A 之间的插入外周插入部 2c 的表面构成接续到帘环 7 的表面 7a 中的第一表面部  $S_1$ 。另外,第一表面部  $S_1$  面向在通孔部 3d 中的手术器械驱动部 3 的轴旋转构件 3c。

[0156] 在中间构件 2 中,比帘环 6D 更靠近基端侧的基端部 2A 和插入外周插入部 2c 的表面、手术器械部插入孔 2d 的内周表面以及比管状部 2B 的帘环 6B 更靠近远端侧的轴旋转构件 3c 的表面构成接续到帘环 7 的表面 7a 中的第二表面部  $S_2$ 。

[0157] 如上所述,在本实施方式中,利用插入中间构件 2 而附接的帘环组件 8 将中间构件 2 的表面区域划分成两个不同的区域,即,第一表面部  $S_1$  和第二表面部  $S_2$ 。

[0158] 然后,表面 7a 和第一表面部  $S_1$  构成被构造为覆盖非清洁区域  $A_0$  的表面。表面 7b 和第二表面部  $S_2$  构成被构造为覆盖清洁区域  $A_c$  的表面。

[0159] 因此,在第一连接工序完成之后,随着中间构件 2 被安装在孔部 7C 和 7D 上时,经由孔部 7C 和 7D 彼此连通的非清洁区域  $A_0$  和清洁区域  $A_c$  被分隔成除了帘环 7 的最外周表面之外彼此不连通的两个区域。因此,当帘环 7 形成为具有大致与手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 对应的大尺寸时,可将手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 从非清洁区域  $A_0$  隔离以相对于清洁区域  $A_c$  遮蔽。

[0160] 因此,此工序是将帘环组件 8 的孔部 7C 和 7D 与中间构件 2 接合以形成由帘环组件 8 和中间构件 2 构成的组件,使用该组件作为边界将手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 定位在第一空间中,并在第一空间侧将中间构件 2 和手术器械部支承部 101 可拆卸地连接的工序。

[0161] 接下来,执行第二连接工序。该工序是将清洁处置工具单元 1 连接到中间构件 2 的第二表面部  $S_2$  中的中间构件 2 的工序。

[0162] 在第一连接工序完成之后,中间构件 2 的手术器械部插入孔 2d 在突出于清洁区域  $A_c$  中的非清洁区域  $A_0$  中在不与非清洁区域  $A_0$  连通的状态下穿过并形成清洁区域  $a_c$  (参见图 6),该清洁区域  $a_c$  具有构成清洁区域  $A_c$  的一部分的宽圆柱形形状。

[0163] 在此工序中,首先,如图 6 所示,将处置工具单元 1 保持在中间构件 2 上方,使得手术器械 1a 指向下。这里,上面已执行灭菌处理的处置工具单元 1 被定位于手术器械驱动部 3 上方的清洁区域  $A_c$  中。

[0164] 接下来,将处置工具单元 1 的轴形部 1B 从手术器械 1a 侧插入中间构件 2 的基端侧(图 6 的上部)的手术器械部插入孔 2d 中,以使手术器械 1a 穿到远端侧。这里,手术器械 1a 和轴形部 1B 从手术器械驱动部 3 上方的清洁区域  $A_c$  经由清洁区域  $a_c$  移动到手术器械

驱动部 3 侧下方的清洁区域  $A_c$ 。

[0165] 然后,如图 1 所示,将连接部 1A 连接到中间构件 2 的基端部 2A。这里,轴形部 1B 与手术器械部插入孔 2d 接触,并滑动和移动。然而,由于在手术器械部插入孔 2d 上执行了灭菌处理,处置工具单元 1 不被中间构件 2 污染。

[0166] 如上所述,第二连接工序完成。

[0167] 因此,此工序是使用由窗帘组件 8 和中间构件 2 构成的组件作为边界在与第一空间相对的第二空间侧将中间构件 2 和处置工具单元 11 可拆卸地保持的工序。

[0168] 如上所述,可组装手术支持装置 100。

[0169] 另外,在手术支持装置 100 中,随着反向执行上述第二连接工序,解除与处置工具单元 1 的连接,将处置工具单元 1 从手术器械驱动部 3 和中间构件 2 的上侧(轴旋转构件 3c 和中间构件 2 的基端侧)抽出,并且可将处置工具单元 1 从手术器械驱动部 3 和中间构件 2 移除。

[0170] 如上所述,在本实施方式中,从中间构件 2 的上侧连接处置工具单元 1。由于处置工具单元 1 利用直径大于手术器械部插入孔 2d 的基端部 2A 连接到基端侧,即使当解除与中间构件 2 的连接时,处置工具单元 1 也不会掉落。因此,即使在将手术器械驱动部 3 定位于患者 P 上方的状态下,也可有效地利用手术器械驱动部 3 上方的空间容易地附接和拆卸处置工具单元 1。

[0171] 接下来,将描述手术支持装置 100 的运动。

[0172] 在手术支持装置 100 中,利用多关节臂 101b 使直线驱动运动部 101c 的位置和取向变化,可将手术器械驱动部 3 相对于患者 P 保持适当的取向。

[0173] 另外,在此取向下,当驱动直线驱动运动部 101c 时,手术器械驱动部 3 可执行直线驱动移动。在本实施方式中,手术器械驱动部 3 可在平行于中心轴线  $O_3$  的方向上移动。因此,例如,随着借助驱动直线驱动运动部 101c 的手术器械部支承部 101 来在朝着患者 P 的方向上定位手术器械 1a 时,由手术器械驱动部 3 支承的手术器械 1a 可相对于患者 P 进退。

[0174] 另外,随着驱动手术器械部支承部 101,手术器械 1a 可在患者 P 上和患者 P 的体腔内执行多自由度移动。因此,例如,当手术器械 1a 是高频刀时,随着手术器械 1a 相对于患者 P 相对移动,可切除生物组织。

[0175] 另外,手术器械驱动部 3 利用传动机构 5 将马达 4 的旋转驱动力传递给轴旋转构件 3c。因此,轴旋转构件 3c、连接到轴旋转构件 3 的中间构件 2 以及连接到中间构件 2 的处置工具单元 1 可绕中心轴线  $O_3$  以及与中心轴线  $O_3$  同轴的中心轴线  $O_2$  和  $O_1$  可旋转地被驱动。

[0176] 因此,手术器械 1a 绕中心轴线  $O_1$  的角度适当变化,手术器械 1a 的方向可变化。

[0177] 另外,由于中间构件 2 以及窗帘环 6D、6C、6B 和 6A 被构造为绕轴线  $O_1$  自由旋转,当这样旋转时对窗帘组件 8 没有影响。另外,即使当窗帘环 6D、6C、6B 和 6A 由于摩擦而随中间构件 2 一起旋转时,由软材料形成的窗帘 7 相应地形变而对该旋转几乎没有阻力。因此,对手术器械 1a 的旋转和作业没有阻碍。

[0178] 根据上述手术支持装置 100,上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 被窗帘组件 8 遮挡,手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 可被隔离于不与清洁区域  $A_c$  连通的非清洁区域  $A_u$  中。因此,即使不执行灭菌处理时,该手术支持装

置 100 也可在手术室等中使用。

[0179] 因此,作为手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 的部件,可采用在上面无法容易地执行灭菌处理或者灭菌处理可能导致劣化的活动部件、电部件等。因此,可降低手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 的成本,可增加其寿命。

[0180] 例如,轴承 3b 可以不是对灭菌处理具有高耐久性的昂贵轴承。另外,轴承 3b 不会由于灭菌处理而劣化。因此,无需频繁用新的来更换轴承 3b,可以低成本来构造手术器械驱动部 3。

[0181] 另外,通常,由于软帷帘 7 (通常为可抛弃构件)和用于动力传递的中间构件彼此分离,并且可在中间构件上重复地执行灭菌处理,可抛弃部件的成本可降低。

[0182] 另外,作为示例,在手术器械驱动部 3 中,描述了利用具有箱形形状的支承部 3a 覆盖马达 4 和传动机构 5 的构造。然而,由于无需在整个手术器械驱动部 3 上执行灭菌处理,无需将支承部 3a 形成为箱形以保护马达 4 或传动机构 5 免受灭菌处理影响。因此,作为支承部 3a,可使用不覆盖马达 4 或传动机构 5 的板形构件或块形构件。

[0183] 另外,根据本实施方式的手术支持装置 100 的组装方法,在将处置工具单元 1 设置在清洁区域  $A_c$  中的状态下,可将处置工具单元 1 附接到上面已执行灭菌处理的中间构件 2 以及从该中间构件 2 拆卸,而不与手术器械驱动部 3 接触。因此,在手术室中更换处置工具单元 1 可快速且容易地执行。

[0184] 例如,当在手术室中执行多个手术时,需要根据手术或患者 P 的类型来更换处置工具单元 1。然而,由于手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 在清洁区域  $A_c$  中被隔离,并且不与处置工具单元 1 接触,手术器械驱动部 3 和手术器械部支承部 101 可连续使用,而无需执行更换或移动。

[0185] [第一修改例]

[0186] 接下来,将描述本实施方式的修改例(第一修改例)的手术支持装置。

[0187] 图 7 是示出根据本发明第一实施方式的修改例(第一修改例)的手术支持装置的主要部件的构造的示意性局部截面图。

[0188] 如图 7 所示,本修改例的手术支持装置 110 包括帷帘组件 18 (遮蔽构件)、手术器械驱动部 13 (驱动力供应部)、中间构件 12 和处置工具单元 11 (手术器械部),分别代替第一实施方式的手术支持装置 100 中所包括的帷帘组件 8、手术器械驱动部 3、中间构件 2 和处置工具单元 1。

[0189] 手术器械驱动部 13 包括轴旋转构件 13c,代替第一实施方式的手术器械驱动部 3 中所包括的轴旋转构件 3c。

[0190] 另外,在帷帘组件 18、中间构件 12 和处置工具单元上 11 执行灭菌处理。不在手术器械驱动部 13 上执行灭菌处理。

[0191] 以下将聚焦于与第一实施方式的不同来描述第一修改例。

[0192] 帷帘组件 18 不包括第一实施方式的帷帘组件 8 的帷帘环 6C 和 6D 以及孔部 7D。因此,帷帘组件 18 仅具有孔部 7C 作为孔部。

[0193] 在轴旋转构件 13c 中,第一实施方式的轴旋转构件 3c 的基端部 3f 的开口闭合。轴旋转构件 13c 是具有仅在远端部 3e 处开口的底部的圆柱形构件。因此,代替通孔部 3d,与中心轴线  $O_3$  同轴的插入孔部 13d 形成在远端部 3e 的中心部分处。



[0194] 中间构件 12 是被构造为可拆卸地连接手术器械驱动部 13 和处置工具单元 11 并将来自手术器械驱动部 13 的驱动力朝着处置工具单元 11 侧传递的构件。另外,中间构件 12 将上面已执行灭菌处理的处置工具单元 11 没有接触地连接到上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 3。

[0195] 如图 7 所示,中间构件 12 大致是以中心轴线  $O_{12}$  为中心的管状构件。在中间构件 12 中,插入连接部 12A 和远端部 12B 从基端侧朝着远端侧设置。

[0196] 插入连接部 12A 是可拆卸地连接处置工具单元 11 (稍后描述)的部分。在本修改例中,插入连接部 12A 是具有从远端侧(图 7 的下侧)插入轴旋转构件 13c 的插入孔部 13d 中的圆柱形外观的部分。插入连接部 12A 包括形成于其外周部并且具有可拆卸地配合到插入孔部 13d 的形状的插入外周插入部 12c。

[0197] 插入外周插入部 12c 和插入孔部 13d 被构造为可拆卸地彼此附接。插入外周插入部 12c 可由连接结构(未示出)构成,例如,搭扣配合、磁体等,该连接结构被构造为固定轴向和周向上的相对位置的。

[0198] 远端部 12B 是在连接到轴旋转构件 13c 的插入连接部 12A 的远端侧面向轴旋转构件 3c 的远端部 3e 的环状部。

[0199] 手术器械部插入孔 12d 形成在远端部 12B 的中心部分,使得处置工具单元 11 的基端部被插入并保持在中心部分中。在本修改例中,手术器械部插入孔 12d 由从远端部 12B 的远端侧朝着插入连接部 12A 的内侧的、与插入外周插入部 12c 的中心轴线  $O_{12}$  同轴的孔部构成。

[0200] 因此,中间构件 12 具有带底部的圆柱形形状,其中手术器械部插入孔 12d 在远端侧开口,在基端侧闭合。

[0201] 帷帘环固定部(未示出)形成在远端部 12B 的基端侧,其被构造为在与轴旋转构件 13c 连接时将帷帘环 6A 和 6B 固定在轴旋转构件 13c 的远端部 3e 与帷帘环固定部之间。作为帷帘环固定部,可采用与第一实施方式相同的构造。

[0202] 另外,连接部(未示出)形成在远端部 12B 的远端侧,其被构造为可拆卸地连接并固定插入手术器械部插入孔 12d 中的处置工具单元 11 在轴向和周向上的位置。作为连接部,例如,可采用套爪夹头(collet chuck)等。

[0203] 处置工具单元 11 被构造为在其远端具有手术器械 1a,并被构造为接收经由中间构件 12 从手术器械驱动部 13 传递来的驱动力。处置工具单元 11 相对于中间构件 12 沿轴向可拆卸地设置。

[0204] 处置工具单元 11 整体上具有大致轴形形状。插入中间构件 12 的手术器械部插入孔 12d 中的基端侧插入部 11A 形成在处置工具单元 11 的基端侧,轴形部 11B 设置在基端侧插入部 11A 与手术器械 1a 之间。

[0205] 在轴形部 11B 中,在与中间构件 12 连接时,被构造为固定在轴向和周向上相当于中间构件 12 的位置的连接部(未示出)设置在与中间构件 12 的远端部 12B 相邻的位置。

[0206] 可按照大致与第一实施方式相同的方式来组装具有上述构造的手术支持装置 110。

[0207] 即,在先前形成了帷帘组件 18 的状态下,依次执行驱动力供应部设置工序、遮蔽构件设置工序、第一连接工序和第二连接工序。以下,将聚焦于与第一实施方式的不同来描

述本修改例。

[0208] 本修改例的驱动力供应部设置工序是将手术器械驱动部 13(代替手术器械驱动部 3) 设置在手术器械部支承部 101 处的工序,它是与第一实施方式相同的工序。

[0209] 本修改例的遮蔽构件设置工序与第一实施方式的遮蔽构件设置工序的区别在于,由于在帷帘组件 18 中不形成孔部 7D,所以当帷帘组件 18 朝着手术器械驱动部 13 移动时,帷帘环 6A 与轴旋转构件 13c 的远端部 3e 相邻地设置,孔部 7C 的中心大致与中心轴线  $O_3$  齐平。

[0210] 本修改例的第一连接工序是将中间构件 12 插入帷帘组件 18 的孔部 7C 中、将中间构件 12 附接到帷帘组件 18、以及将中间构件 12 连接到手术器械驱动部 13 的工序。在将中间构件 12 连接到手术器械驱动部 13 之后,中间构件 12 被设置为使得中间构件 12 的第一表面部接续到帷帘组件 18 的表面 7a、中间构件 12 的第二表面部与帷帘组件 18 的表面 7b 接续,中间构件 12 的第一表面部面向手术器械驱动部 13。

[0211] 在本修改例中,在先前工序期间设置了帷帘组件 18 的状态下,将指向上的中间构件 12 的插入连接部 12A 设置在孔部 7C 下方,中间构件 12 从基端侧插入孔部 7C 和轴旋转构件 13c 的插入孔部 13d 中。

[0212] 因此,如图 7 所示,帷帘环 6A 和 6B 在面向在远端部 12B 的基端侧的轴旋转构件 13c 的远端部 3e 的同时配合到插入连接部 12A 的远端侧。

[0213] 在这种状态下,中间构件 12 与手术器械驱动部 13 彼此连接,中间构件 12 与帷帘环 6A 和 6B 彼此连接。

[0214] 如上所述,本修改例的第一连接工序完成。

[0215] 在上述第一连接工序完成之后,如图 7 所示,在中间构件 12 中,比帷帘环 6C 更靠近基端侧的插入外周部 12c 的表面构成接续到帷帘 7 的表面 7a 中的第一表面部  $T_1$ 。另外,第一表面部  $T_1$  面向在插入孔部 13d 中的手术器械驱动部 13 的轴旋转构件 13c。

[0216] 在中间构件 12 中,比帷帘环 6A 更靠近远端侧的远端部 12B 以及手术器械部插入孔 12d 的内表面构成接续到帷帘 7 的表面 7a 中的第二表面部  $T_2$ 。

[0217] 在本修改例中,借助插入中间构件 12 而附接的帷帘组件 18 将中间构件 12 的表面区域划分成不同的两个区域,即,第一表面部  $T_1$  和第二表面部  $T_2$ 。

[0218] 然后,表面 7a 和第一表面部  $T_1$  构成覆盖非清洁区域  $A_U$  的表面。表面 7b 和第二表面部  $T_2$  构成覆盖清洁区域  $A_C$  的表面。

[0219] 因此,类似于第一实施方式,帷帘组件 18 将手术器械驱动部 13 和手术器械部支承部 101 隔离在非清洁区域  $A_U$  中,从清洁区域  $A_C$  遮挡手术器械驱动部 13 和手术器械部支承部 101。

[0220] 本修改例的第二连接工序是将处置工具单元 11 连接到中间构件 12 的第二表面部  $T_2$  中的中间构件 12 的工序。

[0221] 在第一连接工序完成之后,中间构件 12 的手术器械部插入孔 12d 在不与非清洁区域  $A_U$  连通的状态下在突出到清洁区域  $A_C$  中的非清洁区域  $A_U$  中突出,以构成清洁区域  $A_C$  的一部分。

[0222] 在此工序中,处置工具单元 11 被保持在中间构件 12 下方,使得手术器械 1a 指向下。这里,上面执行了灭菌处理的处置工具单元 11 设置在手术器械驱动部 13 下方的清洁

区域  $A_c$  中。

[0223] 接下来,将处置工具单元 11 的基端侧插入部 11A 插入中间构件 12 的手术器械部插入孔 12d 中。然后,在远端部 12B 中,将处置工具单元 11 的基端侧插入部 11A 连接到处置工具单元 11 (参见图 7)。

[0224] 这里,基端侧插入部 11A 与手术器械部插入孔 12d 接触,并且滑动和移动。然而,由于在手术器械部插入孔 12d 上执行了灭菌处理,处置工具单元 11 不会被中间构件 12 污染。

[0225] 如上所述,第二连接工序完成。

[0226] 这样,可组装手术支持装置 110。

[0227] 根据如上所述的手术支持装置 110,类似于第一实施方式,上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 13 和手术器械部支承部 101 被帷帘组件 18 遮挡,可将手术器械驱动部 13 和手术器械部支承部 101 隔离在不与清洁区域  $A_c$  接触的非清洁区域  $A_u$  中。因此,即使不执行灭菌处理时,手术支持装置 110 也可在手术室等中使用。

[0228] 另外,可降低手术器械驱动部 13 和手术器械部支承部 101 的成本,可增加其寿命。

[0229] 另外,根据本修改例的手术支持装置 110 的组装方法,在将处置工具单元 11 设置在清洁区域  $A_c$  中的状态下,可将处置工具单元 11 可拆卸地附接到上面已执行灭菌处理的中间构件 12,而不与手术器械驱动部 13 接触。因此,在手术室中更换处置工具单元 11 可快速且容易地执行。

[0230] [第二实施方式]

[0231] 接下来,将描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置。本实施方式是从手术器械驱动部经由中间构件传递用于驱动处置工具单元的手术器械远端的力的情况的实施方式。

[0232] 图 8 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件的外观的示意性立体图。图 9 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件的连接时的沿轴向的示意性截面图。图 10 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的主要部件断开的连接时的沿轴向的示意性截面图。图 11 是根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部驱动部和中间构件的连接时的沿轴向的示意性截面图。图 12 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的具体构造的沿轴向的示意性截面图。图 13 是示出图 12 的 P 部分的局部放大图。图 14 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的轴固定构件接合部和第二轴接合部的接合状态的沿轴向的示意性截面图。图 15A 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部和中间构件的主要部件的构造的沿轴向的示意性截面图。图 15B 是图 15A 的 Q 部分的局部放大图。

[0233] 本实施方式的手术支持装置 120 包括手术器械驱动部 23 (驱动力供应部)、中间构件 22 和手术器械部 21,代替如图 1 所示的第一实施方式的手术支持装置 100 中所包括的手术器械驱动部 3、中间构件 2 和处置工具单元 1。

[0234] 另外,在中间构件 22 和手术器械部 21 上执行灭菌处理。另外,不在手术器械驱动部 23 上执行灭菌处理。

[0235] 以下,将聚焦于与第一实施方式的不同来描述第二实施方式。

[0236] 如图 8 所示,在手术支持装置 120 中,手术器械驱动部 23 与中间构件 22、中间构件

22 与手术器械部 21 在箭头 D 所示的轴向可拆卸地彼此连接。因此,手术支持装置 120 整体上具有从基端侧延伸到远端侧的大致轴形外观。

[0237] 以下,将描述各个部件的示意性形状和位置关系,然后将描述其连接结构。

[0238] 手术器械驱动部 23 被构造为基于来自驱动控制部(未示出)的控制信号产生用于操作手术器械部 21 的位移或力(以下简称为“驱动力”)并将所述位移或力传递给手术器械部 21。驱动力可间接或直接地传递。在本实施方式中,如下面将描述的,经由中间构件 22 的中间轴 22b 间接传递驱动力。

[0239] 如图 9 和图 10 所示,手术器械驱动部 23 包括手术器械驱动部支承件 23a。马达部 25、直线驱动转换部 24 和驱动力传递轴 23b 设置在手术器械驱动部支承件 23a 中。此外,类似于第一实施方式,手术器械驱动部 23 包括马达 4 和传动机构 5。

[0240] 另外,图 9 和图 10 是示出简化连接关系的示意图,具体形状被适当地省略或扩大。例如,示出驱动力传递轴 23b 的端部在与连接端部  $C_{32}$  齐平的位置处。然而,在实际连接动作中,如下面将描述的,驱动力传递轴 23b 的端部可朝着中间构件 22 侧突出。

[0241] 手术器械驱动部支承件 23a 包括:管状部 23c,其具有中间构件 22 能够穿过的通孔部 23d;轴旋转构件 23A,其具有在径向上朝着管状部 23c 的基端侧突出的环状部分 23g;侧板部 23B,其被构造为经由环状部分 23g 的外周部的轴承 35a 可旋转地保持轴旋转构件 23A;侧板部 23D,其被构造为经由管状部 23c 的远端侧的轴承 35b 可旋转地保持轴旋转构件 23A;以及壳体 23C,其与侧板部 23B 和 23D 的外周侧接合,并覆盖手术器械驱动部支承件 23a 的外周侧。

[0242] 类似于第一实施方式的轴承 3b,侧板部 23B 和 23D 中的轴承 35a 和 35b 限定轴旋转构件 23A 的旋转中心轴线。以下,该旋转中心轴线称作中心轴线  $O_{23}$ 。

[0243] 在手术器械驱动部支承件 23a 中,直线驱动转换部 24 和马达部 25 中的每个被固定在由轴旋转构件 23A 的外周部、侧板部 23B 和 23D 以及壳体 23C 围绕的手术器械驱动部支承件 23a 中。

[0244] 马达 4 设置在侧板部 23D 处。轴旋转构件 23A 被构造为经由固定到轴旋转构件 23A 的管状部 23c 的外周部的从动皮带轮 5c 来绕中心轴线  $O_{23}$  旋转。

[0245] 如图 10 所示,在连接时与中间构件 22 接触的连接端部  $C_{32}$  形成在轴旋转构件 23A 的环状部分 23g 的基端侧。

[0246] 另外,图 9 和图 10 是简化连接关系的示意图,具体形状被适当地省略或扩大。例如,示出驱动力传递轴 23b 的端部在与连接端部  $C_{32}$  齐平的位置处。然而,在实际连接动作中,如下面将描述的,驱动力传递轴 23b 的端部朝着中间构件 22 侧突出。

[0247] 马达部 25 是基于来自驱动控制部(未示出)的控制信号来旋转的马达。输出轴(未示出)连接到直线驱动转换部 24。作为马达部 25 的具体构造,例如,可采用 DC 马达等。

[0248] 直线驱动转换部 24 是用于将马达部 25 的旋转输出转换为沿着通孔部 23d 的中心轴线  $O_{23}$  的方向上的直线驱动运动的构件。直线驱动转换部 24 的构造不受具体限制,只要可将旋转转换为直线驱动运动。作为直线驱动转换部 24,例如,可使用丝杠机构等。

[0249] 驱动力传递轴 23b 是由直线驱动转换部 24 直线驱动的轴构件。驱动力传递轴 23b 在手术器械驱动部支承件 23a 中在径向上与中心轴线  $O_{23}$  间隔开的位置处、在与中心轴线  $O_{23}$  平行的方向上可移动地支承。

[0250] 另外,驱动力传递轴 23b 与连接端部  $C_{32}$  相邻地设置,并且根据需要,可比连接端部  $C_{32}$  更朝着中间构件 22 突出,或者朝着手术器械驱动部 23 侧退避。在本实施方式中,如图 12 所示,在驱动力传递轴 23b 的端部朝着中间构件 22 侧突出的状态下连接驱动力传递轴 23b。

[0251] 但是与驱动力传递轴 23b 的轴向垂直的截面的形状不受具体限制,例如,可使用矩形截面。

[0252] 根据驱动手术器械部 21 所需的驱动输入的数量,驱动力传递轴 23b、直线驱动转换部 24 和马达部 25 各自的数量可被设置为一个或多个的适当数量。

[0253] 以下,如图 10 所示,作为示例,将描述这样的情况:设置成对的驱动力传递轴 23b、直线驱动转换部 24 和马达部 25,其具有相同构造并且具有成对的驱动力传递轴 23b、直线驱动转换部 24 和马达部 25 关于中心轴线  $O_{23}$  对称的位置关系。

[0254] 因此,在各个图中,当具有相同形状的构件清楚地关于中心轴线(例如中心轴线  $O_{23}$ )对称地设置时,对于方便说明,一侧的附图标记可省略,或者一个构件中所包括的附图标记可被分成指代关于彼此对称的两个构件。

[0255] 中间构件 22 是被构造为可拆卸地连接手术器械驱动部 23 和手术器械部 21 并将来自手术器械驱动部 23 的驱动力朝着手术器械部 21 侧传递的构件。另外,中间构件 22 将上面已执行灭菌处理的手术器械部 21 无接触地连接到上面不执行灭菌处理的手术器械驱动部 23。

[0256] 如图 10 所示,中间构件 22 是大致管状构件,其中以中心轴线  $O_{22}$  为中心轴线。中间构件 22 包括:中间构件支承件 22a(第一支承件),其具有从基端侧向远端侧设置的连接部 22A 和管状部 22B;中间轴 22b(中间轴部,第一轴部),其数量与驱动力传递轴 23b 的数量相同,其与手术器械驱动部 23 的相应的驱动力传递轴 23b 可拆卸地接合并接合时在相应的驱动力传递轴 23b 接收驱动力以朝着手术器械部 21 传递该驱动力。

[0257] 连接部 22A 是在夹在连接端部  $C_{23}$  与连接端部  $C_{21}$  之间的环形区域中展开的支承部,连接端部  $C_{23}$  在连接时沿轴向与手术器械驱动部 23 的连接端部  $C_{32}$  接触,连接端部  $C_{21}$  形成在与连接端部  $C_{23}$  相对的基端部处并在连接时沿轴向与手术器械部 21 接触。

[0258] 引导槽 22g 形成在连接部 22A 中,引导槽 22g 被构造为将各个中间轴 22b 定位并保持在周向和径向上的位置处,并沿轴向可滑动地保持它们。引导槽 22g 被形成为从连接端部  $C_{23}$  朝着连接端部  $C_{21}$  穿透。

[0259] 各个中间轴 22b 可利用引导槽 22g 而被定位成在连接时面向手术器械部 21 的各个中间轴 22b 并且还面向手术器械驱动部 23 的各个驱动力传递轴 23b。

[0260] 另外,尽管未示出,为了执行在中间构件 22 的周向上相对于手术器械驱动部 23 和手术器械部 21 的定位,在连接部 22A 中形成适当的定位部。

[0261] 管状部 22B 是插入并穿过手术器械驱动部支承件 23a 的通孔部 23d 的管状支承部。管状部 22B 包括具有配合到通孔部 23d 中的形状的插入外周插入部 22c。

[0262] 形成手术器械部 21 可插入其中的手术器械部插入孔 22d,以沿轴向穿过连接部 22A 和管状部 22B 的中心部分。

[0263] 与中间轴 22b 的轴向垂直的截面的形状不受具体限制。在本实施方式中,作为示例,采用在中间构件 22 的径向上具有面向彼此的两条边的矩形截面。

[0264] 如图 9 所示,与中间构件支承件 22a 和手术器械驱动部支承件 23a 可拆卸地接合的支承件附接 / 拆卸机构部 32B 以及与中间轴 22b 和驱动力传递轴 23b 可拆卸地接合的轴附接 / 拆卸机构部 32A 设置在中间构件 22 和手术器械驱动部 23 之间。

[0265] 在本实施方式中,如图 12 所示,在支承件附接 / 拆卸机构部 32B 中,采用在中间构件支承件 22a 与轴旋转构件 23A 的基端部邻接的状态下,与将要利用熟知的固定环 34 固定的接合部(未示出)接合的构造。

[0266] 然而,当利用固定环 34 的接合固定时,帷帘组件 8 的帷帘环 6C 和 6D 配合到中间构件支承件 22a 的远端侧的端部的外周部上,在帷帘环 6C 和 6D 介于手术器械驱动部 23 与外周部之间的状态下固定接合。

[0267] 另外,帷帘组件 8 的帷帘环 6A 和 6B 固定到中间构件 22 的管状部 22B 的远端侧。

[0268] 因此,如图 11 所示,即使在中间构件 22 中,类似于第一实施方式,夹在帷帘环 6C 和 6A 之间的外周插入部 22c 的表面构成接续到帷帘 7 的表面 7a 中的第一表面部  $S_1$ 。因此,当连接时,第一表面部  $S_1$  面对通孔部 23d 中的轴旋转构件 23A。

[0269] 在中间构件 22 中,比帷帘环 6D 更靠近基端侧的连接部 22A 以及外周插入部 22c 的表面、手术器械部插入孔 22d 的内周表面以及比管状部 22B 的帷帘环 6B 更靠近远端侧的轴旋转构件 23A 的表面构成接续到帷帘 7 的表面 7a 的第二表面部  $S_2$ 。

[0270] 即,在手术支持装置 120 中,手术器械驱动部 23 设置在被帷帘 7 一侧的表面 7a 覆盖的非清洁区域  $A_0$  中。另外,手术器械部 21 面对表面 7b (表面 7a 的背面),并利用帷帘 7 和中间构件 22 作为边界设置在与非清洁区域  $A_0$  间隔开的清洁区域  $A_c$  中。

[0271] 在本实施方式中,如图 12 所示,轴附接 / 拆卸机构部 32A 由轴接合部 23e 和轴接合部 22e 构成。

[0272] 轴接合部 23e 形成在构成手术器械驱动部 23 中的基端侧的驱动力传递轴 23b 的端部处。

[0273] 轴接合部 22e 形成在构成中间构件 22 中的远端侧的中间轴 22b 的端部处,并被构造为与轴接合部 23e 可拆卸地接合。

[0274] 作为轴接合部 23e 和 22e,可适当地采用由彼此可拆卸地接合的凹部和凸部构成的熟知构造。

[0275] 如图 10 所示,手术器械部 21 具有操作部 21c,操作部 21c 是被构造为操纵在远端侧的操纵对象的手术器械。手术器械部 21 被构造为利用经从手术器械驱动部 23 由中间构件 22 传递的驱动力来驱动操作部 21c,以操纵该操纵对象。手术器械部 21 沿轴向相对于中间构件 22 可拆卸地设置。

[0276] 手术器械部 21 的操作部 21c 可使用适当的构造,只要能够在轴向上利用一个或多个驱动力使操作部移动。例如,作为手术器械部的操作部,可使用这样的构造,例如由两个钳片构成的手术钳、用于改变手术钳的方向的关节、吻合器以及能够在轴向上弯曲的内窥镜的弯曲部分等。

[0277] 如图 10 所示,手术器械部 21 整体上具有大致轴形。手术器械部 21 包括连接到中间构件 22 的手术器械部支承件 21a (第二支承件)以及数量与中间轴 22b 的数量相同的驱动力传递构件 21b,所述驱动力传递构件 21b 与中间构件 22 的中间轴 22b 可拆卸地接合并接合时从中间轴 22b 接收驱动力以将所述驱动力朝着操作部 21c 侧传递。

[0278] 手术器械部支承件 21a 具有在连接时与中间构件 22 的连接端部  $C_{21}$  接触的连接端部  $C_{12}$ 。在连接时在中间轴 22b 的运动方向相同的方向上可移动地支承驱动力传递构件 21b 的一部分的箱形部 21e 以及与箱形部 21e 的中心轴线  $O_{21}$  同轴地朝着远端侧延伸的管状部 21d 形成在手术器械部支承件 21a 中。

[0279] 沿轴向可滑动地保持各个驱动力传递构件 21b 的一个端部的引导槽 21g 形成在箱形部 21e 的连接端部  $C_{12}$  侧。

[0280] 各个驱动力传递构件 21b 被定位于在借助引导槽 21g 连接时可面向中间构件 22 的中间轴 22b 的周向和径向上的位置处。

[0281] 管状部 21d 具有能够插入中间构件 22 的手术器械部插入孔 22d 中的外径以及大于手术器械部插入孔 22d 的长度。操作部 21c 连接到管状部 21d 的远端部。

[0282] 驱动力传递构件 21b 是具有按照大致 J 形弯曲的形状的轴形构件。驱动力传递构件 21b 包括输入侧传动轴部 21A (手术器械部轴部, 第二轴部)、连接部 21B 和输出侧传动轴部 21C。

[0283] 输入侧传动轴部 21A 被设置为能够与中间轴 22b 接合。输入侧传动轴部 21A 是被构造为在与中间轴 22b 接合时从中间轴 22b 接收驱动力的轴部。利用箱形部 21e 的引导槽 21g 在与中心轴线  $O_{21}$  平行的沿轴向可移动地保持输入侧传动轴部 21A。

[0284] 与输入侧传动轴部 21A 的轴向垂直的截面的形状不受具体限制。在本实施方式中, 作为示例, 使用在手术器械部 21 的径向上具有彼此面对的两条边的矩形截面。

[0285] 连接部 21B 是从输入侧传动轴部 21A 的基端侧的端部朝着中心轴线  $O_{21}$  形成的部分。连接部 21B 将输出侧传动轴部 21C 的基端侧的端部连接到输入侧传动轴部 21A 的基端侧的端部。

[0286] 在本实施方式中, 如图 12 所示 (图 9 和图 10 未示出), 在径向上向外突出的阶梯形突起部 21m 形成在连接部 21B 的基端侧。与杆状部 29C (稍后描述) 的接合突起 29c 接合的接合凹部 21j (第二轴接合部) 形成在阶梯形突起部 21m 的径向上的端部。

[0287] 输出侧传动轴部 21C 是按照平行于中心轴线  $O_{21}$  的取向从连接部 21B 朝着手术器械部 21 的远端侧延伸的轴部。输出侧传动轴部 21C 被容纳于箱形部 21e 和管状部 21d 中, 其远端部连接到操作部 21c。

[0288] 作为输出侧传动轴部 21C, 可以使用能够操纵操作部 21c 的适当构件, 例如, 杆、丝等。当操作部 21c 是内窥镜等的弯曲部时, 作为输出侧传动轴部 21C, 可使用具有柔性并且能够弯曲的轴部。

[0289] 驱动力传递构件 21b 可借助将分别适用于输入侧传动轴部 21A、连接部 21B 和输出侧传动轴部 21C 的单独的材料所形成的多个构件适当接合来形成。同时, 驱动力传递构件 21b 可以一体地形成。

[0290] 如图 9 所示, 被构造为可拆卸地接合输入侧传动轴部 21A 和中间轴 22b 的轴附接 / 拆卸机构部 31A 以及被构造为可拆卸地接合手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 的支承件附接 / 拆卸机构部 31B 设置在手术器械部 21 和中间构件 22 之间。

[0291] 这里, 轴附接 / 拆卸机构部 31A 按照轴附接 / 拆卸机构部的数量与输入侧传动轴部 21A 和中间轴 22b 的数量相同的方式设置。轴附接 / 拆卸机构部 31A 由具有相同构造的构件来构造。

[0292] 另外,支承件附接/拆卸机构部 31B 可设置在至少一个地方。支承件附接/拆卸机构部 31B 优选地在周向上彼此间隔开的多个地方形成。以下,作为示例,将描述这样的情况:一对支承件附接/拆卸机构部 31B 被设置为彼此面对且中心轴线  $O_{21}$  和  $O_{22}$  夹在之间。

[0293] 另外,由于图 9 和图 10 是示意图,支承件附接/拆卸机构部 31B 和轴附接/拆卸机构部 31A 被示出为在相同的截面上。然而,实际上,为了避免各自干扰,支承件附接/拆卸机构部 31B 和轴附接/拆卸机构部 31A 形成在不同的截面上。然而,如果设置是可能的,则支承件附接/拆卸机构部 31B 和轴附接/拆卸机构部 31A 可设置在相同的截面上。

[0294] 在本实施方式中,如图 12 所示,轴附接/拆卸机构部 31A 包括接合凹部 21f(第一轴接合部)、钩部 33(轴连接构件)和附接/拆卸环 29(轴固定构件,支承件固定构件)。

[0295] 接合凹部 21f 是用于将输入侧传动轴部 21A 与中间轴 22b 接合的轴接合部。如图 13 所示,接合凹部 21f 设置在输入侧传动轴部 21A 的远端侧(图 13 的右侧)中径向上外侧面(图 13 的上部)的外周侧面 21h 处。在本实施方式中,接合凹部 21f 沿轴向具有带 V 形槽的截面。

[0296] 在本实施方式中,接合凹部 21f 形成在使得输入侧传动轴部 21A 的远端表面 21i 在接合钩部 33(稍后描述)时沿轴向与中间轴 22b 的基端表面 22i 邻接的位置。然而,当由于钩部 33 的形状或强度而不存在驱动力传递的障碍时,接合凹部 21f 可形成在用于在远端表面 21i 和基端表面 22i 彼此间隔开的状态下接合的位置。

[0297] 钩部 33 是杆状构件,其具有大致与中间轴 22b 和输入侧传动轴部 21A 的宽度相同的宽度(图 13 的深度方向上的宽度)。钩部 33 的一个端侧经由铰链部分 33d 可转动地固定到中间轴 22b 的基端部。钩部 33 设置在中间轴 22b 的径向外侧的外周侧面 22h 上。

[0298] 然而,钩部 33 的转动范围可被设置为小角度范围,使得接合突起 33a(稍后描述)移动到大致与外周侧面 22h 相同的位置。

[0299] 另外,铰链部分 33d 可被构造为使包括例如弹性构件或弹簧在内的钩部 33 在与外周侧面 22h 紧密接触的方向上偏置。

[0300] 另外,如图 13 所示,钩部 33 具有使得另一端部按照平行于中间轴 22b 的取向比中间轴 22b 的基端表面 22i 更朝着基端侧突出的长度。在所述另一端部中,具有与接合凹部 21f 接合的山形截面的接合突起 33a(轴连接接合部)形成在径向内侧。

[0301] 接合突起 33a 形成在使得输入侧传动轴部 21A 的远端表面 21i 与中间轴 22b 的基端表面 22i 邻接的位置,外周侧面 21h 和 22h 在外侧面彼此齐平的状态下与接合凹部 21f 完全接合。

[0302] 另外,钩部 33 中除接合突起 33a 和铰链部分 33d 之外的中间部的厚度被设置为  $h_1$ 。因此,在图 13 所示的接合状态下,钩部 33 的外周表面 33b 构成从外周侧面 21h 和 22h 在径向上向外突出了高度  $h_1$  的平坦表面。

[0303] 另外,从外周表面 33b 的一个端侧朝着另一端倾斜的锥部 33c 形成在接合突起 33a 的另一端侧中的接合突起 33a 的后侧。

[0304] 附接/拆卸环 29 包括:外周环部 29B,其沿轴向可移动地支承于箱形部 21e 的外周部上;内周压紧部 29A(轴固定构件),其沿轴向可移动地支承于箱形部 21e 中;以及连接部 29D,其被构造为在径向上连接外周环部 29B 和内周压紧部 29A 以使其联动。

[0305] 连接部 29D 插入构成箱形部 21e 的外周部的壳体部中的通孔(未示出)中。



[0306] 内周压紧部 29A 的内周表面被构造为具有能够在周向上至少覆盖钩部 33 的尺寸。在径向上相对于外周侧面 21h 向外间隔了  $H_1$  的位置限制表面 29a 形成在内周压紧部 29A 的内周表面处。位置限制表面 29a 的沿轴向的长度被设置为大于使用手术器械部 21 时的输入侧传动轴部 21A 的允许移动量的长度加上钩部 33 的长度。

[0307] 位置限制表面 29a 的高度  $H_1$  被设置为使得在维持接合凹部 21f 与接合突起 33a 之间的接合的状态下,钩部 33 被夹在外周侧面 21h 和 22h 与位置限制表面 29a 之间,并且钩部 33 能够沿轴向滑动的尺寸。在本实施方式中,位置限制表面 29a 的高度  $H_1$  是钩部 33 和内周压紧部 29A 的制造误差或组装误差的余量加上  $h_1$  的尺寸,并被设置为使得钩部 33 几乎没有间隙地被夹在二者间。

[0308] 另外,内周压紧部 29A 可沿轴向在远端侧的轴接合固定位置与退避位置之间移动,在所述轴接合固定位置,内周压紧部 29A 在连接时移动以固定接合凹部 21f 与钩部 33 之间的接合状态,所述退避位置是内周压紧部 29A 在断开时移动的最基端侧的位置。

[0309] 图 12 示出处于轴接合固定位置的内周压紧部 29A。另外,图 14 示出处于退避位置的内周压紧部 29A。

[0310] 具有与连接部 21B 的接合凹部 21j 可拆卸地接合的接合突起 29c (轴固定构件接合部) 的杆状部 29C 形成在内周压紧部 29A 的基端侧的端部,使得进一步朝着基端侧延伸。

[0311] 杆状部 29C 是具有弹性以能够在径向上弹性形变的部分。径向上的内侧的内周侧面 29d 在与连接部 21B 的阶梯形突起部 21m 相同的高度齐平。

[0312] 因此,当内周压紧部 29A 移动到基端侧时,接合突起 29c 与阶梯形突起部 21m 邻接,连接部 21B 被紧靠基端侧。因此,连接部 21B 在一定程度上随杆状部 29C 一起向基端侧移动。然而,如图 14 所示,当连接部 21B 到达基端侧的移动极限时,由于杆状部 29C 在径向上向外弯曲,接合凹部 21j 与接合突起 29c 接合。

[0313] 杆状部 29C 的长度是使得在接合突起 29c 和接合凹部 21j 彼此接合的状态下,位置限制表面 29a 比接合凹部 21f 更向基端侧退避并且接合凹部 21f 的径向上的外侧打开的长度。

[0314] 另外,本实施方式的附接 / 拆卸环 29 包括内周压紧部 29E,内周压紧部 29E 在具有与图 13 不同的周向位置的截面中构成如图 15A 所示的支承件附接 / 拆卸机构部 31B 的一部分。下面将详细描述内周压紧部 29E。

[0315] 在本实施方式中,如图 15A 和图 15B 所示,支承件附接 / 拆卸机构部 31B 包括接合凹部 21s (支承件接合部)、钩部 36 (支承件连接构件)和内周压紧部 29E (支承件固定构件)。

[0316] 另外,支承件附接 / 拆卸机构部 31B 可设置在与设置了轴附接 / 拆卸机构部 31A 的截面相同的截面上。在本实施方式中,支承件附接 / 拆卸机构部 31B 设置在与设置了轴附接 / 拆卸机构部 31A 的截面不同的截面上(例如,在周向上移动角度的截面)。

[0317] 接合凹部 21s 是被构造为将中间构件支承件 22a 与手术器械部支承件 21a 接合的支承件接合部。如图 15B 所示,接合凹部 21s 形成在阶梯形部 21q 上,所述阶梯形部 21q 被设置为沿轴向朝着在手术器械部支承件 21a 的远端侧形成的槽部 21n 的底部延伸。在本实施方式中,接合凹部 21s 由沿轴向具有 V 形截面的槽部构成。

[0318] 与中心轴线  $O_1$  平行地设置以引导朝着中间构件支承件 22a 的基端部突出的插入

部 22m 沿轴向的移动的插入引导部 21p 形成在阶梯形部 21q 的远端侧。

[0319] 插入部 22m 在径向上的厚度等于阶梯形部 21q 相对于插入引导部 21p 的高度。因此,如图 15B 所示,在接合状态下,插入部 22m 的外周侧面 22k 和阶梯形部 21q 的上表面 21r 齐平。

[0320] 在本实施方式中,接合凹部 21s 形成在使得当钩部 36 (稍后描述)沿轴向接合时阶梯形部 21q 的远端表面 21t 与中间构件支承件 22a 的插入部 22m 的基端表面 22j 邻接的位置。然而,当由于钩部 36 的形状或强度而不存在接合力的障碍时,接合凹部 21s 可形成在使得远端表面 21t 和基端表面 22i 彼此间隔开的位置。

[0321] 钩部 36 是杆状构件,其具有能够与接合凹部 21s 接合的宽度(图 15B 的深度方向上的宽度)。钩部 36 的一个端侧经由铰链部分 36d 可转动地固定到中间构件支承件 22a 的插入部 22m。钩部 36 设置在插入部 22m 的外周侧面 22k 上。然而,钩部 36 的转动范围优选被设置为使得接合突起 36a (稍后描述)移动到与外周侧面 22k 相同的位置的小角度范围。

[0322] 另外,铰链部分 36d 可被构造为包括例如弹性构件或弹簧,以将钩部 36 朝与外周侧面 22k 紧密接触的方向上偏置。

[0323] 另外,钩部 36 具有如图 15B 所示使得另一端部按照与插入部 22m 平行的取向比基端表面 22j 更朝着基端侧突出的长度。具有与接合凹部 21s 接合的山形截面的接合突起 36a (支承件连接接合部)形成在另一端部的径向内侧。

[0324] 接合突起 36a 形成在使得远端表面 21t 与基端表面 22j 邻接的位置,并且在上表面 21r 与外周侧面 22k 齐平的状态下,接合突起 36a 可与接合凹部 21f 完美接合。

[0325] 另外,钩部 36 中除接合突起 36a 和铰链部分 36d 之外的中间部的厚度被设置为  $h_2$ 。因此,在图 15B 所示的接合状态下,钩部 36 的外周表面 36b 构成从上表面 21r 和外周侧面 22k 在径向上向外突出了高度  $h_2$  的平坦表面。

[0326] 另外,从外周表面 36b 的一个端侧朝着另一端倾斜的锥部 36c 形成在接合突起 36a 的另一端侧接合突起 36a 的后侧。

[0327] 内周压紧部 29E 的内周表面被构造为具有在周向上至少覆盖钩部 36 的尺寸。在径向上向外从上表面 21r 间隔开  $H_2$  的位置限制表面 29b 形成在内周压紧部 29E 的内周表面。位置限制表面 29b 沿轴向的长度被设置为使得当附接 / 拆卸环 29 移动到轴接合固定位置时,在径向上从外侧压紧钩部 36 的长度。

[0328] 当接合状态被固定时,钩部 36 沿轴向不移动。因此,位置限制表面 29b 沿轴向的长度可被设置为比钩部 36 的整个长度小的尺寸。

[0329] 位置限制表面 29b 的高度  $H_2$  被设置为使得在维持接合凹部 21s 与接合突起 36a 之间的接合的状态下,钩部 36 被夹在上表面 21r、外周侧面 22k 与位置限制表面 29b 之间,并且钩部 36 能够沿轴向滑动的尺寸。在本实施方式中,位置限制表面 29b 的高度  $H_2$  是相对于钩部 33 和内周压紧部 29A 的制造误差或组装误差的余量加到  $h_2$ ,并且钩部 33 几乎没有间隙地被夹在二者间的尺寸。

[0330] 如上所述,本实施方式的支承件附接 / 拆卸机构部 31B 具有在安装时被容纳于槽部 21n 中的构造。因此,将描述将本实施方式的支承件附接 / 拆卸机构部 31B 设置在手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 中的示例。

[0331] 接下来,将聚焦于组装方法和附接 / 拆卸方法描述具有上述构造的手术支持装置

120 的动作。

[0332] 图 16A、图 16B、图 16C 和图 16D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部的接合动作的示意图。图 17A 和图 17B 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间轴部和手术器械部轴部在接合时的动作的示意图。图 18A、图 18B、图 18C 和图 18D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的中间构件支承件和手术器械部支承件的接合动作的示意图。

[0333] 手术支持装置 120 的手术器械驱动部 23、中间构件 22 和手术器械部 21 与第一实施方式的不同之处在于,在其连接之后,借手术器械驱动部 23 传递绕中心轴线  $O_{23}$  的旋转驱动力,并且另外,各个马达部 25 和各个直线驱动转换部 24 的直线驱动力被传递给手术器械部 21 以驱动操作部 21c。

[0334] 因此,在连接手术器械驱动部 23、中间构件 22 和手术器械部 21 时,除了连接各个支承件之外,还需要连接驱动力传递轴 23b、中间轴 22b 和输入侧传动轴部 21A。

[0335] 然而,在本实施方式中,具体地讲,在连接中间构件 22 和手术器械部 21 时,由于使用轴附接/拆卸机构部 31A 和支承件附接/拆卸机构部 31B,可类似于仅连接支承件的第一实施方式执行组装。

[0336] 以下,将聚焦于与第一实施方式的不同来描述第二实施方式。

[0337] 在手术支持装置 120 的组装中,先前形成帷帘组件 8。随后,依次执行驱动力供应部设置工序、遮蔽构件设置工序、第一连接工序和第二连接工序。在这些工序当中,将省略驱动力供应部设置工序和遮蔽构件设置工序的描述,因为仅组装对象的构件不同,并且可容易地理解这些工序。

[0338] 在本实施方式的第一连接工序中,形成手术器械驱动部 23 和中间构件 22 的连接体。

[0339] 由于一旦在手术器械驱动部 23 和中间构件 22 彼此连接,在手术期间原则上不会解除手术器械驱动部 23 和中间构件 22 的连接状态,所以即使附接/拆卸耗时,手术中也不会发生时间损失。因此,本实施方式的轴附接/拆卸机构部 32A 和支承件附接/拆卸机构部 32B 中使用熟知机构(参见图 9)。

[0340] 在轴附接/拆卸机构部 32A 和支承件附接/拆卸机构部 32B 中,首先,在每个驱动力传递轴 23b 从手术器械驱动部 23 的连接端部  $C_{32}$  突出的状态下,将中间构件 22 从基端侧插入手术器械驱动部 23 的通孔部 23d 中。然后,将轴接合部 22e 和轴接合部 23e 彼此接合,连接端部  $C_{23}$  与连接端部  $C_{32}$  邻接。这里,将帷帘环 6C 和 6D 配合到中间构件 22 的中间构件支承件 22a 的基端侧。

[0341] 接下来,利用固定环 34 将中间构件支承件 22a 和手术器械驱动部支承件 23a 接合并固定。

[0342] 因此,中间构件 22 的管状部 22B 的远端部暴露于手术器械驱动部 23 的远端侧。因此,将帷帘环 6A 和 6B 配合并固定到管状部 22B 的远端部的外周上。

[0343] 如上所述,当中间构件 22 连接到手术器械驱动部 23 时,如图 11 所示,手术器械驱动部 23 被帷帘 7 的表面 7a 围绕。然后,使用帷帘 7 和中间构件 22 作为边界分隔开非清洁区域  $A_U$  和清洁区域  $A_C$ 。手术器械部插入孔 22d 的内部成为清洁区域  $A_C$ 。

[0344] 接下来,执行第二连接工序。

[0345] 在此工序中,从连接到手术器械驱动部 23 的中间构件 22 的手术器械部插入孔 22d 的基端侧插入手术器械部 21 的操作部 21c 和管状部 21d,形成连接体,在该连接体中手术器械部 21 连接到中间构件 22。

[0346] 在本实施方式中,可利用轴附接/拆卸机构部 31A 和支承件附接/拆卸机构部 31B 根据沿轴向的移动并行执行支承件之间的连接以及轴部之间的连接。

[0347] 以下,首先,将部分地描述轴附接/拆卸机构部 31A 和支承件附接/拆卸机构部 31B 的附接/拆卸方法。随后,将描述整个附接/拆卸动作。

[0348] 将以其附接/拆卸方法来描述轴附接/拆卸机构部 31A 的附接/拆卸动作。

[0349] 在本方法中,在安装时依次执行轴接合工序和轴接合固定解除工序。在拆除时,依次执行轴接合固定解除工序和轴解除接合工序。

[0350] 轴接合工序是借助使得中间构件支承件 22a (第一支承件) 和手术器械部支承件 21a (第二支承件) 在中间轴 22b 和输入侧传动轴部 21A 的移动方向上彼此靠近来将接合凹部 21f 与接合突起 33a 接合的工序。

[0351] 中间构件支承件 22a 和手术器械部支承件 21a 具有被构造为执行周向上的定位的定位部(未示出)。因此,与所述定位部对应地将手术器械部支承件 21a 插入中间构件支承件 22a 中。因此,如图 16A 所示,在每个中间轴 22b 的基端表面 22i 和每个驱动力传递构件 21b 的远端表面 21i 彼此面对的状态下,每个中间轴 22b 的基端表面 22i 和每个驱动力传递构件 21b 的远端表面 21i 彼此靠近。

[0352] 这里,在内周压紧部 29A 设置在手术器械部 21 中的退避位置的状态下,附接/拆卸环 29 的内周压紧部 29A 随手术器械部支承件 21a 移动。因此,接合凹部 21f 的上部打开。

[0353] 如图 16B 所示,当远端表面 21i 与基端表面 22i 之间的距离减小时,输入侧传动轴部 21A 的远端部与钩部 33 的接合突起 33a 邻接以使钩部 33 旋转。另外,当远端表面 21i 与基端表面 22i 之间的距离减小时,接合突起 33a 在架在外周侧面 21h 上的状态下前进。

[0354] 如图 16C 所示,当将接合突起 33a 设置在接合凹部 21f 上时,接合突起 33a 进入接合凹部 21f 中。然后,接合突起 33a 与接合凹部 21f 接合。

[0355] 如上所述,轴接合工序完成。

[0356] 另外,在此工序中,接合突起 33a 优选地完全插入接合凹部 21f 中并与其接合。另外,接合突起 33a 的一部分可进入接合凹部 21f 内部。在本实施方式中,示出了接合突起 33a 的一部分进入接合凹部 21f 内部的情况。即,在此工序中,当接合凹部 21f 和接合突起 33a 沿轴向彼此间隔开时,接合凹部 21f 和接合突起 33a 彼此接触以对隔开动作产生阻力的状态被视作接合。然而,在此接合状态下,当用于隔开动作的外力增大到一定程度时,接合状态解除。

[0357] 另外,这样的接合状态甚至在远端表面 21i 与基端表面 22i 邻接之前形成。

[0358] 另外,当铰链部分 33d 包括使钩部 33 抵靠外周侧面 22h 偏置的构造时,在此工序中,接合突起 33a 可稳固地进入接合凹部 21f 内部以获得良好的接合状态。

[0359] 接下来,执行轴接合固定工序。此工序是移动内周压紧部 29A (轴固定构件) 以压紧钩部 33,并形成维持与接合凹部 21f 的接合状态的轴接合固定状态的工序。

[0360] 在此工序中,如图 16D 所示,使内周压紧部 29A 沿轴向朝着钩部 33 移动。在本实施方式中,使附接/拆卸环 29 的外周环部 29B 沿轴向朝着轴接合固定位置滑动。因此,连

接到外周环部 29B 的内周压紧部 29A 移动。

[0361] 这里,即使在先前工序中钩部 33 处于相对于外周侧面 21h 抬起的接合状态下,随着内周压紧部 29A 的远端部与锥部 33c 邻接,施加将钩部 33 朝着外周侧面 21h 下压的力。因此,可将钩部 33 被朝着外周侧面 21h 压紧,整个接合突起 33a 配合到接合凹部 21f 中。

[0362] 如上所述,当内周压紧部 29A 架在钩部 33 的外周表面 33b 上时,钩部 33 被夹在外周侧面 21h 和 2h 与位置限制表面 29a 之间,以从外侧在径向上压紧。结果,防止接合突起 33a 与接合凹部 21f 间隔开并解除接合。即,维持轴接合状态,并且形成轴接合固定状态。

[0363] 如上所述,轴接合固定工序完成。

[0364] 另外,钩部 33 由位置限制表面 29a 压紧的事实意味着,径向上的位置限制是在钩部 33 在径向上的移动不会解除接合的范围内执行的。因此,无需维持位置限制表面 29a 与外周表面 33b 之间的恒定接触。

[0365] 这样,中间轴 22b 和驱动力传递构件 21b 经由钩部 33 彼此接合并成为一体。在本实施方式中,由于位置限制表面 29a 和外周侧面 21h 之间的距离为  $H_1$ ,钩部 33 可沿轴向相对于位置限制表面 29a 而滑动地移动。

[0366] 因此,当从手术器械驱动部 23 向中间轴 22b 传递驱动力时,如图 17A 和图 17B 所示,钩部 33 和与钩部 33 接合的输入侧传动轴部 21A 随中间轴 22b 沿轴向进退。位置限制表面 29a 经由钩部 33 用作驱动力传递构件 21b 和中间轴 22b 的移动引导件。

[0367] 由于位置限制表面 29a 与外周侧面 21h 和 2h 之间的间隙是特定值  $H_1$ ,所以在移动期间接合突起 33a 不会在径向上与接合凹部 21f 间隔开。因此,即使施加了使驱动力传递构件 21b 和手术器械部支承件 21a 沿轴向彼此间隔开的力,驱动力传递构件 21b 和中间构件支承件 22a 之间的轴接合状态也维持。

[0368] 位置限制表面 29a 沿轴向的长度被设置为大于将使用手术器械部 21 时输入侧传动轴部 21A 的允许移动量与钩部 33 的长度相加所得的长度。因此,可在钩部 33 移动的整个移动范围内形成轴接合固定状态。

[0369] 为了解除上述轴接合固定状态,可依次执行轴接合固定解除工序和轴解除接合工序。

[0370] 轴接合固定解除工序是使轴固定构件移动到轴接合固定状态的位置并形成解除对连接接合部的挤压的轴解除接合状态的工序。

[0371] 轴解除接合工序是使第一支承件和第二支承件在第一轴部和第二轴部的移动方向上彼此间隔开并使第一轴部和第二轴部彼此解除接合的工序。

[0372] 具体地讲,上述轴接合固定工序和轴接合工序可按照相反的顺序执行。因此,将省略其描述。

[0373] 将以附接/拆卸其方法来描述支承件附接/拆卸机构部 31B 的附接/拆卸动作。

[0374] 在此方法中,在安装时,依次执行支承件接合工序和支承件接合固定解除工序。在拆除时,依次执行支承件接合固定解除工序和支承件解除接合工序。

[0375] 另外,在本实施方式中,这些工序与轴附接/拆卸机构部 31A 的上述附接/拆卸动作并行执行。

[0376] 支承件附接/拆卸机构部 31B 的附接/拆卸动作是与用轴附接/拆卸机构部 31A 的附接/拆卸动作中的接合凹部 21s、钩部 36 和内周压紧部 29E 代替接合凹部 21f、钩部 33

和内周压紧部 29A 的情况下相同的动作。

[0377] 支承件接合工序是使得中间构件支承件 22a 和手术器械部支承件 21a 在中间轴 22b 和输入侧传动轴部 21A 的移动方向上彼此靠近并将接合凹部 21s 和接合突起 36a 接合的工序。

[0378] 如图 18A 所示,根据借助轴附接 / 拆卸机构部 31A 的安装动作的手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 的相对移动,每个阶梯形部 21q 的远端表面 21t 和每个插入部 22m 的基端表面 22j 在远端表面 21t 和基端表面 22j 彼此面对的状态下彼此靠近。

[0379] 这里,类似于设置在退避位置的内周压紧部 29A,在内周压紧部 29E 设置在基端侧的状态下,内周压紧部 29E 随手术器械部支承件 21a 移动。因此,接合凹部 21s 的上部打开。

[0380] 如图 18B 所示,当远端表面 21t 与基端表面 22j 之间的距离减小时,阶梯形部 21q 的远端部与钩部 36 的接合突起 36a 邻接,以使钩部 36 旋转。

[0381] 另外,当远端表面 21t 与基端表面 22j 之间的距离减小时,接合突起 36a 架在上表面 21r 上并向前移动。

[0382] 如图 18C 所示,当接合突起 36a 设置在接合凹部 21s 上时,接合突起 36a 进入接合凹部 21s 内部。然后,接合突起 36a 与接合凹部 21s 接合。

[0383] 如上所述,支承件接合工序完成。

[0384] 另外,在此工序中,获得与轴接合工序中的接合状态相同的接合状态。另外,当铰链部分 36d 被构造为将钩部 36 朝外周侧面 22k 偏置时,在此工序中,接合突起 36a 优选更稳固地进入接合凹部 21s 内部以获得良好的接合状态。

[0385] 接下来,执行支承件接合固定工序。此工序是使内周压紧部 29E (支承件固定构件) 移动以压紧钩部 36,并形成维持与接合凹部 21s 的接合状态的支承件接合固定状态的工序。

[0386] 在此工序中,如图 18D 所示,内周压紧部 29E 沿轴向朝着钩部 36 移动。然而,在本实施方式中,由于内周压紧部 29E 连接到外周环部 29B,轴接合固定工序开始,也执行此工序。

[0387] 在此工序中,即使先前工序的接合状态是不完美的接合状态并且钩部 36 处于从外周侧面 22k 抬起的接合状态,随着内周压紧部 29E 的远端部与锥部 36c 邻接,也施加将钩部 36 朝着外周侧面 22k 侧下压的力。因此,将钩部 36 被朝着外周侧面 22k 压紧,整个接合突起 36a 配合到接合凹部 21s 中。

[0388] 如上所述,当内周压紧部 29E 架在钩部 36 的外周表面 36b 上时,钩部 36 被夹在上表面 21r 和外周侧面 22k 与位置限制表面 29b 之间以从外侧在径向上压紧。结果,可防止接合突起 36a 与接合凹部 21s 间隔开和接合解除。即,维持支承件接合状态,形成支承件接合固定状态。

[0389] 如上所述,支承件接合固定处理完成。

[0390] 这样,中间构件支承件 22a 和手术器械部支承件 21a 经由钩部 36 彼此接合并成为一体。

[0391] 为了解除支承件接合固定状态,可依次执行支承件接合固定解除工序和支承件解除接合工序。

[0392] 支承件接合固定解除工序是从支承件接合固定状态的位置移动支承件固定构件

并形成解除对支承件连接接合部的挤压的支承件解除接合状态的工序。

[0393] 支承件解除接合工序是使第一支承件和第二支承件在第一轴部和第二轴部的移动方向上彼此间隔开并使第一支承件和第二支承件断开的工序。

[0394] 具体地讲,上述支承件接合固定工序和支承件接合处理可按照相反的顺序执行。因此,将省略此描述。

[0395] 接下来,将聚焦于各个处理并行执行的作用描述整个附接 / 拆卸动作。

[0396] 然而,在下面的描述中,将描述一对轴附接 / 拆卸机构部 31A 和一对支承件附接 / 拆卸机构部 31B 设置在相同的截面上的情况,以使得整个附接 / 拆卸动作可容易理解。这里,由于具体构造的描述使附图复杂,将使用与修改例(第二修改例)有关的附图来描述支承件附接 / 拆卸机构部 31B。

[0397] 图 19 是示出根据本发明第二实施方式的手术支持装置的支承件附接 / 拆卸机构部的主要部件的修改例(第二修改例)的示意性截面图。图 20A、图 20B 和图 20C 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的手术器械部相对于中间构件的连接动作的示意图。图 21A、图 21B 和图 21C 是用于描述从图 20C 继续的动作的图。图 22A、图 22B、图 22C 和图 22D 是用于描述根据本发明第二实施方式的手术支持装置的轴固定构件和第二轴接合部的接合动作的示意图。

[0398] 首先,将简要描述根据支承件附接 / 拆卸机构部 31B 的修改例(第二修改例)的构造。

[0399] 在本修改例中,如图 19 所示,钩部 36 形成在手术器械部支承件 21a 的外周部。另外,被构造为接合突起 36a 的接合凹部 22f 形成在中间构件支承件 22a 的外周部中、中间轴 22b 的外周侧面 22n 处。另外,位置限制表面 29b 形成在外周环部 29B 的背面侧。位置限制表面 29b 形成在距设置钩部 36 的手术器械部支承件 21a 的外周表面 21u 为高度  $H_2$  的位置。

[0400] 手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 在接合状态下使手术器械部支承件 21a 的远端表面 21v 与中间构件支承件 22a 的基端表面 22p 邻接。

[0401] 在本修改例中,在支承件接合工序中,随着手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 沿轴向相对移动以使得远端表面 21v 和基端表面 22p 靠近彼此,钩部 36 的接合突起 36a 架在中间构件支承件 22a 上以与接合凹部 22f 接合。

[0402] 在支承件接合固定工序中,随着外周环部 29B 朝远端侧移动,钩部 36 被朝着外周表面 21u 侧压紧并夹在位置限制表面 29b 与外周表面 21u 之间,以形成支承件接合固定状态。

[0403] 如上所述,即使支承件连接构件设置在第二支承件处并支承件接合部设置在第一支承件处时,类似于第一实施方式,所述支承件可沿轴向移动以使支承件固定构件沿轴向移动,从而执行支承件的接合。

[0404] 在本实施方式和本修改例中,在中间构件支承件 22a 和手术器械部支承件 21a 处设置支承件附接 / 拆卸机构部 31B。另外,由于支承件附接 / 拆卸机构部 31B 中所使用的附接 / 拆卸环 29 为一个,即使在提供具有相同构造的多个支承件附接 / 拆卸机构部 31B 时,支承件附接 / 拆卸机构部 31B 的动作也相同。

[0405] 另一方面,当提供多个轴附接 / 拆卸机构部 31A 时,根据在附接 / 拆卸时手术器械

驱动部 23 的停止情况,驱动力传递轴 23b 沿轴向的停止位置可能不同。例如,如图 20A 所示,考虑轴附接 / 拆卸机构部  $31A_x$  和  $31A_y$  的两个系统。以下,为了分别描述轴附接 / 拆卸机构部  $31A_x$  和  $31A_y$  的两个系统的动作,为各个部件的附图标记增加下标 X 和 Y。

[0406] 例如,属于轴附接 / 拆卸机构部  $31A_x$  的中间轴  $22b_x$  可比属于轴附接 / 拆卸机构部  $31A_y$  的中间轴  $22b_y$  更朝着基端侧突出并停止在该处。

[0407] 在这种情况下,根据传统技术,由于中间轴  $22b_x$  和  $22b_y$  沿轴向的接合位置不同,需要使中间轴  $22b_x$  和  $22b_y$  的突出量一致的操作(用于附接 / 拆卸的定位初始化)。当不执行定位初始化时,需要使输入侧传动轴部  $21A_x$  和  $21A_y$  的位置与中间轴  $22b_x$  和  $22b_y$  的突出位置齐平并接合的操作。在任何情况下,附接 / 拆卸操作是复杂的。

[0408] 在本实施方式中,由于将如下面描述来执行附接 / 拆卸动作,即使在这种情况下也可容易地执行附接 / 拆卸。

[0409] 另外,在连接手术器械部 21 和中间构件 22 时,可移动任一个。以下,将描述固定中间构件 22,插入手术器械部 21 的情况。

[0410] 当手术器械部 21 被插入手术器械部插入孔 22d 中并沿轴向靠近中间构件 22 时,如图 20B 所示,钩部  $33_x$  与输入侧传动轴部  $21A_x$  的远端邻接(对应于图 16B 的状态)。这里,钩部  $33_y$  与输入侧传动轴部  $21A_y$  间隔开(对应于图 16A 的状态)。

[0411] 这里,如图 14 所示(图 20A 中未示出),杆状部  $29C_x$  和  $29C_y$  的接合突起  $29c_x$  和  $29c_y$  与连接部  $21B_x$  和  $21B_y$  的接合凹部  $21j_x$  和  $21j_y$  接合。

[0412] 当手术器械部 21 进一步插入手术器械部插入孔 22d 中时,如图 20C 所示,接合突起  $33a_x$  与接合凹部  $21f_x$  接合(对应于图 16C 的状态)。另外,钩部  $33_y$  与输入侧传动轴部  $21A_y$  的远端邻接(对应于图 16B 的状态)。

[0413] 这里,钩部 36 不与中间构件支承件 22a 邻接。因此,仍未形成支承件接合状态。因此,手术器械部支承件 21a 和中间构件支承件 22a 可进一步彼此靠近。然而,输入侧传动轴部  $21A_x$  沿轴向与中间轴  $22b_x$  邻接。因此,尽管未具体示出,连接部  $21B_x$  与接合突起  $29c_x$  之间的接解除,连接部  $21B_x$  和输入侧传动轴部  $21A_x$  的移动停止。

[0414] 同时,由于连接部  $21B_y$  和接合突起  $29c_y$  的接解除,连接部  $21B_y$  和输入侧传动轴部  $21A_y$  进一步朝着远端侧移动,并且如图 21A 所示,接合突起  $33a_y$  与接合凹部  $21f_y$  接合(对应于图 16C 的状态)。

[0415] 当手术器械部 21 进一步插入手术器械部插入孔 22d 中时,如图 21B 所示,输入侧传动轴部  $21A_y$  也与中间轴  $22b_y$  邻接。因此,尽管未具体示出,连接部  $21B_y$  和接合突起  $29c_y$  的接解除,连接部  $21B_y$  和输入侧传动轴部  $21A_y$  的移动停止。

[0416] 这样,直到使手术器械部支承件 21a 与中间构件支承件 22a 接触而不移动为止,手术器械部 21 插入手术器械部插入孔 22d 中。这里,在钩部 36 与中间构件支承件 22a 的端部邻接(参见图 21A)并架于其上之后,如图 21B 所示,每个接合突起 36a 与每个接合凹部 22f 接合。

[0417] 如上所述,轴接合工序和支承件接合工序完成。

[0418] 接下来,附接 / 拆卸环 29 沿轴向滑动到手术器械部支承件 21 的远端侧的轴接合固定位置,并如图 21C 所示,并行执行轴接合固定工序和支承件接合固定工序。

[0419] 在本实施方式中,附接 / 拆卸环 29 设置在手术器械部支承件 21a 的外周部。因此,



操作者可在将手术器械部 21 持握于他或她的手中的同时使附接 / 拆卸环 29 在与手术器械部 21 的移动方向相同的方向上滑动。因此,可极其容易且快速地执行动作。

[0420] 另外,可与将手术器械部 21 插入中间构件 22 中的动作连续地执行附接 / 拆卸环 29 的操纵。因此,可利用一个步骤的动作来执行安装动作。例如,从一开始,当在保持附接 / 拆卸环 29 的状态下插入手术器械部 21 时,手术器械部 21 沿轴向与中间构件 22 接触,并且自动地,仅附接 / 拆卸环 29 沿轴向移动。因此,无需增加另一只手来更换手术器械部 21 或移动附接 / 拆卸环 29 的两个步骤的动作。

[0421] 如上所述,第二连接工序完成。

[0422] 另外,如果上述动作反向执行,则可执行轴接合固定解除工序、支承件固定接触工序、轴解除接合工序和支承件解除接合工序。

[0423] 从描述中将容易理解动作,将仅简要描述轴附接 / 拆卸机构部 31A 的动作。

[0424] 为了从图 22A 所示的轴接合固定状态执行轴接合固定解除,在保持外周环部 29B 的同时使附接 / 拆卸环 29 朝基端侧滑动(参见图 22B)。

[0425] 这里,当内周压紧部 29A 比钩部 33 更朝基端侧移动时,去除对钩部 33 的挤压。因此,钩部 33 可枢转,轴接合固定状态解除。

[0426] 另外,当附接 / 拆卸环 29 朝基端侧移动时,如图 22B 所示,接合突起 29c 与阶梯形突起部 21m 邻接。然后,杆状部 29C 弯曲,接合突起 29c 架在阶梯形突起部 21m 上。这里,将连接部 21B 紧靠基端侧。然而,由于钩部 33 和接合凹部 21f 的接合状态没有解除,连接部 21B 和输入侧传动轴部 21A 不移动。

[0427] 当接合突起 29c 设置在接合凹部 21j 上时,接合突起 29c 与接合凹部 21j 接合。这里,利用杆状部 29C 的弹性恢复力将接合突起 29c 在径向上朝内侧偏置以使其稳固地配合到接合凹部 21f 中。

[0428] 因此,附接 / 拆卸环 29 和连接部 21B 成为一体,使附接 / 拆卸环 29 朝基端侧移动的操纵被稳固地传递给连接部 21B。因此,连接部 21B 和输入侧传动轴部 21A 开始朝基端侧移动。

[0429] 这里,如图 22D 所示,由于钩部 33 处于可枢转状态,输入侧传动轴部 21A 开始移动以如图所示顺时针枢转,与接合凹部 21f 的接合解除。因此,输入侧传动轴部 21A 与中间轴 22b 分离,远端表面 21i 和基端表面 22i 彼此间隔开。

[0430] 这样,轴接合状态解除,轴解除接合工序完成。

[0431] 当附接 / 拆卸环 29 朝退避位置移动时,附接 / 拆卸环 29 随手术器械部支承件 21a 移动。因此,当保持附接 / 拆卸环 29 并使其移动到基端侧时,手术器械部 21 也自动地移动到基端侧以从中间构件 22 抽出。

[0432] 如上所述,拆除完成。

[0433] 这样,在本实施方式的拆除动作中,用于使连接部 21B 移动到基端侧的外力几乎不传递到中间轴 22b。因此,可几乎没有阻力地解除轴接合状态。

[0434] 如上所述,在本实施方式的手术支持装置 120 中,第一支承件和第二支承件可在第一轴部和第二轴部的移动方向上移动,以执行第一轴部和第二轴部的接合或解除接合。另外,随着轴固定构件移动,可利用可选择性地形成轴接合固定状态和轴解除接合状态的简单的操纵执行附接 / 拆卸。因此,可容易且快速地执行手术器械部相对于手术器械驱动

部的附接 / 拆卸。

[0435] 另外,第二连接工序中的连接和该连接之后的手术器械部 21 的更换可容易且快速地执行。

[0436] 另外,在本实施方式中,可仅利用沿轴向的移动来执行附接 / 拆卸动作。因此,在安装时,将手术器械部 21 插入中间构件 22 中以完成附接 / 拆卸。即,可借助单触执行安装。

[0437] 另外,在附接 / 拆卸时,即使中间轴 22b 的突出位置不同,当执行附接 / 拆卸动作时,根据每个中间轴 22b 的位置,由于每个输入侧传动轴部 21A 的位置遵循中间轴 22b 的位置,可执行附接 / 拆卸而与中间轴 22b 的位置无关。

[0438] 另外,即使安装时或拆除时(分离时),可在持握包括附接 / 拆卸环 29 的手术器械部 21 的外周表面的状态下在与附接 / 拆卸方向相同的方向上操纵附接 / 拆卸环 29。因此,可直观地执行附接 / 拆卸操纵,可容易地执行附接 / 拆卸操纵。

[0439] 因此,具体地讲,当紧急分离手术器械部 21 时,可执行有把握的附接 / 拆卸。

[0440] 另外,在本实施方式中,手术器械驱动部 23 经由中间构件 22 和帷帘 7 与手术器械部 21 间隔开。因此,可仅在清洁区域  $A_c$  中执行手术器械部 21 和中间构件 22 的组装作业。因此,可快速且容易地执行手术期间的手术器械部 21 的更换。

[0441] 另外,在本实施方式中,手术器械部 21 插入并连接到中间构件 22。因此,例如,手术器械部 21 可从上侧朝着设置在患者上方并利用臂等来支承的中间构件 22 和手术器械驱动部 23 的连接体附接和拆卸。因此,可有效地执行附接 / 拆卸作业。

[0442] [ 第三修改例 ]

[0443] 接下来,将描述本实施方式的第三修改例。

[0444] 图 23 是示出根据本发明第二实施方式的本修改例(第三修改例)的手术支持装置的构造的沿轴向的示意性截面图。

[0445] 如图 23 所示,本修改例的手术支持装置 130 包括中间构件 42 和 43,代替根据第二实施方式的手术支持装置 120 的中间构件 22。以下,将聚焦于与第二实施方式的不同来描述本修改例。

[0446] 中间构件 42 包括连接部 42A 和管状部 42B。

[0447] 连接部 42A 使第二实施方式的中间构件 22 的连接部 22A 与帷帘环 6C 和 6D 的连接部移动到连接部 22A 的基端侧的连接端部  $C_{21}$  附近。

[0448] 管状部 42B 被构造以减小中间构件 22 的管状部 22B 的长度。对中间构件 43 的配合部 42a 形成在管状部 42B 的远端侧的端部。

[0449] 中间构件 43 包括配合部 43a,该配合部 43a 形成在基端侧并配合到中间构件 42 的配合部 42a。中间构件 43 是管状构件,其借助配合到中间构件 42 来构成具有与中间构件 22 大致相同的形状的管状组件。然而,在径向上向外突出的环状突起部 43b 形成在中间构件 43 的远端侧。因此,当管状组件由中间构件 43 和中间构件 42 构成时,可从远端侧锁定帷帘环 6B。

[0450] 配合部 42a 和 43a 可拆卸地彼此配合。当对轴旋转构件 23A 的通孔部 23d 和手术器械部 21 沿轴向相对于管状部 21d 的移动没有阻碍时,适当的构造可用作配合部 42a 和 43a。在图 23 中,作为示例,配合部 43a 由沿轴向从内周部延伸的圆柱形突起部构成,配合部 42a 由在内周侧配合到配合部 43a 的突起部上的孔部构成。

[0451] 根据手术支持装置 130, 中间构件 42 和 43 被构造为沿轴向将第二实施方式的中间构件 22 的形状划分成两个部分。因此, 在组装时中间构件 42 和 43 的形状与中间构件 22 大致相同。因此, 本修改例具有与第二实施方式相同的效果。

[0452] 具体地讲, 在本修改例中, 在将中间构件 42 和 43 组装到轴旋转构件 23A 时, 如图 23 的箭头所示, 中间构件 42 从轴旋转构件 23A 的基端侧插入, 中间构件 43 从轴旋转构件 23A 的远端侧插入。因此, 可在轴旋转构件 23A 中执行中间构件 42 和 43 的组装, 可执行相对于轴旋转构件 23A 的组装。

[0453] 另外, 在本修改例中, 与第二实施方式相比, 帷帘环 6C 和 6D 的连接位置朝基端侧移动。因此, 如图 23 所示, 第一表面部  $S_1'$  比第一表面部  $S_1$  更朝基端侧延伸。然而, 在利用帷帘组件 8 分隔非清洁区域  $A_0$  和清洁区域  $A_C$  方面, 本修改例具有与第二实施方式相同的效果。

[0454] 在本修改例中, 帷帘环使中间构件能够在适当的位置连接。

[0455] 另外, 本修改例是将中间构件划分成两个部分的情况的示例。然而, 中间构件可被划分成三个或更多个部分。

[0456] [ 第三实施方式 ]

[0457] 接下来, 将描述本发明的第三实施方式。

[0458] 图 24 是示出根据本发明第三实施方式的手术支持装置的主要部件的构造的沿轴向的示意性截面图。图 25A 是示出本发明第三实施方式的手术支持装置的包覆壳体和帷帘之间的关系示意性分解图。

[0459] 如图 24 所示, 本实施方式的手术支持装置 140 包括手术器械驱动部 53, 代替第二实施方式的手术支持装置 120 的手术器械驱动部 23, 并且包括由可灭菌的驱动部盖 56 和具有帷帘孔 7e 的帷帘 7 构成的帷帘组件 58 (遮蔽构件), 代替帷帘组件 8。以下, 将聚焦于与第二实施方式的不同来描述第三实施方式。

[0460] 手术器械驱动部 53 是利用在第二实施方式的手术器械驱动部 23 中在与直线驱动运动部 101c 接合的位置处增加被构造为支承壳体 23C 的支承板 53a 构造而成的。

[0461] 在支承板 53a 处形成帷帘附接部 53b, 该帷帘附接部 53b 由从壳体 23C 的整个周围比壳体 23C 更向外延伸的板形部形成。

[0462] 另外, 尽管未具体示出, 用于固定帷帘孔 7e 的适当数量的接合部 (例如, 搭扣配合等) 形成在帷帘附接部 53b 处。

[0463] 帷帘组件 58 包括可灭菌的驱动部盖 56 (遮蔽构件, 包覆壳体), 代替第二实施方式的帷帘环 6A、6B、6C 和 6D。

[0464] 驱动部盖 56 具有形成在与支承板 53a 的帷帘附接部 53b 相对位置处的开口 56c。驱动部盖 56 是围绕手术器械驱动部 53 的箱形构件。

[0465] 与帷帘附接部 53b 和开口 56c 的整个周部接触的开口端面 56b 形成在驱动部盖 56 的开口 56c 处。

[0466] 另外, 尽管未具体示出, 与帷帘附接部 53b 的接合部接合的接合部 (例如搭扣配合等) 形成在开口 56c 附近。

[0467] 另外, 在与驱动部盖 56 相对的侧面部分处形成孔部 57C 和 57D, 当中间构件 22 连接到支承板 53a 的手术器械驱动部 53 时孔部 57C 和 57D 可穿过中间构件 22 的连接部 22A

和管状部 22B 的两个端部。

[0468] 在中间构件 22 旋转时不会带来困难的圆孔等可用作孔部 57C 和 57D。在本实施方式中,作为示例,孔部 57C 和 57D 可形成为具有内直径比管状部 22B 的外径大了约 1mm 的尺寸。因此,孔部 57C 和 57D 形成为不与管状部 22B 接触。然而,孔部 57C 和 57D 与管状部 22B 之间的间隙可以是使得手指等无法插入的小间隙。

[0469] 在本实施方式中,具有能够与驱动部盖 56 的开口端面 56b 接合的尺寸的帷帘孔 7e 形成在帷帘 7 中。

[0470] 然后,如图 25A 所示,借助将帷帘孔 7e 的表面 7b 的边缘与开口端面 56b 接合来形成帷帘组件 58。作为接合方法,例如,可使用粘合、熔合等。

[0471] 另外,在帷帘 7 和驱动部盖 56 上执行灭菌处理。

[0472] 另外,可利用根据第一和第二实施方式将帷帘孔 7e 的端部与诸如帷帘环的框架构件连结,并将连结了帷帘 7 的框架构件与驱动部盖 56 的开口端面 56b 接合并来形成帷帘组件 58。作为接合方法,例如,可使用搭扣配合、磁体等。

[0473] 具有上述构造的手术支持装置 140 可按照与第二实施方式大致相同的方式来组装。

[0474] 依次执行驱动力供应部设置工序、遮蔽构件设置工序、第一连接工序和第二连接工序。以下,聚焦于与第二实施方式的不同来描述第三实施方式。

[0475] 本实施方式与第二实施方式的类似,不同的是遮挡构件设置工序。

[0476] 如图 25A 所示,在本实施方式的遮蔽构件设置工序中,将帷帘组件 58 覆盖在手术器械驱动部 53 上。然后,在帷帘附接部 53b 中,帷帘组件 58 与手术器械驱动部 53 接合。因此,孔部 57C 和 57D 设置在与轴旋转构件 23A 的中心轴线  $O_{23}$  同轴的位置处。

[0477] 因此,手术器械驱动部 53 被驱动部盖 56 围绕,手术器械部支承部 101 被帷帘 7 的表面 7a 覆盖。

[0478] 接下来,在本实施方式的第一连接工序中,类似于第二实施方式,将中间构件 22 插入孔部 57C 和 57D 中以连接到手术器械驱动部 53。

[0479] 另外,本实施方式的第二连接工序是与第二实施方式中相同的工序。

[0480] 根据本实施方式,孔部 57C 和 57D 形成在驱动部盖 56 中。因此,可容易地执行遮蔽构件设置工序的齐平,可容易地执行中间构件 22 的紧密插入。

[0481] 另外,手术器械驱动部 53 不被帷帘 7 覆盖,中间构件 22 或手术器械部 1 不穿过帷帘 7。因此,即使当中间构件 22 或手术器械部 21 绕中心轴线  $O_{23}$  旋转时,帷帘 7 也不会随中间构件 22 或手术器械部 21 旋转。

[0482] [ 第四修改例 ]

[0483] 接下来,将描述本实施方式的修改例(第四修改例)。

[0484] 图 25B 是示出根据本发明第三实施方式的本修改例(第四修改例)的手术支持装置中所使用的包覆壳体和帷帘之间的关系示意性分解图。

[0485] 本修改例是遮蔽构件的修改例。在本修改例中,如图 25B 所示,事先将第三实施方式的帷帘 7 的帷帘孔 7e 与支承板 53a 的帷帘附接部 53b 连结,另外,仅可组装驱动部盖 56 以覆盖手术器械驱动部 53。

[0486] [ 第四实施方式 ]

[0487] 接下来,将描述本发明第四实施方式的手术支持装置。

[0488] 图 26 是示出本发明第四实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。

[0489] 如图 26 所示,本实施方式的手术支持装置 150 包括手术器械驱动部 63(驱动力供应部)和手术器械部 61,分别代替根据第二实施方式的手术支持装置 120 的手术器械驱动部 23 和手术器械部 21。

[0490] 另外,在中间构件 22 和手术器械部 61 上执行灭菌处理,不在手术器械驱动部 63 上执行灭菌处理。

[0491] 以下,将聚焦于与第二实施方式的不同来描述第四实施方式。

[0492] 手术器械驱动部 63 具有将第二实施方式的手术器械驱动部 23 的直线驱动力供应部集成为一个系统的构造。手术器械驱动部 63 附接到手术器械部支承部 101 的直线驱动运动部 101c。

[0493] 手术器械驱动部 63 包括:支承壳体 63B,其具有形成在直线驱动运动部 101c 处并在与直线驱动部 101c 平行的方向上穿过相对侧面部分的通孔;轴旋转构件 63A,其经由轴承 35a 和 35b 可旋转地固定到支承壳体 63B 的通孔。

[0494] 轴旋转构件 63A 具有凸缘部,所述凸缘部形成在两个端部并配合到轴承 35a 和 35b 的内环。通孔部 23d 形成在夹在凸缘部之间的管状部中。

[0495] 马达 4 固定到支承壳体 63B 的内部。马达 4 被构造为经由传动机构 5 使轴旋转构件 63A 旋转。

[0496] 另外,在支承壳体 63B 中设置有经由固定构件(未示出)固定到轴旋转构件 63A 的管状部的外周处的一个马达部 25 和一个直线驱动转换部 24。

[0497] 另外,连接到直线驱动转换部 24 的驱动力传递轴 23b 直线地设置在轴旋转构件 63A 的基端侧的凸缘部处。

[0498] 类似于第二实施方式,驱动力传递轴 23b 可拆卸地连接到中间构件 22 的中间轴 22b。

[0499] 类似于第二实施方式的手术器械部 21,手术器械部 61 包括手术器械部支承件 21a 和管状部 21d。利用连杆机构打开和闭合的手术钳 61c(手术器械)设置在管状部 21d 的远端部处。

[0500] 具有与第二实施方式相同的构造的驱动力传递构件 21b 设置在手术器械部支承件 21a 和管状部 21d 中。手术钳 61c 的连杆机构连接到驱动力传递构件 21b 的远端。

[0501] 根据上述构造,除了利用一个系统的直线驱动力来驱动手术器械部 61 之外,手术支持装置 150 具有与第二实施方式的手术支持装置 120 相同的作用。

[0502] 即,当执行与第二实施方式中相同的工序,并且将窗帘组件 8 和中间构件 22 相对于手术器械驱动部 63 组装时,手术器械驱动部 63 和手术器械部支承部 101 可被遮蔽并设置在非清洁区域  $A_B$  中。

[0503] 另外,当执行与第二实施方式中相同的第二连接工序时,在清洁区域  $A_C$  中,可将灭菌的手术器械部 61 连接到灭菌的中间构件 22。

[0504] 另外,当执行第二实施方式的轴接合工序和轴接合固定解除工序时,可在清洁区域  $A_C$  中附接和拆卸手术器械部 61。

[0505] 因此,在本实施方式中,类似于第二实施方式,可在清洁区域  $A_C$  中执行手术器械

部 61 和中间构件 22 的组装作业。因此,手术期间的手术器械部 61 的更换可快速且容易地执行。

[0506] 另外,在本实施方式中,手术器械部 61 插入并连接到中间构件 22。因此,例如,手术器械部 21 可从上侧朝着设置在患者上方并利用臂等来支承的中间构件 22 和手术器械驱动部 23 的连接体附接和拆卸。因此,可有效地执行附接 / 拆卸作业。

[0507] [ 第五实施方式 ]

[0508] 接下来,将描述根据本发明第五实施方式的手术支持装置。

[0509] 图 27 是示出本发明第五实施方式的手术支持装置的构造的示意性局部截面图。

[0510] 如图 27 所示,本实施方式的手术支持装置 160 包括手术器械驱动部 73 和中间构件 72,分别代替第四实施方式的手术器械驱动部 63 和中间构件 22。

[0511] 以下,将聚焦于与第四实施方式的不同来描述第五实施方式。

[0512] 手术器械驱动部 73 包括轴旋转构件 73A,代替第四实施方式的手术器械驱动部 63 的轴旋转构件 63A。另外,手术器械驱动部 73 包括护套 73C (灭菌护套)。

[0513] 轴旋转构件 73A 包括接合孔 73d,代替第四实施方式的通孔部 23d,护套 73C(将稍后描述)穿过该接合孔 73d 并与其接合。在本实施方式中,作为示例,接合孔 73d 具有这样的形状:在垂直方向上指向上的轴旋转构件 73A 的基端侧形成有阶梯形部,直径小于阶梯形部的外径的圆柱面从该阶梯形部贯穿到远端。

[0514] 护套 73C 是由可灭菌的材料形成的管状构件。在护套 73C 的外周部中,至少沿轴向与轴旋转构件 73A 的阶梯形部接合的突起部形成在其一个端部。可拆卸地配合到接合孔 73d 中的圆柱面从突起部朝着另一端侧形成。

[0515] 因此,护套 73C 在这样的状态下配合:当护套 73C 从上方插入轴旋转构件 73A 的接合孔 73d 中时,突起部配合到接合孔 73d 的阶梯形部中从而不会掉落。

[0516] 另外,在护套 73C 的中心部分形成通孔 73e (通孔部),其由内径与第四实施方式的通孔部 23d 相同的圆柱面构成并形成成为沿轴向贯穿。

[0517] 护套 73C 的长度大致与接合孔 73d 的长度相同。因此,在上面已执行灭菌处理的护套 73C 与接合孔 73d 接合的状态下,护套 73C 沿轴向穿过轴旋转构件 73A,大致从内周侧覆盖接合孔 73d。

[0518] 在上述组装状态下,接合孔 73d 由通孔部构成,该通孔部上面执行了灭菌处理并且手术器械部 61 穿过。

[0519] 中间构件 72 与第四实施方式的区别在于,提供沿轴向延伸大致与手术器械部 61 的长度相等的长度的管状部 72B,代替第四实施方式的中间构件 22 的管状部 22B。

[0520] 因此,如图 27 所示,当手术器械部 61 插入构成管状部 72B 的内周表面的手术器械部插入孔 72d 中时,手术器械部 61 的管状部 21d 被手术器械部插入孔 72d 覆盖至大致远端部。

[0521] 除了在将中间构件 72 和帷帘组件 8 连接到手术器械驱动部 73 时,先前将护套 73C 与接合孔 73d 接合之外,具有上述构造的手术支持装置 160 按照与第四实施方式相同的方式组装。另外,在组装手术支持装置 160 之后,在清洁区域  $A_c$  中,可按照相同的方法附接和拆卸手术器械部 61。

[0522] 因此,在本实施方式中,类似于第四实施方式,手术器械部 61 和中间构件 72 的组

装作业可仅在清洁区域 A<sub>c</sub> 中执行。因此,手术期间的手术器械部 61 的更换可快速且容易地执行。

[0523] 另外,甚至在本实施方式中,手术器械部 61 插入并连接到中间构件 72。因此,例如,手术器械部 61 可从上侧朝着设置在患者上方并利用臂等来支承的中间构件 72 和手术器械驱动部 73 的连接体附接和拆卸。因此,可有效地执行附接 / 拆卸作业。

[0524] 具体地讲,在本实施方式中,在手术器械部 61 和中间构件 72 彼此分离的状态下,在清洁区域 A<sub>c</sub> 中,可将使用后的护套 73C 与轴旋转构件 73A 分离,并用上面已执行灭菌处理的清洁护套 73C 替换。另外,分离的护套 73C 可在灭菌处理之后重复使用,或者可用作可抛弃护套。

[0525] 另外,在本实施方式中,在手术支持装置 160 的组装状态下,手术器械部 61 的管状部 21d 被接纳于中间构件 72 的清洁区域中。因此,与第四实施方式所述的管状部 21d 从中间构件 22 暴露的情况相比,可容易维持使用中的清洁。

[0526] 另外,在本实施方式中,上面已执行灭菌处理的清洁护套 73C 与非清洁的轴旋转构件 73A 接合。因此,在插入护套 73C 中的中间构件 72 的管状部 72B 中,也维持从护套 73C 突出的部分的清洁。

[0527] 在第一至第四实施方式中,插入轴旋转构件中的中间构件的管状部的外周表面与非清洁轴旋转构件接触并被污染。然而,在本实施方式中,中间构件 72 的管状部 72B 的外周表面 72a 被构造为在附接 / 拆卸时与清洁护套 73C 接触。因此,在中间构件 72 的管状部 72B 中,从帷帘环 6A 和 6B 突出的部分也是清洁的。

[0528] 例如,当执行患者 P 体内的手术,例如利用内窥镜的手术时,如图 27 所示,将套管针 80 设置在患者 P 体表处所形成的初始切口区域处,并插入各种处置工具和手术器械。

[0529] 在本实施方式中,中间构件 72 的管状部 72B 中从帷帘环 6A 和 6B 突出的部分也是清洁的。因此,也将中间构件 72 的管状部 72B 收集并利用套管针 80 插入患者 P 体内。

[0530] 当在这种状态下将手术钳 61c (手术器械部 61 的手术器械) 插入体内时,手术钳 61c 可穿过中间构件 72 的管状部 72B 内部插入体内而不与外部空气接触。另外,即使用新的一个来更换手术器械时,也可利用管状部 72B 中的清洁区域更换手术器械而不与外部空气接触。

[0531] 因此,由于手术器械部 61 总是在清洁区域中更换,抵抗污染的安全性提高。

[0532] 另外,在各个实施方式和修改例的描述中,描述了手术器械部支承部 101 具有多关节臂 101b 和直线驱动运动部 101c 的情况的示例。然而,如上所述相同的移动可手动执行。

[0533] 另外,在不背离本发明的技术精神的情况下,可适当地修改或省略各个实施方式和修改例中所描述的所有部件。

[0534] [工业实用性]

[0535] 根据手术支持装置,可将设置在手术器械部支承部处的驱动力供应部相对于手术器械部遮蔽而不与手术器械部接触,可容易地执行设备的组装和手术器械部的附接 / 拆卸。

[0536] [附图标记的描述]

[0537] 1、11 处置工具单元(手术器械部)

- [0538] 1a 手术器械
- [0539] 2、12、22、42、43、72 中间构件
- [0540] 2A 基端部
- [0541] 2B、42B、72B 管状部
- [0542] 2d、22d 手术器械部插入孔
- [0543] 3、13、23、53、63、73 手术器械驱动部
- [0544] 3c、13c、23A、63A、73A 轴旋转构件
- [0545] 3d、23d 通孔部
- [0546] 4 马达
- [0547] 5 传动机构
- [0548] 6A、6B、6C、6D 帷帘环(遮蔽构件, 框架构件)
- [0549] 7 帷帘(遮蔽构件)
- [0550] 7C、7D 孔部
- [0551] 7a 表面
- [0552] 7b 表面
- [0553] 8、18 帷帘组件(遮蔽构件)
- [0554] 21、61 手术器械部
- [0555] 21A、21A<sub>X</sub>、21A<sub>Y</sub> 输入侧传动轴部(手术器械部轴部, 第二轴部)
- [0556] 21B、21B<sub>X</sub>、21B<sub>Y</sub> 连接部
- [0557] 21C、21C<sub>X</sub>、21C<sub>Y</sub> 输出侧传动轴部
- [0558] 21a 手术器械部支承件(第二支承件)
- [0559] 21b 驱动力传递构件
- [0560] 21c 操作部(手术器械)
- [0561] 21f、21f<sub>X</sub>、21f<sub>Y</sub>、22q 接合凹部(第一轴接合部)
- [0562] 21h、22h、22k、22n 外周侧面
- [0563] 21j、21j<sub>X</sub>、21j<sub>Y</sub> 接合凹部(第二轴接合部)
- [0564] 21s、22f 接合凹部(支承件接合部)
- [0565] 22a 中间构件支承件(第一支承件)
- [0566] 22b、22b<sub>X</sub>、22b<sub>Y</sub> 中间轴(中间轴部, 第一轴部)
- [0567] 23a 手术器械驱动部支承件
- [0568] 23b 驱动力传递轴
- [0569] 24 直线驱动转换部
- [0570] 25 马达部
- [0571] 29 附接 / 拆卸环(轴固定构件, 支承件固定构件)
- [0572] 29A 内周压紧部(轴固定构件)
- [0573] 29B 外周环部
- [0574] 29E 内周压紧部(支承件固定构件)
- [0575] 29C、29C<sub>X</sub>、29C<sub>Y</sub> 杆状部
- [0576] 29a、29b 位置限制表面



- [0577] 29c、29c<sub>x</sub>、29c<sub>y</sub> 接合突起(轴固定构件接合部)
- [0578] 31A、31A<sub>x</sub>、31A<sub>y</sub>、32A 轴附接 / 拆卸机构部
- [0579] 31B、32B 支承件附接 / 拆卸机构部
- [0580] 33、33<sub>x</sub>、33<sub>y</sub> 钩部(轴连接构件)
- [0581] 33a、33a<sub>x</sub>、33a<sub>y</sub> 接合突起(轴连接接合部)
- [0582] 36 钩部(支承件连接构件)
- [0583] 36a 接合突起(支承件连接接合部)
- [0584] 56 驱动部盖(遮蔽构件, 包覆壳体)
- [0585] 61c 手术钳(手术器械)
- [0586] 73C 护套(灭菌护套)
- [0587] 73e 通孔(通孔部)
- [0588] 100、110、120、130、140、150、160 手术支持装置
- [0589] 101 手术器械部支承部
- [0590] 101c 直线驱动运动部
- [0591] A<sub>c</sub> 清洁区域(第二空间)
- [0592] A<sub>v</sub> 非清洁区域(第一空间)
- [0593] C<sub>12</sub>、C<sub>21</sub>、C<sub>23</sub>、C<sub>32</sub> 连接端部
- [0594] O<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、O<sub>12</sub>、O<sub>21</sub>、O<sub>22</sub>、O<sub>23</sub> 中心轴线
- [0595] S<sub>1</sub>、S<sub>1</sub>'、T<sub>1</sub> 第一表面部
- [0596] S<sub>2</sub>、S<sub>2</sub>'、T<sub>2</sub> 第二表面部

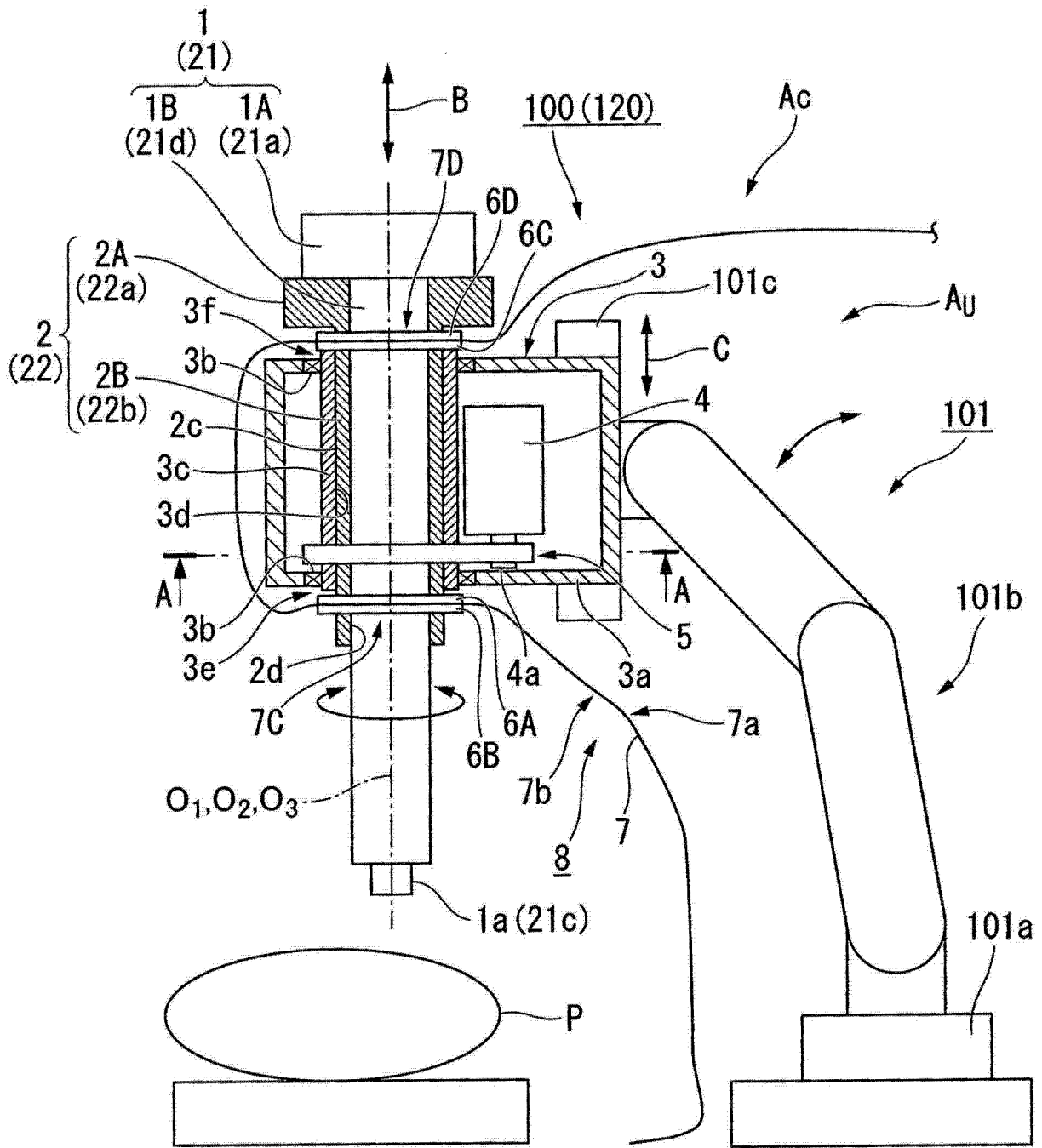


图 1

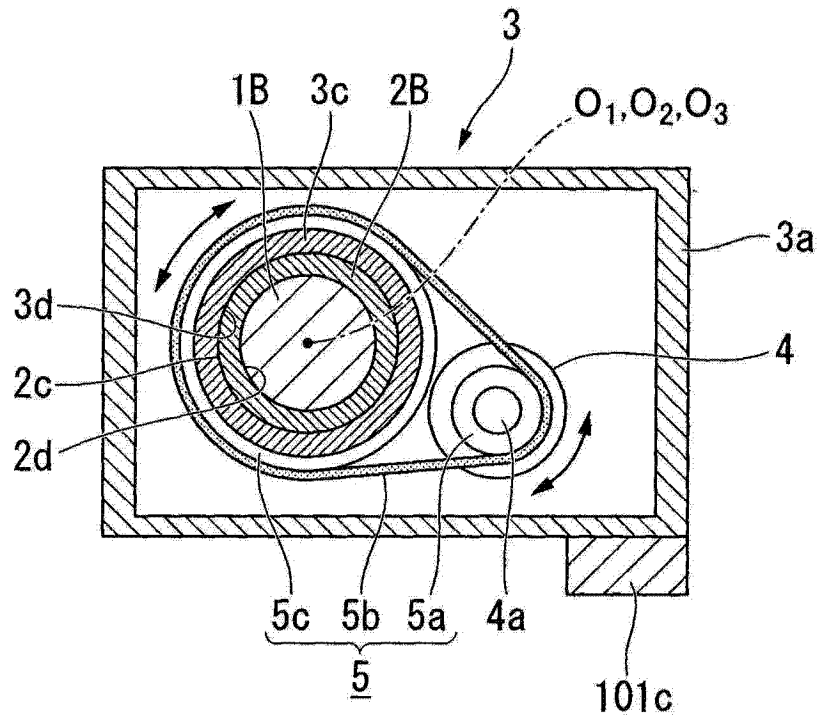


图 2

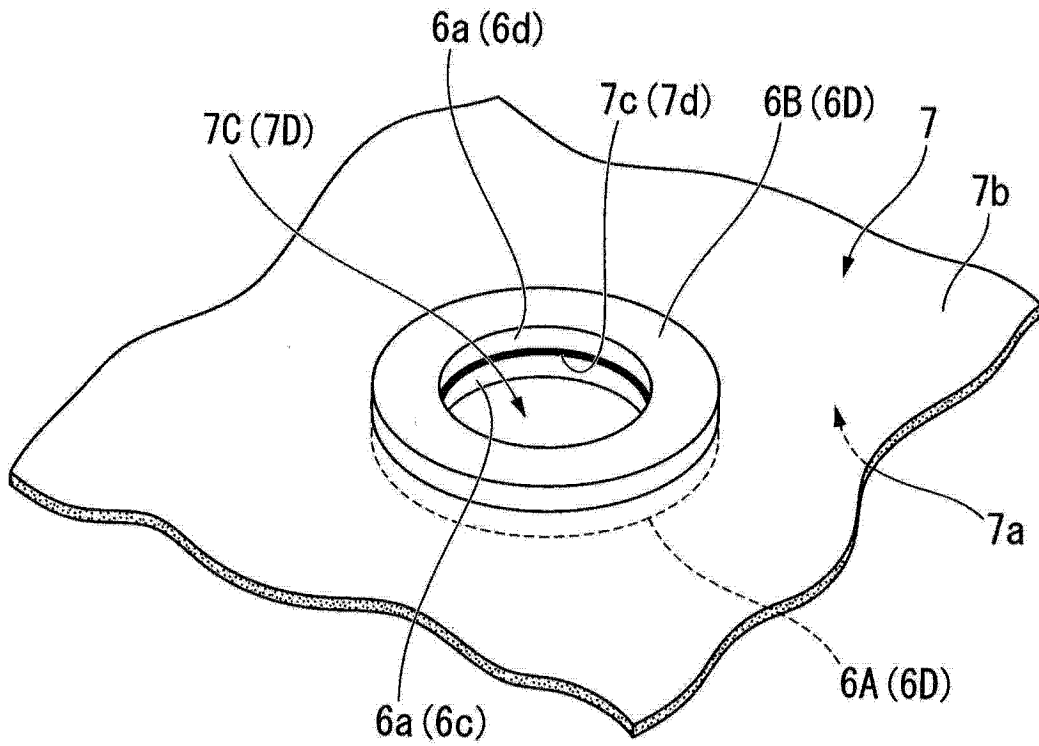


图 3

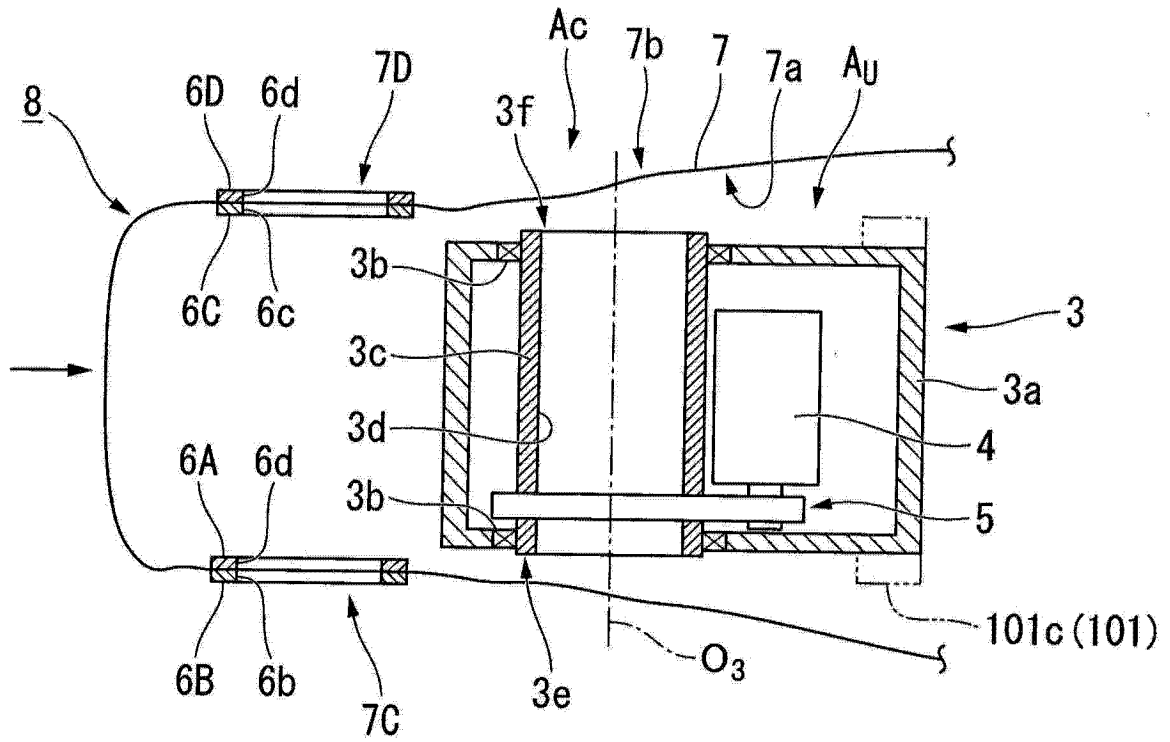


图 4A

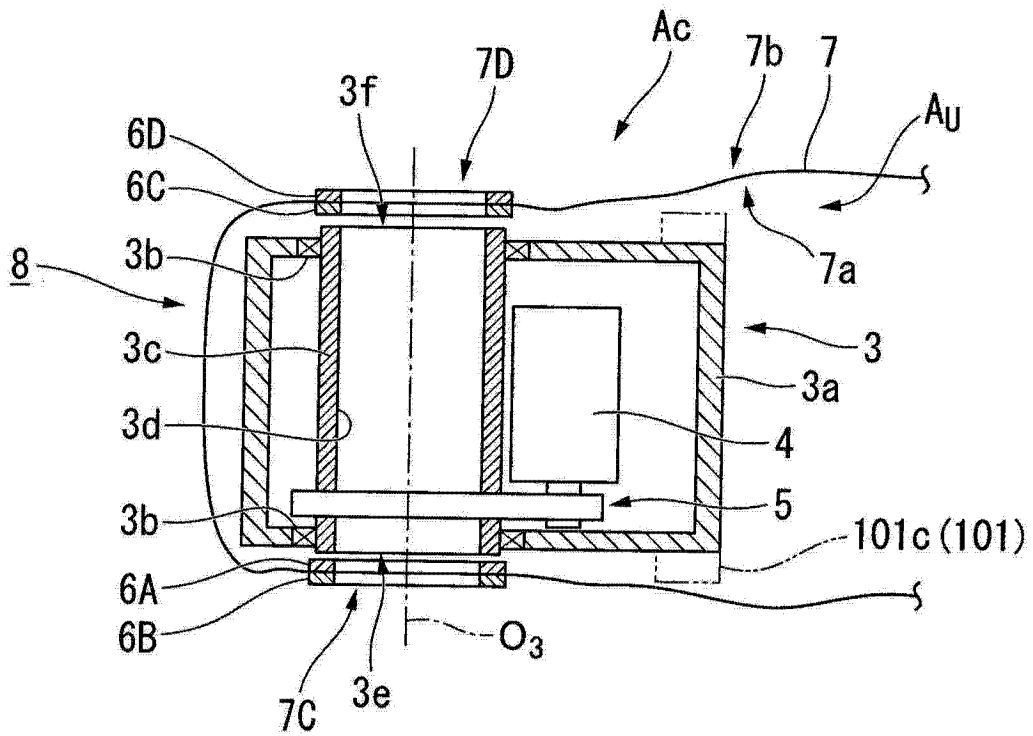


图 4B

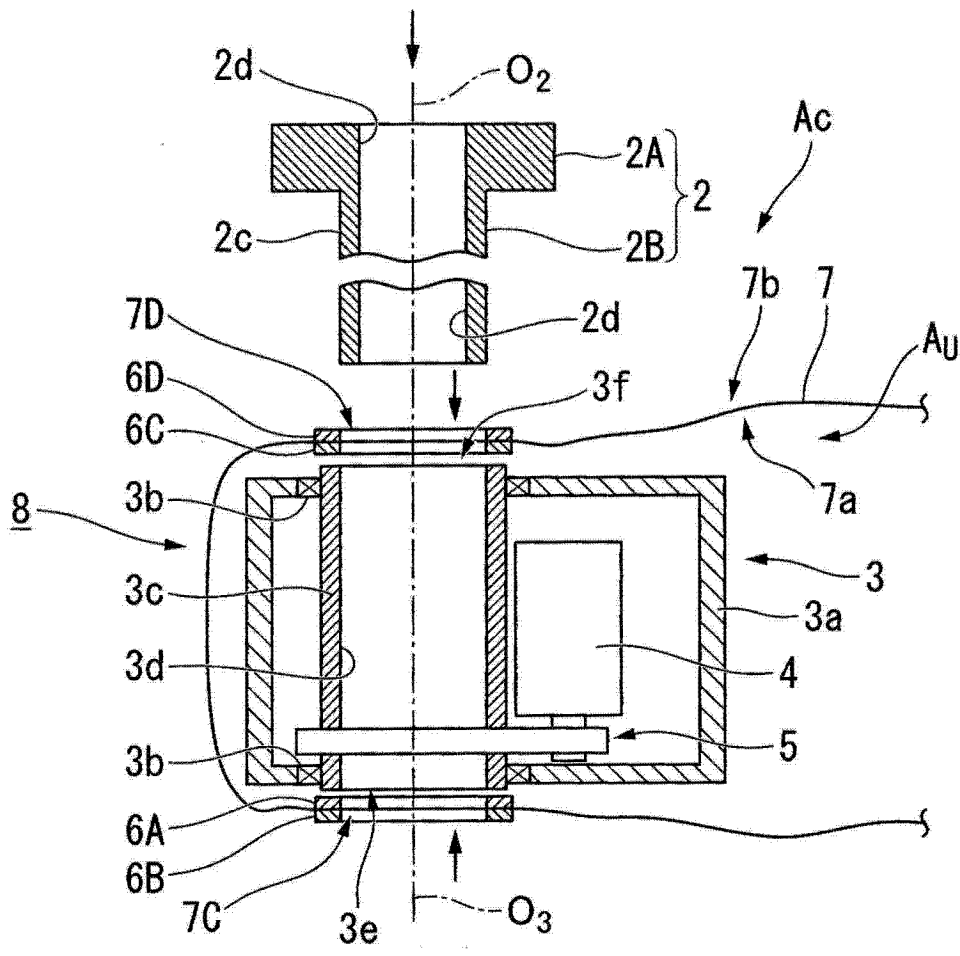


图 5A

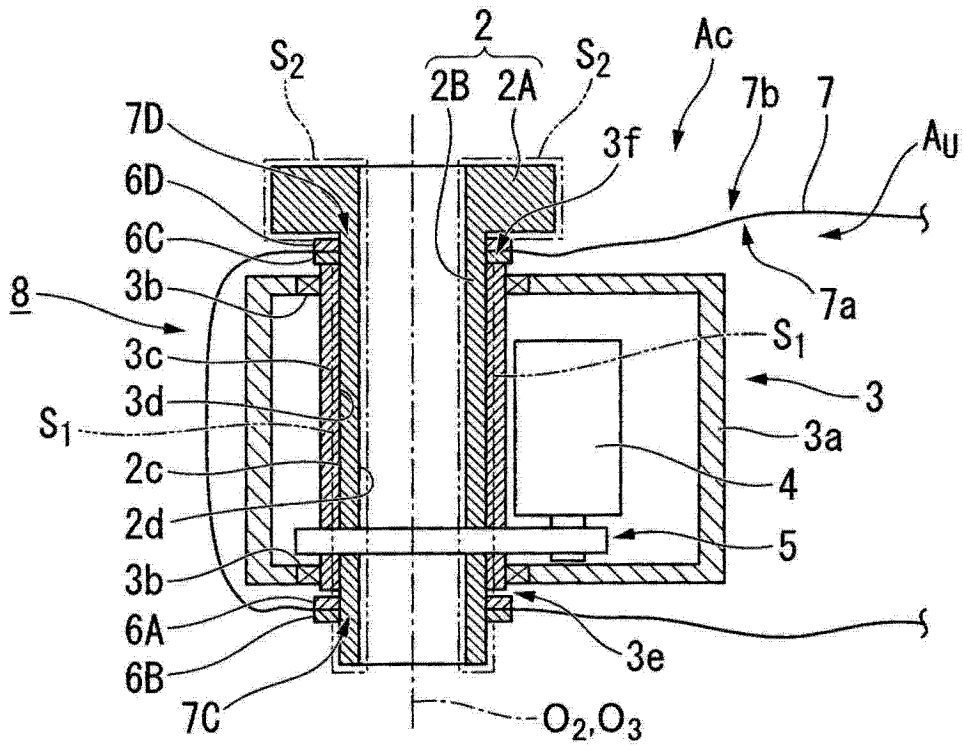


图 5B

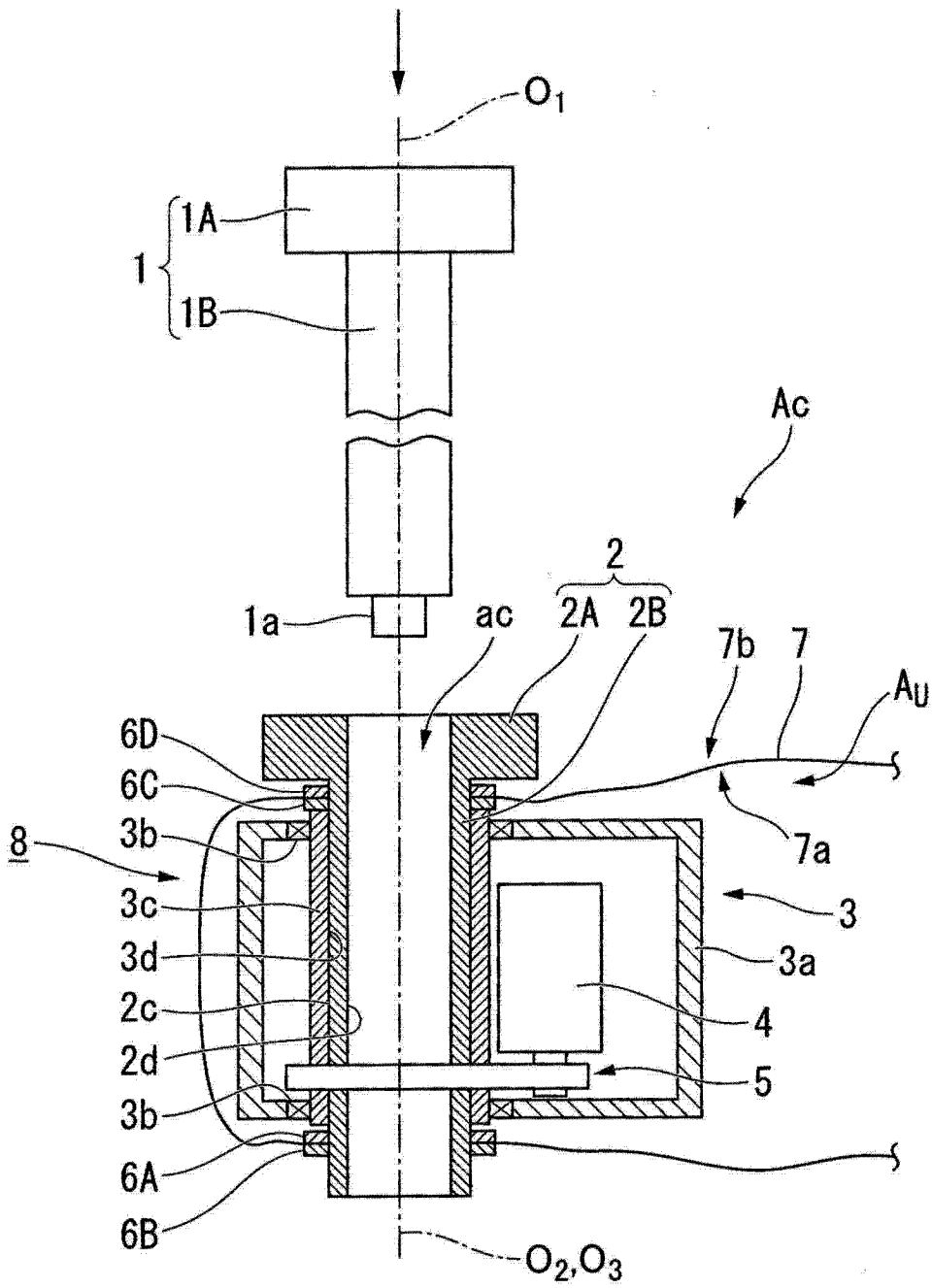


图 6

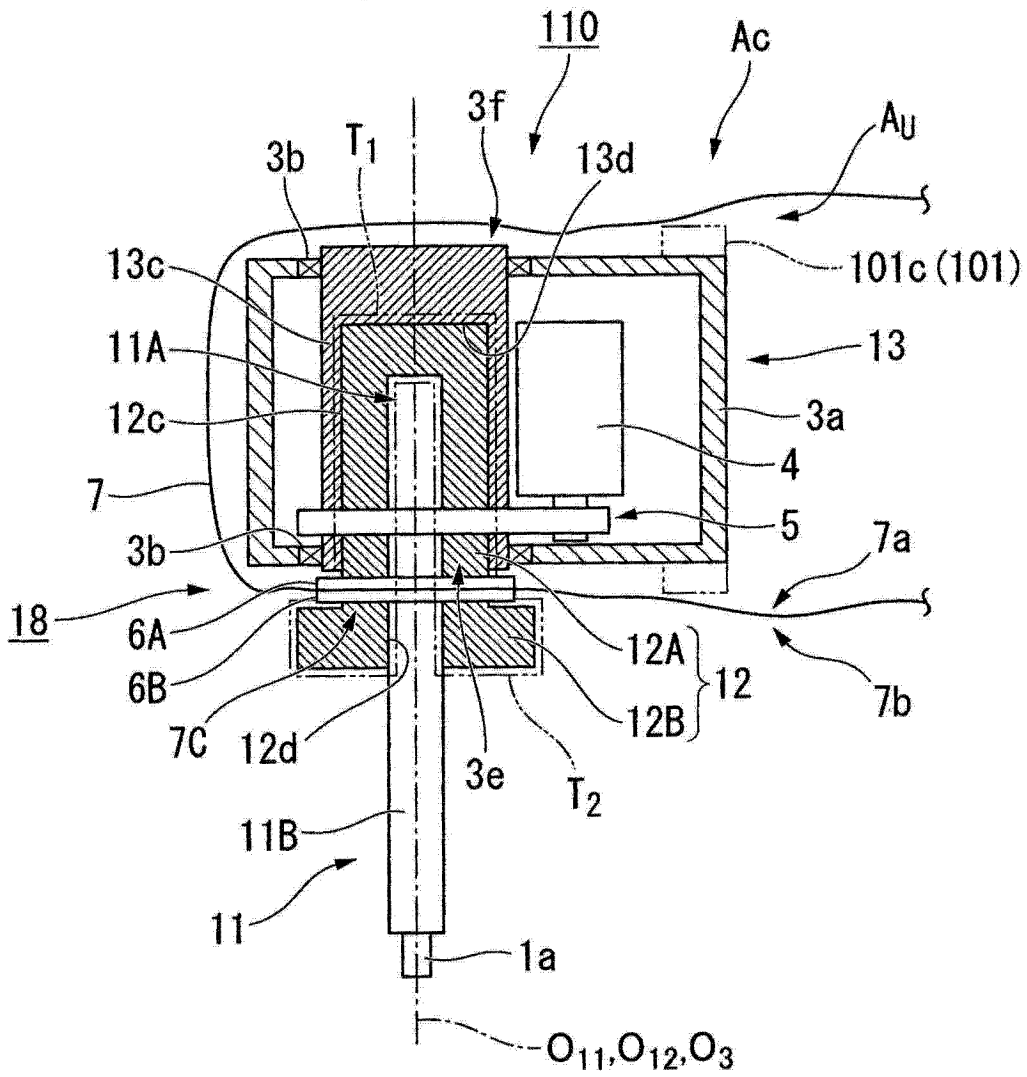


图 7



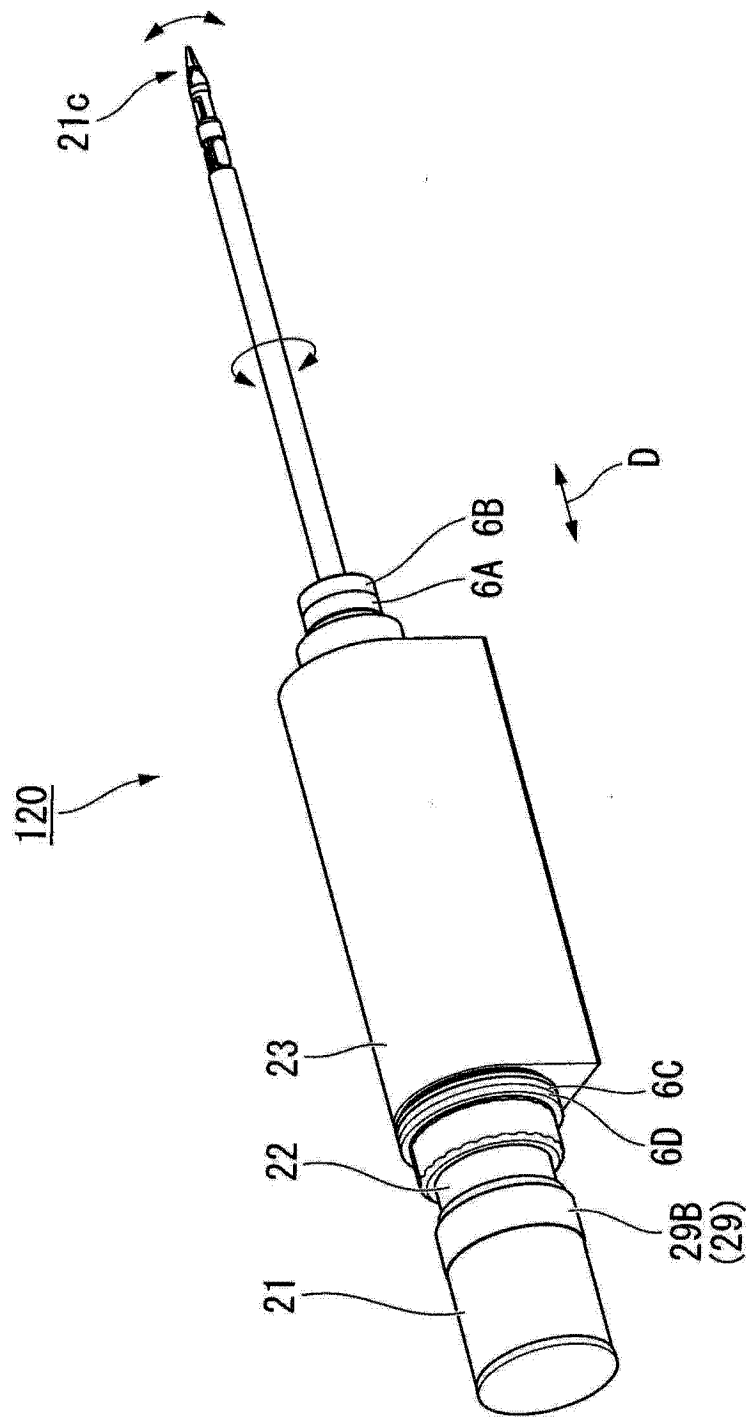


图 8

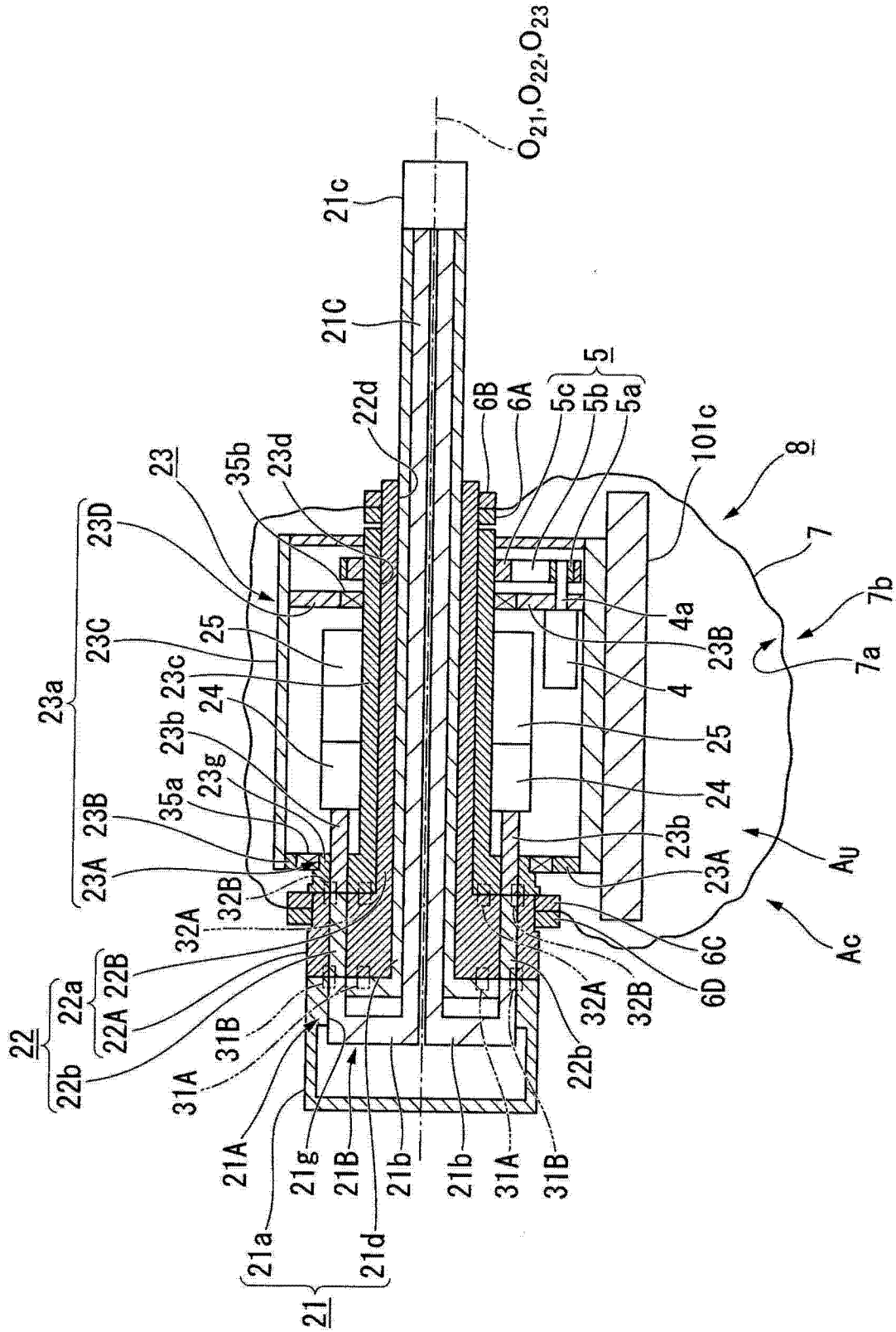


图 9



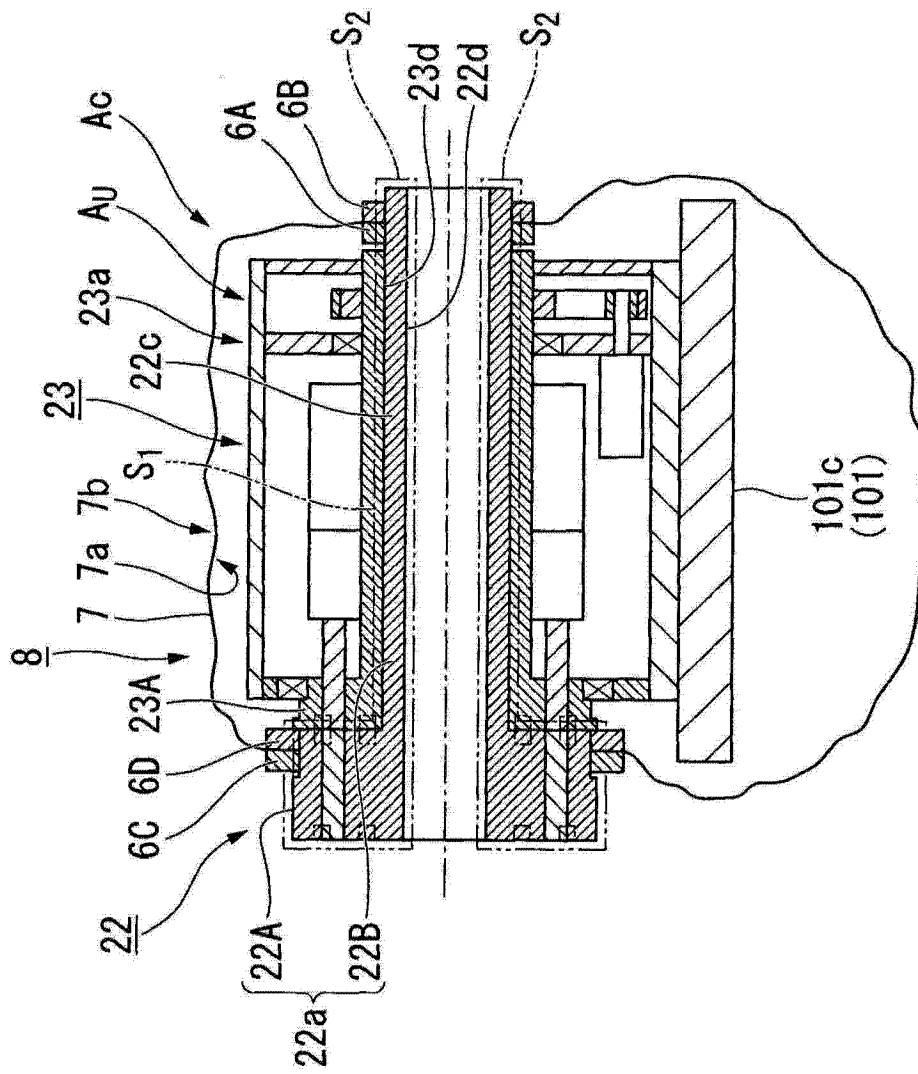


图 11

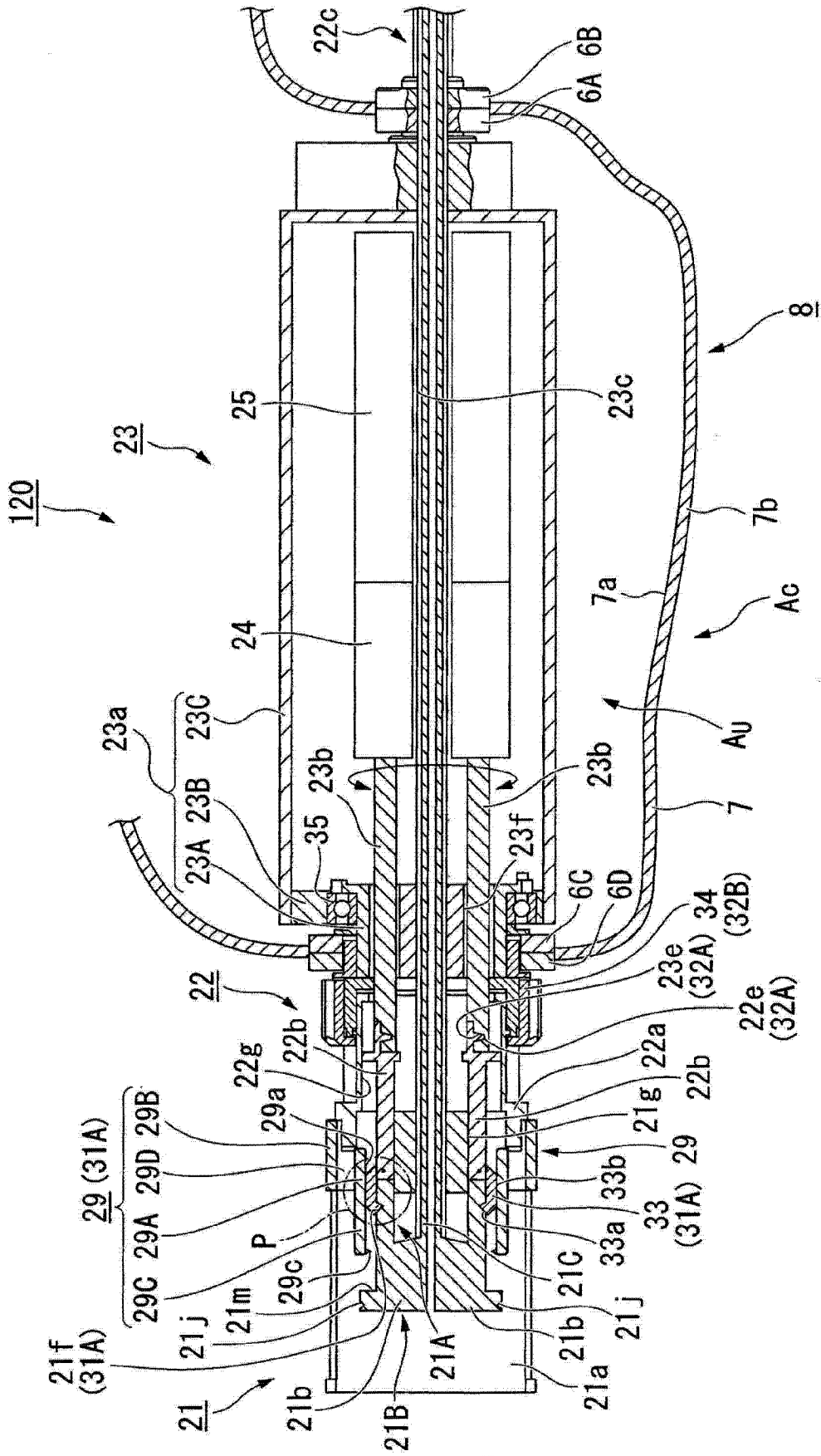


图 12

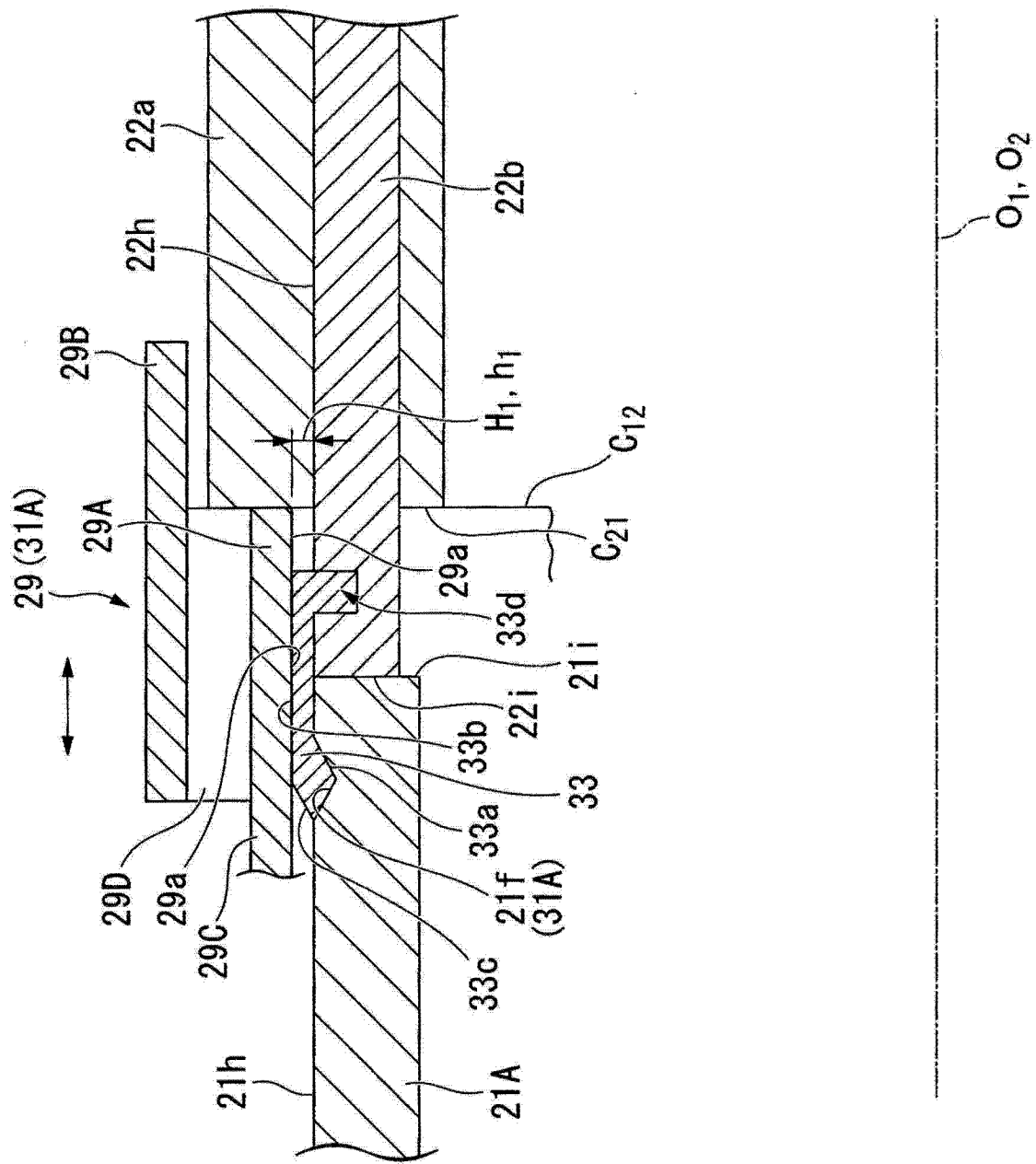


图 13

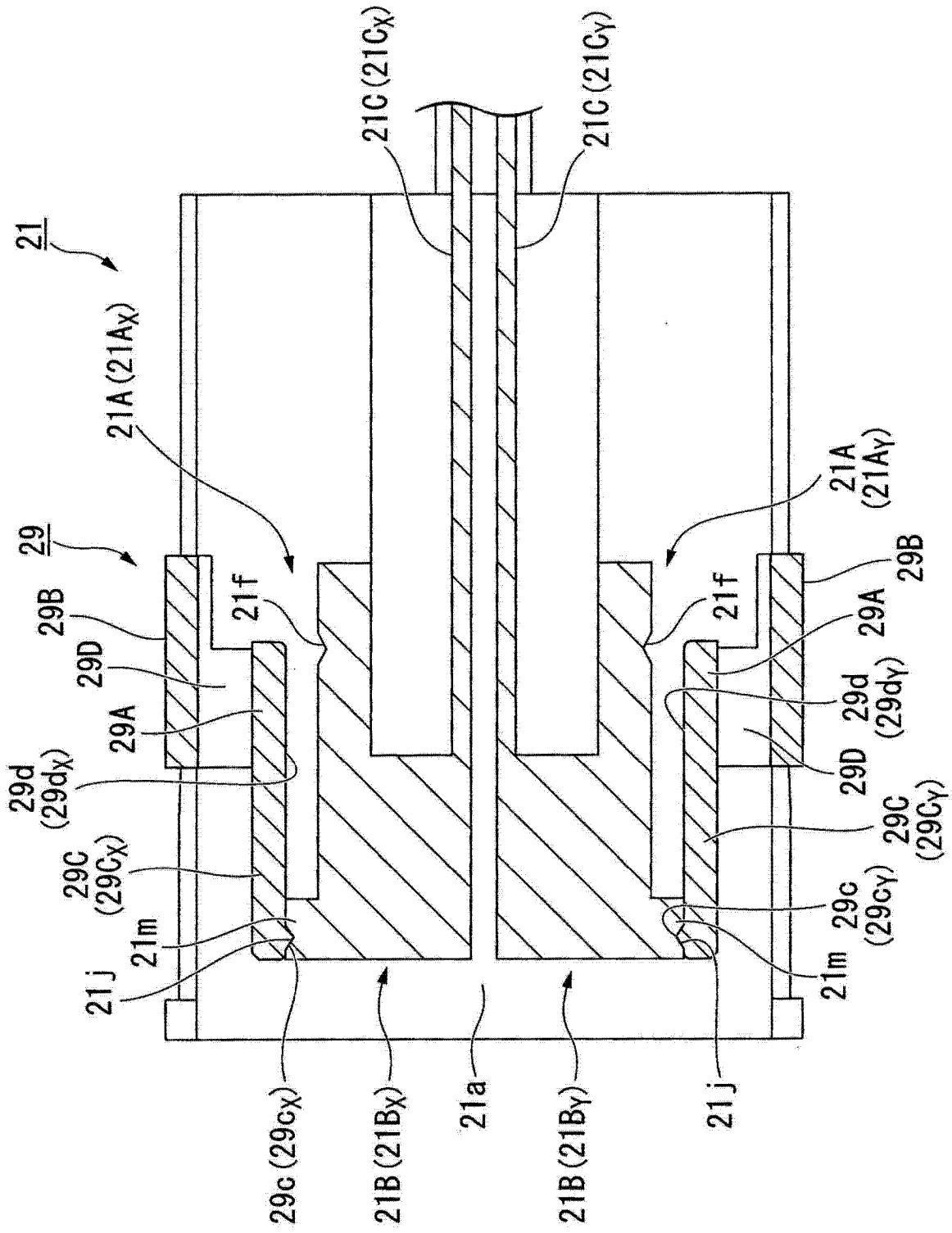


图 14

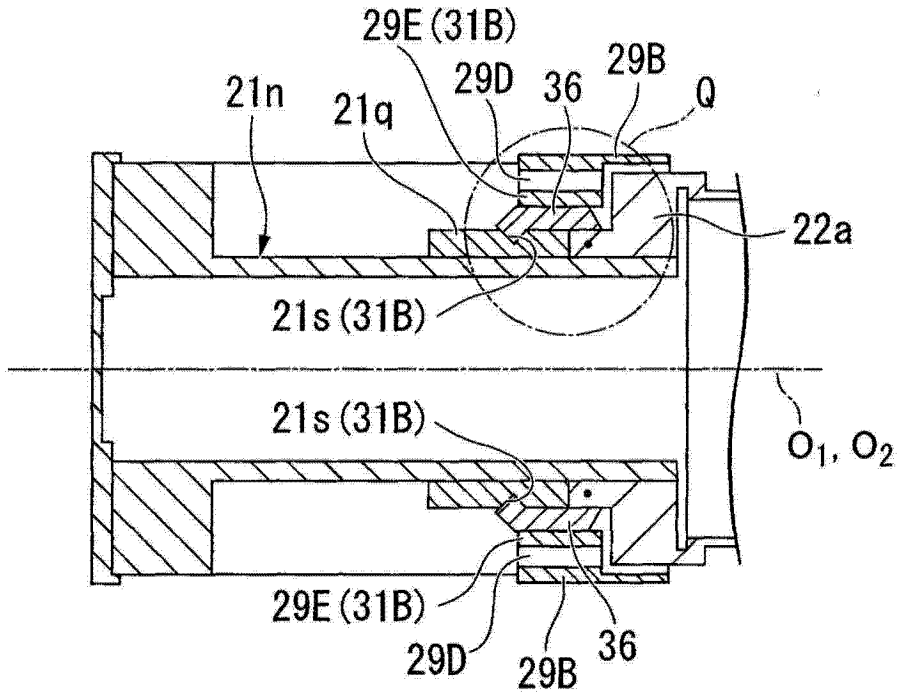


图 15A

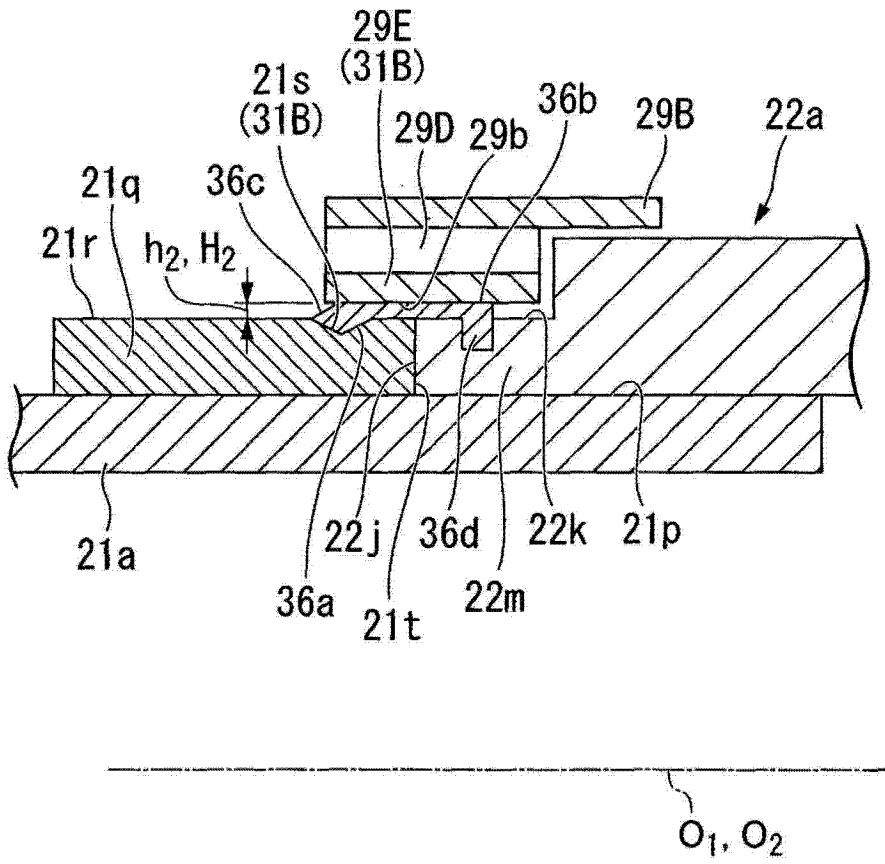


图 15B



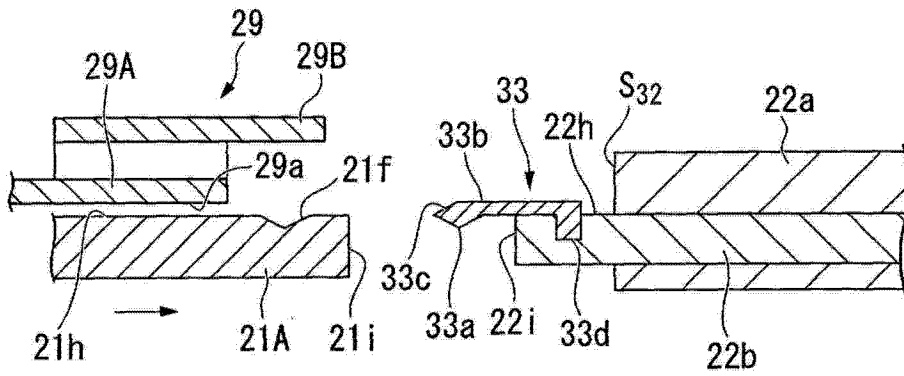


图 16A

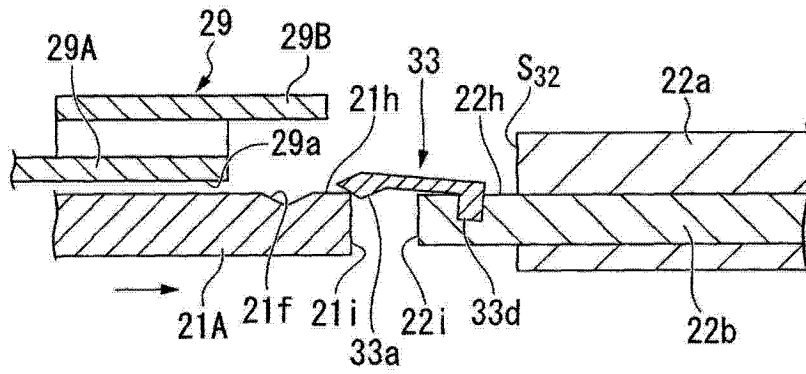


图 16B

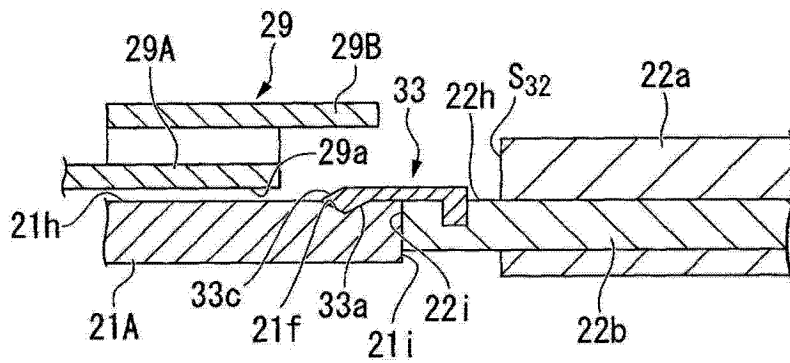


图 16C

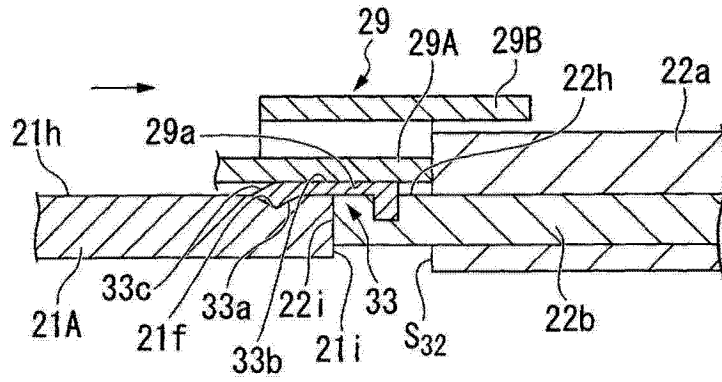


图 16D

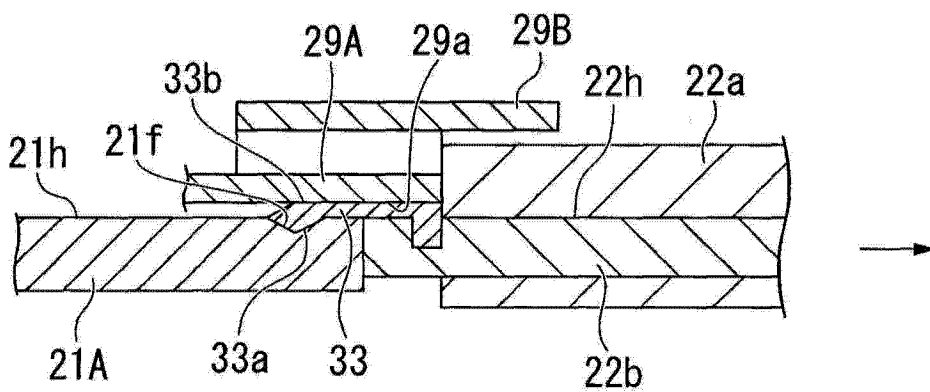


图 17A

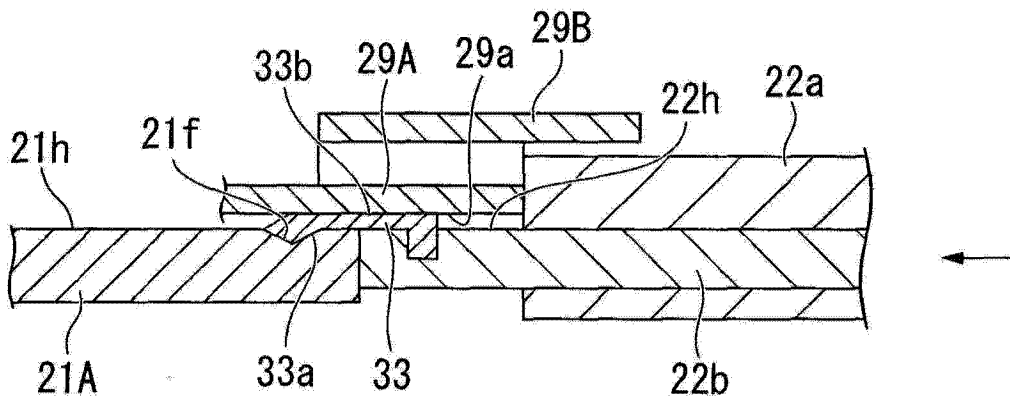


图 17B

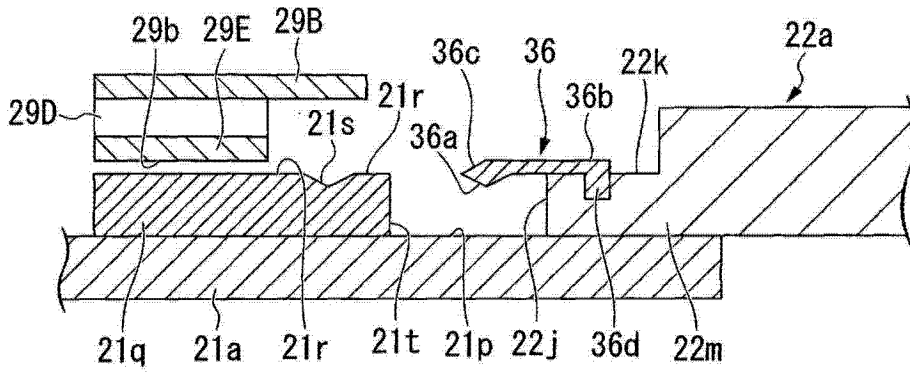


图 18A

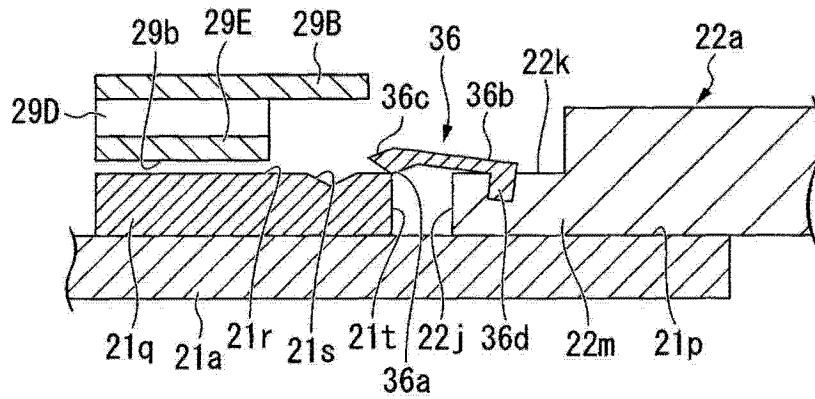


图 18B

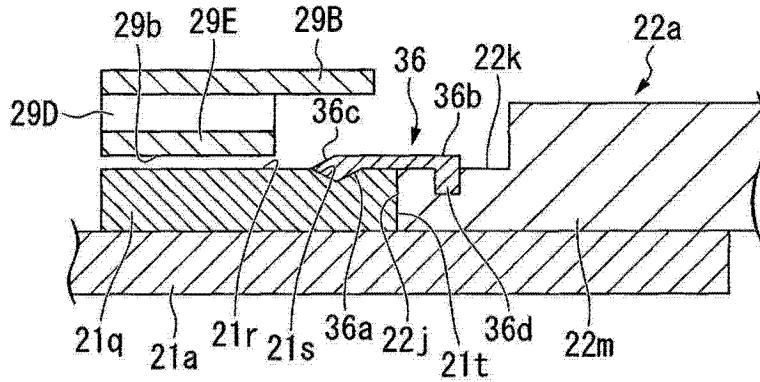


图 18C

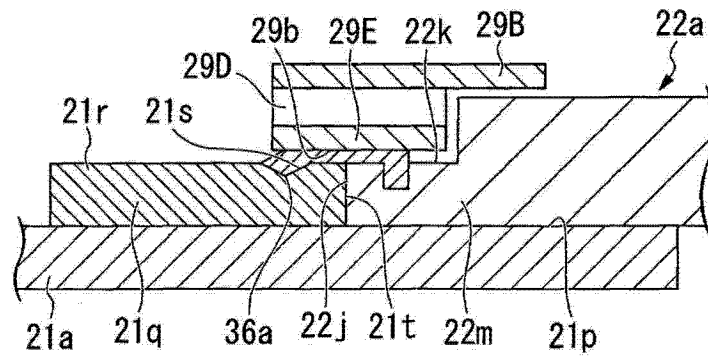


图 18D

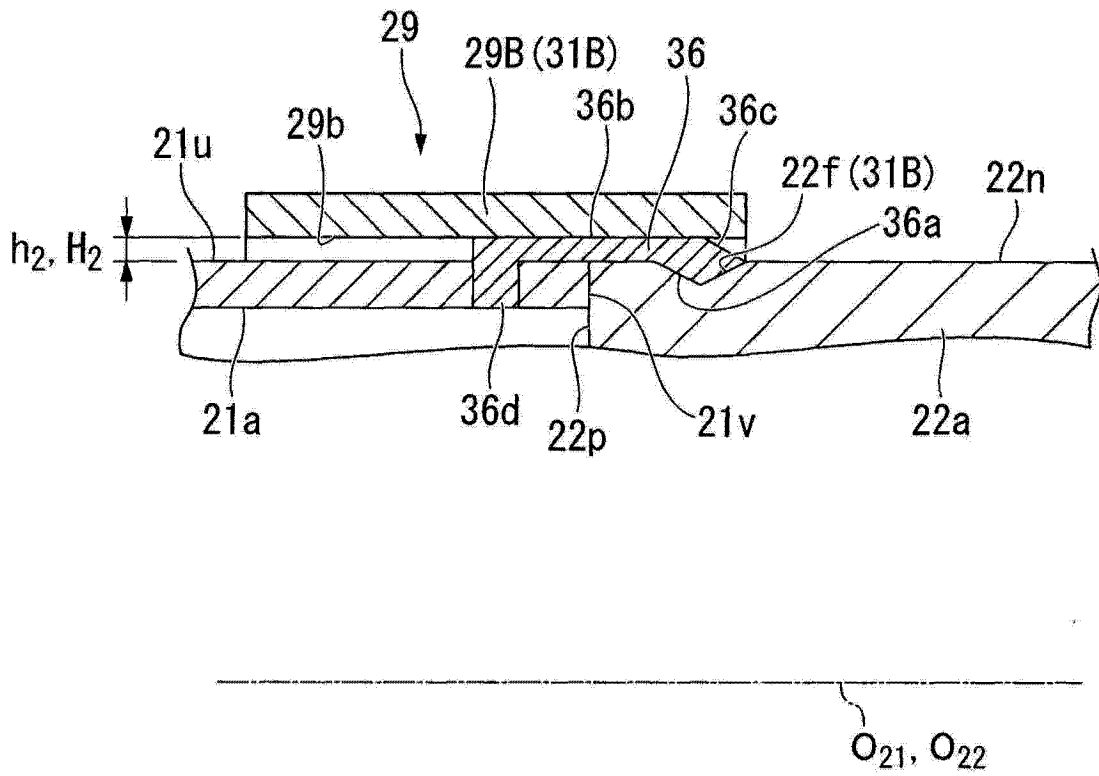


图 19

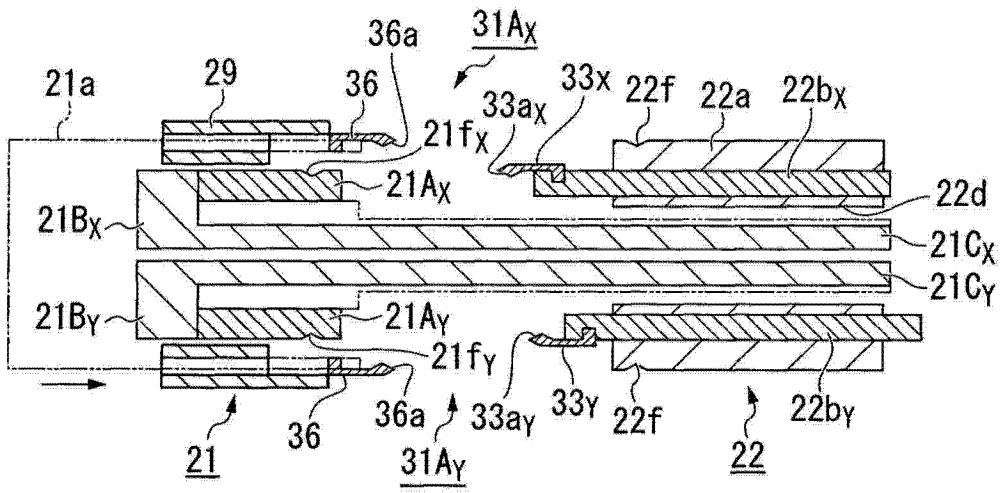


图 20A

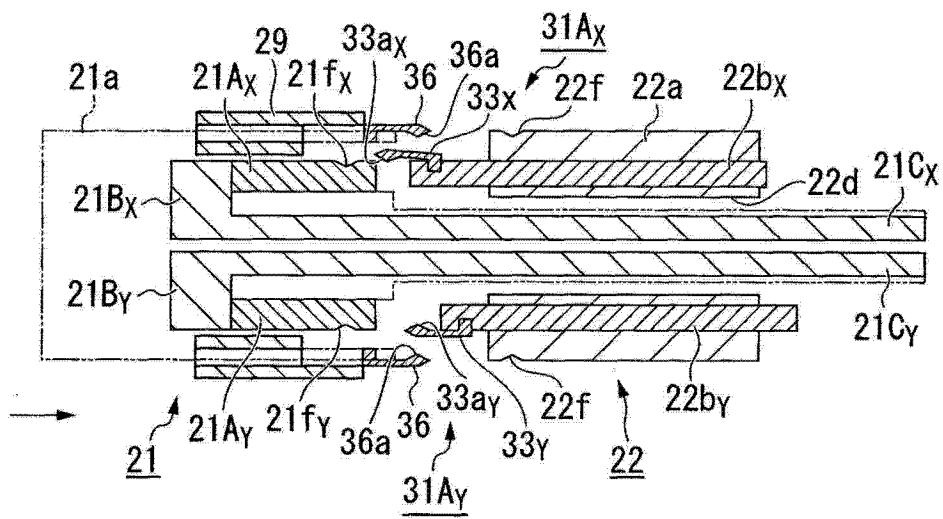


图 20B

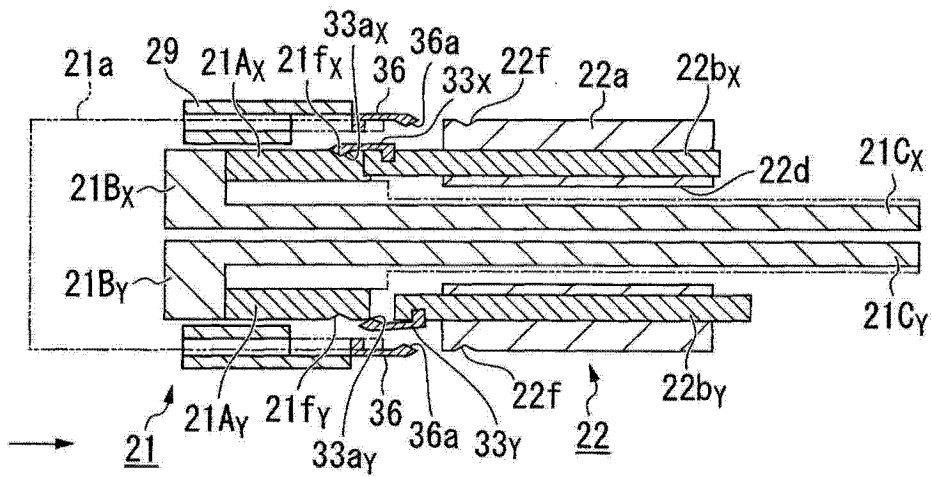


图 20C

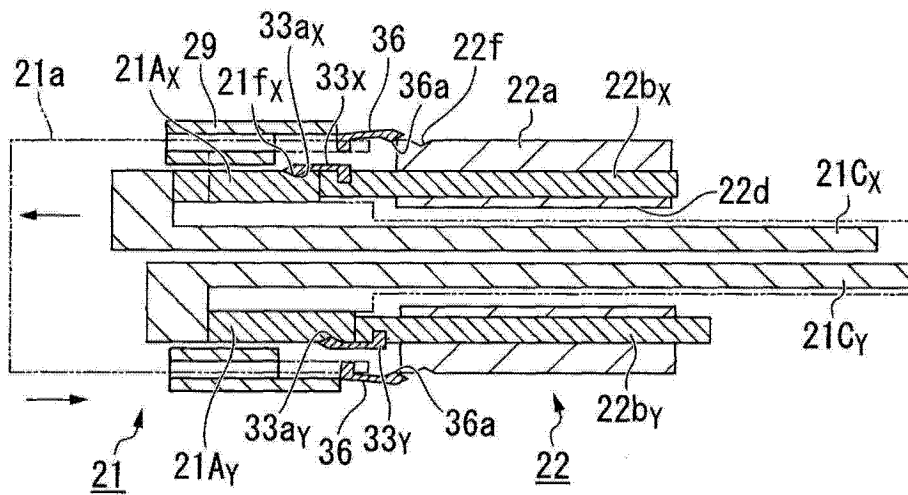


图 21A

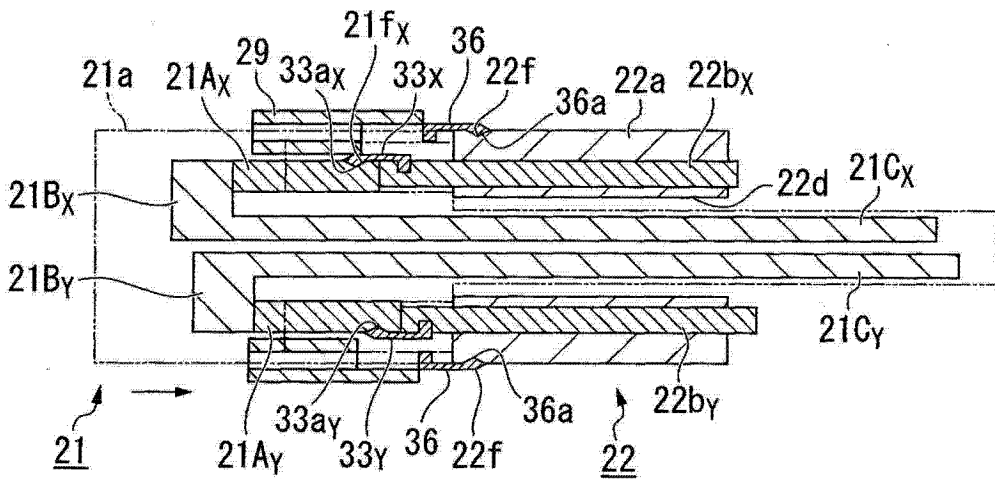


图 21B

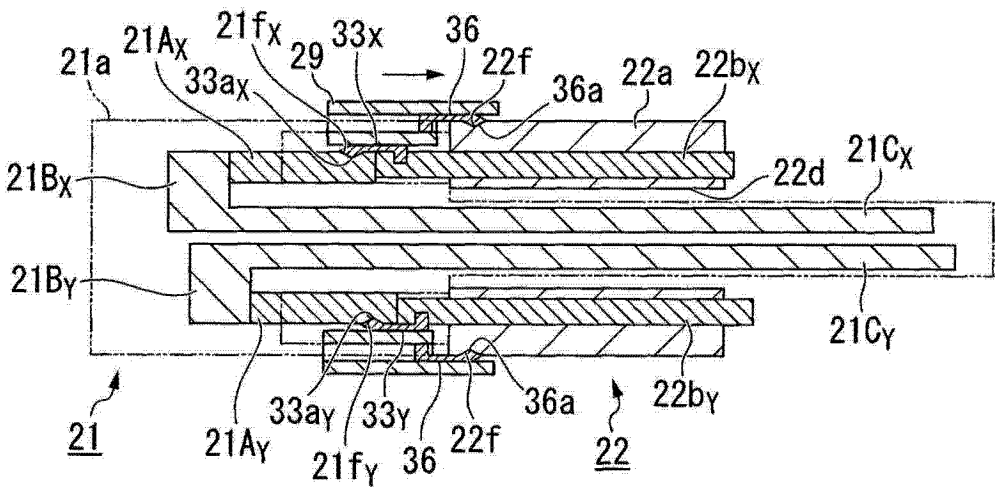


图 21C

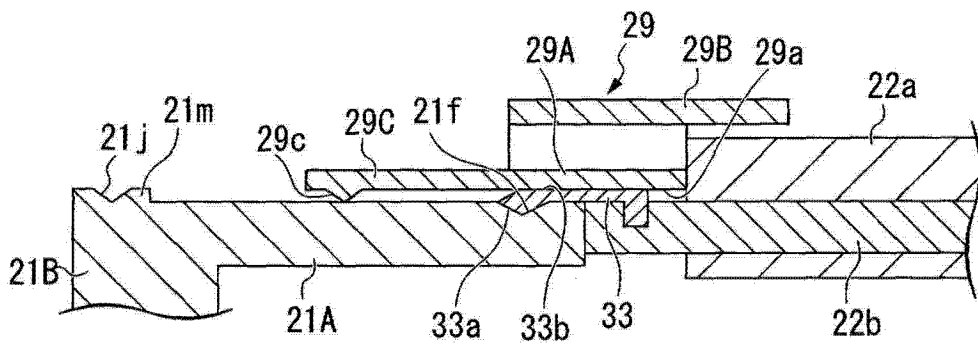


图 22A

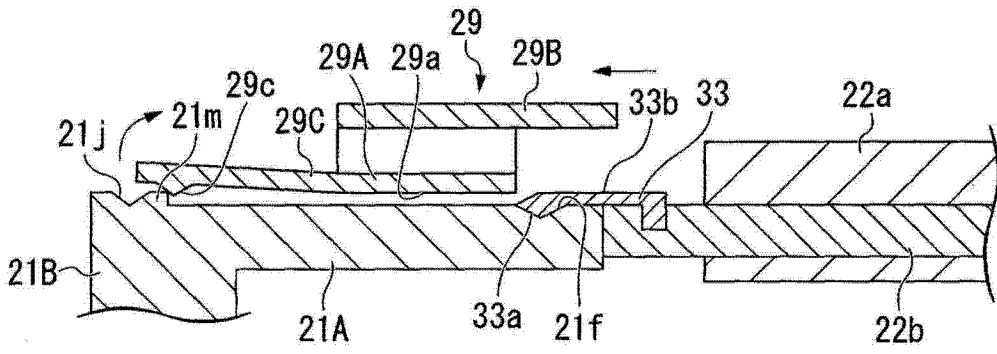


图 22B

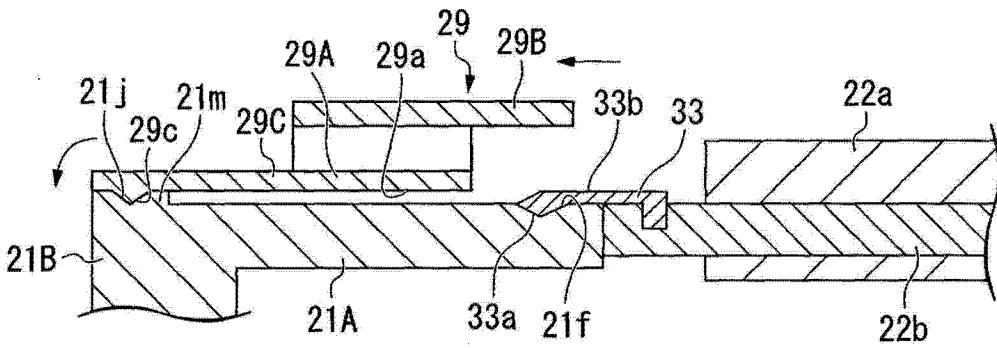


图 22C

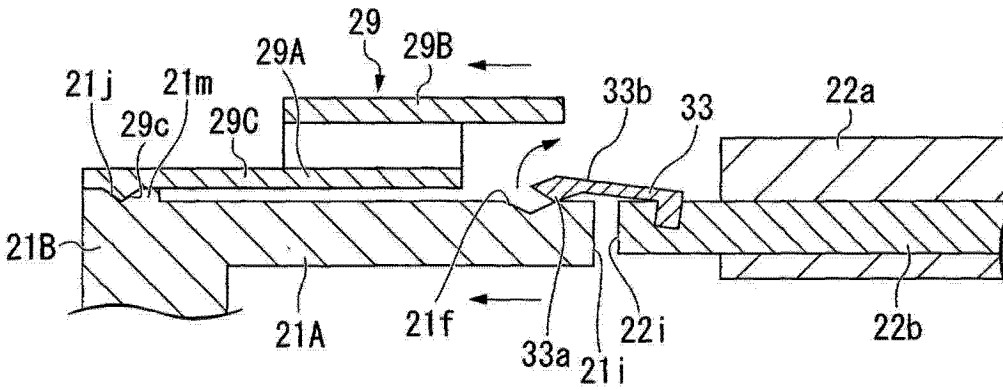


图 22D



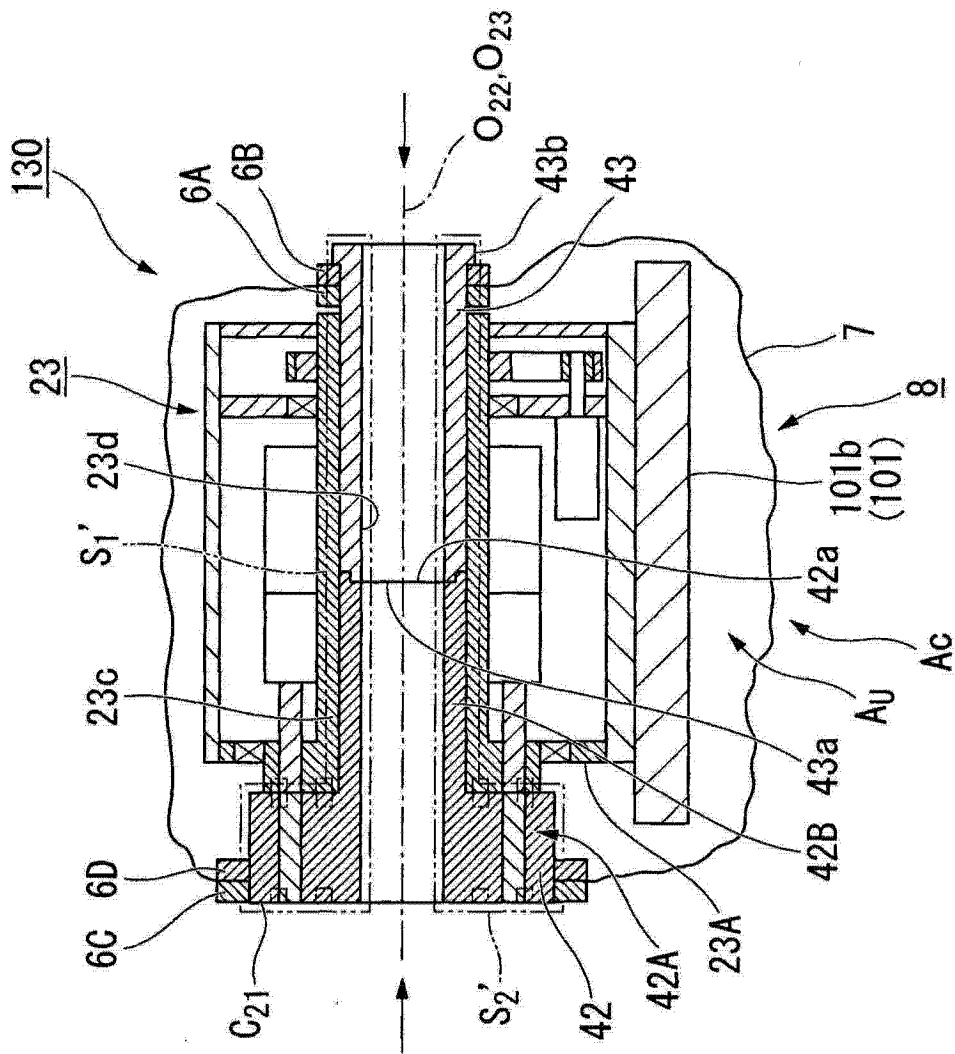


图 23

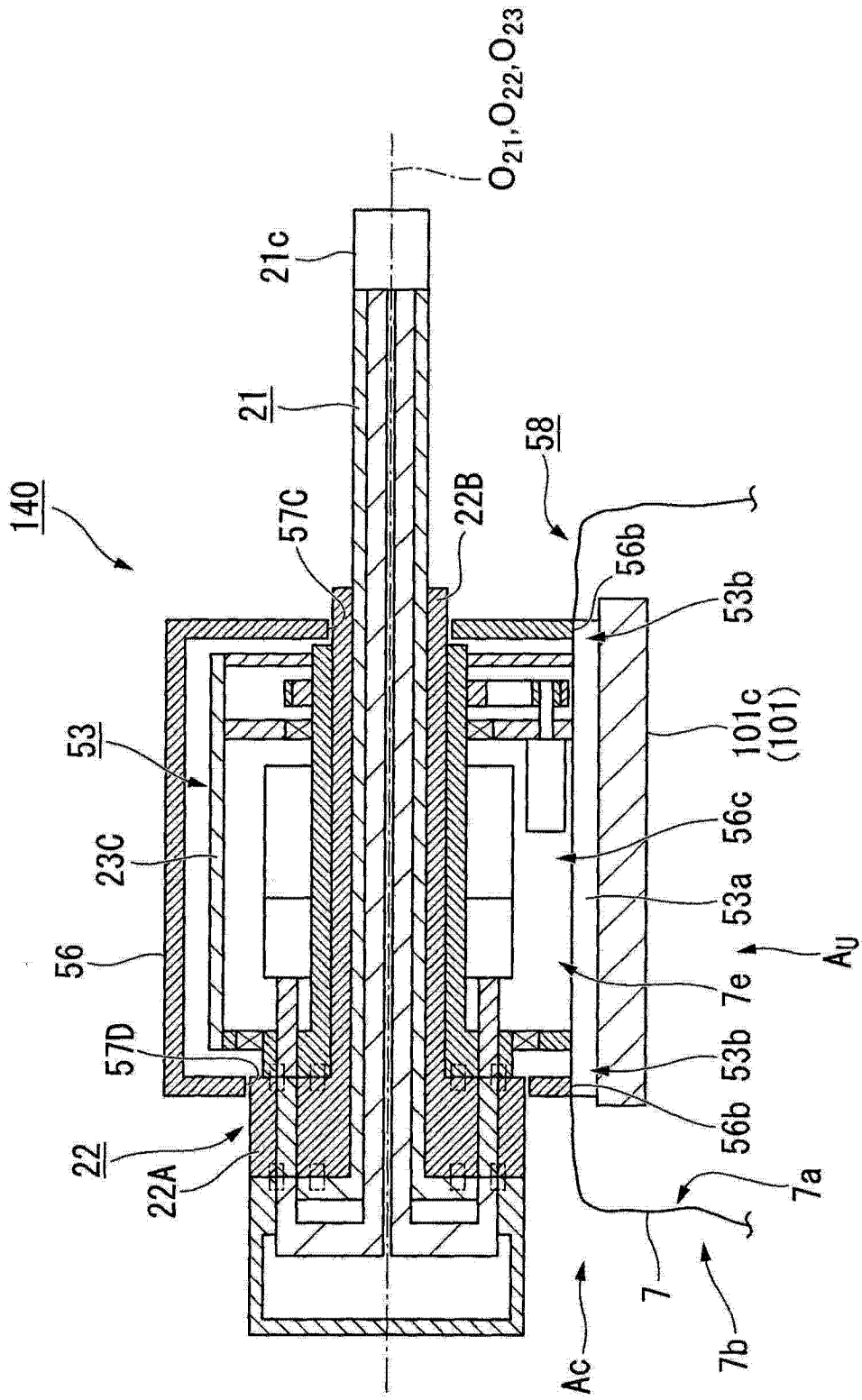


图 24

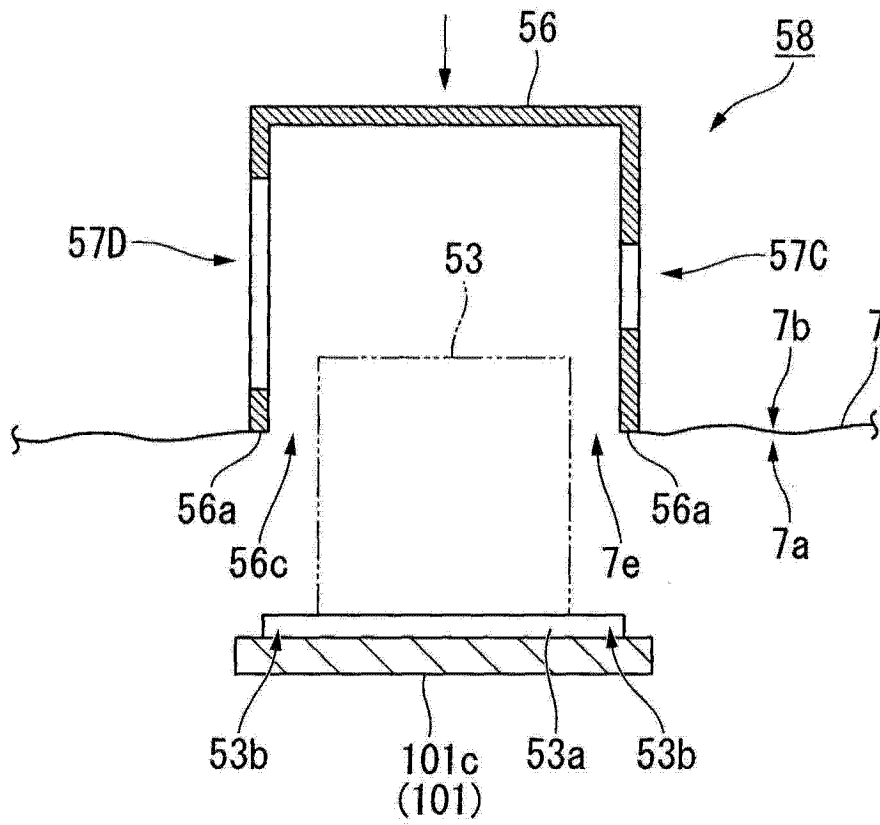


图 25A

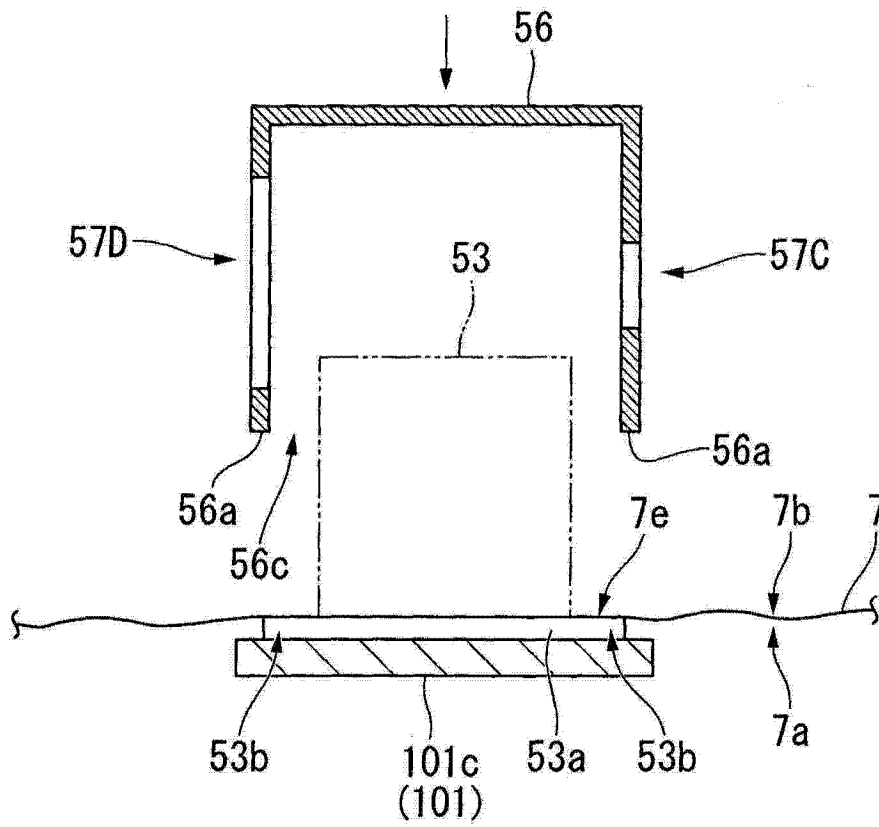


图 25B

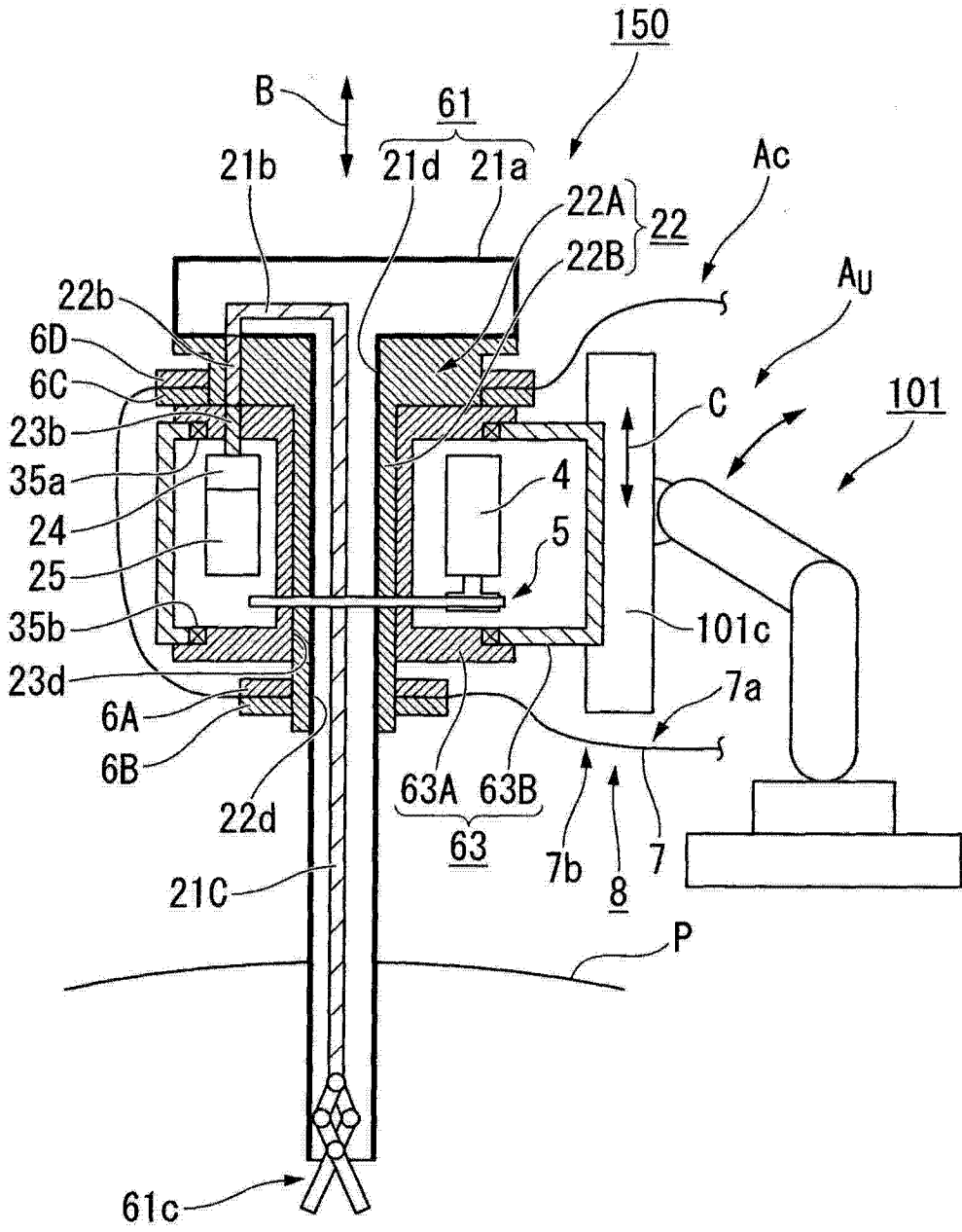


图 26

