



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103582835 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201280026036. 6

(22) 申请日 2012. 04. 02

(30) 优先权数据

2011-117961 2011. 05. 26 JP

2011-205289 2011. 09. 20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/058986 2012. 04. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/160878 JA 2012. 11. 29

(73) 专利权人 三菱铅笔株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 铃木等 小林武 岩元淳

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

G02B 6/32(2006. 01)

G02B 6/36(2006. 01)

G02B 6/42(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2005-70568 A, 2005. 03. 17,

JP 61-99112 A, 1986. 05. 17,

CN 101852897 A, 2010. 10. 06,

JP 10-160992 A, 1998. 06. 19,

CN 1764858 A, 2006. 04. 26,

JP 2-10504 U, 1990. 01. 23,

JP 11-305066 A, 1999. 11. 05,

JP 54-41249 U, 1979. 03. 19,

JP 60-140304 A, 1985. 07. 25,

JP 5-11137 A, 1993. 01. 19,

JP 6-160668 A, 1994. 06. 07,

JP 9-159867 A, 1997. 06. 20,

审查员 卢萍

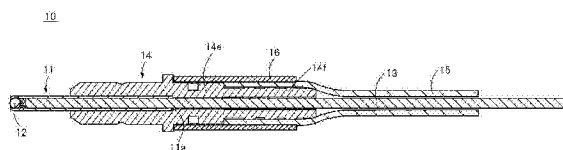
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

光连接器

(57) 摘要

本发明提供光连接器,该光连接器无需繁杂的组装修序就能够高精度地对准直透镜与光纤进行对位。光连接器(10)包括:保持构件(11),在其一端形成有用于容纳准直透镜(12)的容纳部,在其另一端形成有供光纤(13)插入的插入孔;和树脂接头(14),在其一端形成有供保持构件(11)插入的第1插入孔;在其另一端形成有供光纤(13)插入的第2插入孔,其中,使准直透镜(12)的端面和光纤(13)的端面中的至少一者与形成在保持构件(11)的容纳部附近的凹陷部抵接而对该准直透镜和该光纤进行定位,在树脂接头(14)上形成有固定部,该固定部用于固定被定位于经由第1插入孔插入的保持构件(11)的光纤(13)中的、自保持构件(11)露出一部分。



1. 一种光连接器,其包括:

保持构件,在该保持构件的一端形成有用于容纳准直透镜的容纳部,在该保持构件的另一端形成有供光纤插入的插入孔;和

树脂接头,在该树脂接头的一端形成有供上述保持构件插入的第1插入孔,在该树脂接头的另一端形成有供上述光纤插入的第2插入孔,

通过在上述保持构件的容纳部附近的外周针对上述准直透镜和上述光纤的端面这两者设置共用的凹陷部而形成的第1抵接面和第2抵接面中,使上述准直透镜与上述第1抵接面抵接而进行定位,使上述光纤的端面与上述第2抵接面抵接而进行定位,

在上述树脂接头上形成有固定部,该固定部用于固定被定位于经由上述第1插入孔插入的上述保持构件的上述光纤中的、自上述保持构件露出一部分,

其特征在于,

将与所述准直透镜相对的所述第1抵接面的角度设定为相对于与所述光纤的插入方向正交的平面呈 0° 以上且 45° 以下,将与所述光纤相对的所述第2抵接面的角度设定为相对于与所述光纤的插入方向正交的平面呈 20° 以下。

2. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头上设有对上述保持构件的插入孔侧的端部进行定位的定位部,并在上述定位部附近的位置上固定上述光纤。

3. 根据权利要求1或2所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的同一圆周上设有多个上述固定部。

4. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的外周隔有间隔地设有用于对保护上述光纤的套管进行保持的多个环状凸部。

5. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的外周设有被卡合部,该被卡合部在上述光连接器与装置连接时与上述装置侧的卡合部卡合。

6. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的外周设有呈环状突出的檐状部,该檐状部使上述光连接器能够相对于装置插入到连接位置为止。

7. 根据权利要求1所述的光连接器,其特征在于,

上述光纤为塑料光纤。

8. 一种光连接器,其特征在于,

该光连接器通过将多个权利要求6所述的光连接器排列安装于外壳中而构成,该外壳形成有多个贯通孔,该多个贯通孔具有与上述檐状部的外径大致同径的插入孔和直径小于上述檐状部的外径的开口部。

9. 一种光连接器,其特征在于,

该光连接器具有外壳和弹簧,上述外壳具有以使权利要求1或6所述的光连接器的树脂接头露出的方式将上述光连接器插入其内的内插区域;上述弹簧用于朝上述光连接器相对于上述外壳插入的插入方向对上述光连接器施力。

10. 根据权利要求9所述的光连接器,其特征在于,

上述外壳具有被卡合部,该被卡合部在向装置安装上述光连接器时与设于上述装置的卡合部卡合。

11.根据权利要求9或10所述的光连接器,其特征在于,

上述外壳在上述内插区域的上述插入方向的前侧的开口部具有朝内侧延伸的止挡部,上述止挡部在插入了上述光连接器时与权利要求6所述的光连接器的上述树脂接头的上述檐状部抵接。

12.根据权利要求11所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的外周面与上述止挡部的内周面之间形成有间隙。

13.根据权利要求11所述的光连接器,其特征在于,

在上述树脂接头的外周面与上述止挡部的内周面之间配置有弹性构件。

14.根据权利要求9所述的光连接器,其特征在于,

在权利要求6所述的光连接器的上述檐状部的外周面与上述外壳的内壁面之间形成有间隙。

15.一种光连接器,其包括:

保持构件,在该保持构件的一端形成有用于容纳准直透镜的容纳部,在该保持构件的另一端形成有供光纤插入的插入孔;和

树脂接头,在该树脂接头的一端形成有n个供上述保持构件插入的第1插入孔,在该树脂接头的另一端形成有n个供上述光纤插入的第2插入孔,其中,n为2以上的整数,

通过在上述保持构件的容纳部附近的外周针对上述准直透镜和上述光纤的端面这两者设置共用的凹陷部而形成的第1抵接面和第2抵接面中,使上述准直透镜与上述第1抵接面抵接而进行定位,使上述光纤的端面与上述第2抵接面抵接而进行定位,

在上述树脂接头上形成有固定部,该固定部用于固定被定位于经由上述第1插入孔插入的n个上述保持构件的n个上述光纤中的、自上述保持构件露出一部分,

其特征在于,

将与所述准直透镜相对的所述第1抵接面的角度设定为相对于与所述光纤的插入方向正交的平面呈 0° 以上且 45° 以下,将与所述光纤相对的所述第2抵接面的角度设定为相对于与所述光纤的插入方向正交的平面呈 20° 以下。

16.根据权利要求15所述的光连接器,其特征在于,

上述光纤为塑料光纤。

光连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及使用了光准直器的光连接器。

背景技术

[0002] 提出有在使用光连接器结合光纤和各种光装置时使用透镜提高结合效率的技术，适用使一个或多个光纤结合的光准直器。

[0003] 在这样的光准直器中，需要进行光纤的端面与准直透镜的定位。以往，作为进行这种光纤的端面与准直透镜的定位的方法，公知有将作为独立零件的间隔件插入到保持构件内的方法(例如，参照专利文献1)。

[0004] 此外，作为组装光连接器的方法，公知有使用作为用于保持光纤的独立零件的弹簧夹头(コレットチャック)的方法(例如，参照专利文献2)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本特开2007-241094号公报

[0008] 专利文献2：日本特开2003-270487号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 在用于结合光纤和各种光装置的光连接器中，在形状方面要求其尺寸较小，在设备方面要求即使反复插拔也能维持光纤和准直透镜之间的位置关系。

[0011] 但是，如果像专利文献1所公开的技术那样，在光纤的端面与准直透镜间的定位中使用独立零件，则存在零件数量增加并且组装工序繁杂的问题。此外，存在这样的问题：光连接器的尺寸越小，将独立零件插入到保持构件内的作业越困难，该作业所需的成本上升。

[0012] 此外，如果像专利文献2所公开的技术那样，若在组装光连接器时使用用于保持光纤的独立零件，则存在零件数量进一步增加，并且组装工序愈加繁杂这样的问题。

[0013] 本发明是鉴于该方面而完成的，其目的在于，提供一种不需要繁杂的组装工序就能够高精度地对准直透镜和光纤进行定位的光连接器。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明的光连接器包括：保持构件，在该保持构件的一端形成有用于容纳准直透镜的容纳部，在该保持构件的另一端形成有供光纤插入的插入孔；和树脂接头，在该树脂接头的一端形成有供上述保持构件插入的第1插入孔，在该树脂接头的另一端形成有供上述光纤插入的第2插入孔，其特征在于，使上述准直透镜的端面和上述光纤的端面中的至少一者与形成在上述保持构件的容纳部附近的凹陷部抵接而对上述准直透镜和上述光纤进行定位，在上述树脂接头上形成有固定部，该固定部用于固定被定位于经由上述第1插入孔插入的上述保持构件的上述光纤中的、自上述保持构件露出一部分。

[0016] 采用上述光连接器，由于使准直透镜和光纤中的至少一者与设于保持构件的凹陷

部抵接而对准直透镜和光纤进行定位,因此,能够以凹陷部为基准对准直透镜及/或光纤进行定位,因此,与以往那样向保持构件内插入独立零件的情况相比,能够提高作业效率,能够抑制成本上升且能够简单地进行准直透镜和光纤的定位。此外,由于利用形成于树脂接头的固定部固定光纤来组装光连接器,因此,能够以少的零件数量简单地组装光连接器。其结果是,无需繁杂的组装工序就能够高精度地对准直透镜和光纤进行对位。

[0017] 在上述光连接器中,优选在上述树脂接头上设有对上述保持构件的插入孔侧的端部进行定位的定位部,并在上述定位部附近的位置上固定上述光纤。在该情况下,由于设有保持构件的定位部,因此,在将保持构件插入到树脂接头中时,能够简单地进行保持构件的定位。此外,由于在定位部附近的位置上固定有上述光纤,因此,能够可靠地固定光纤。

[0018] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的同一圆周上设有多个上述固定部。在该情况下,由于能够在同一圆周上的多个位置固定光纤,因此,能够可靠地固定光纤。

[0019] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的外周隔有间隔地设有用于对保护上述光纤的套管进行保持的多个环状凸部。在该情况下,由于能用树脂接头的一部分保持套管,因此,不增加零件数量就能够有效地固定包覆光纤的套管。

[0020] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的外周设有被卡合部,该被卡合部在上述光连接器与装置连接时与上述装置侧的卡合部卡合。在该情况下,由于能够利用设于树脂接头的一部分的被卡合部防止插入到装置中的光连接器的位置偏移,因此,能够使光连接器和装置间的连接良好。

[0021] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的外周设有呈环状突出的檐状部,该檐状部使上述光连接器能够相对于装置插入到连接位置为止。在该情况下,利用檐状部使光连接器能够相对于装置插入到连接位置为止,因此,能够将光连接器定位于装置中的规定位置。

[0022] 此外,优选将多个上述光连接器排列安装于外壳中而构成,该外壳形成有插入孔和多个贯通孔,该插入孔的直径与上述檐状部的外径大致相同,该多个贯通孔具有直径小于上述檐状部的外径的开口部。在该情况下,无需专用的零件,通过简单地使外壳和树脂接头卡合,就能够构成安装有多个光连接器的能够进行大容量通信的光连接器。

[0023] 此外,优选上述光连接器具有外壳和弹簧,上述外壳具有以使上述光连接器的树脂接头露出的方式将上述光连接器插入其内的内插区域;上述弹簧用于朝上述光连接器相对于上述外壳插入的插入方向对上述光连接器施力。在该情况下,由于构成为安装到外壳中的光连接器能够在规定范围内移动,因此,能够吸收与装置结合时的轴心的偏移,无需繁杂的调心作业,就能够高精度地对准直透镜与光纤间进行对位。

[0024] 此外,在上述光连接器中,优选上述外壳具有被卡合部,该被卡合部在向装置安装上述光连接器时与设于上述装置的卡合部卡合。在该情况下,在向装置组入光连接器时,由于被卡合部和卡合部卡合,因此,能够防止二者的位置偏移,从而能够可靠地将光连接器固定于装置。

[0025] 此外,在上述光连接器中,优选上述外壳在上述内插区域的上述插入方向的前侧的开口部具有朝内侧延伸的止挡部,上述止挡部在插入了上述光连接器时与上述树脂接头的上述檐状部抵接。在该情况下,利用止挡部卡定檐状部,从而能够朝光连接器的插入方向对光连接器施力。

[0026] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的外周面与上述止挡部的内周面之间形成有间隙。在该情况下,能够以简单的结构构成为使安装到外壳中的光连接器能够在规定范围内移动。

[0027] 此外,在上述光连接器中,优选在上述树脂接头的外周面与上述止挡部的内周面之间配置有弹性构件。在该情况下,能够以简单的结构构成为使安装到外壳中的光连接器能够在规定范围内移动。

[0028] 此外,在上述光连接器中,优选在上述檐状部的外周面与上述外壳的内壁面之间形成有间隙。在该情况下,能够以简单的结构构成为使安装到外壳中的光连接器能够在规定范围内移动。

[0029] 此外,本发明的光连接器包括:保持构件,在该保持构件的一端形成有用于容纳准直透镜的容纳部,在该保持构件的另一端形成有供光纤插入的插入孔;和树脂接头,在该树脂接头的一端形成有 n (n 为2以上的整数)个供上述保持构件插入的第1插入孔,在该树脂接头的另一端形成有 n 个供上述光纤插入的第2插入孔,其特征在于,使上述准直透镜的端面和上述光纤的端面中的至少一者与形成在上述保持构件的容纳部附近的凹陷部抵接而对上述准直透镜和上述光纤进行定位,在上述树脂接头上形成有固定部,该固定部用于固定被定位于经由上述第1插入孔插入的 n 个上述保持构件的 n 个上述光纤中的、自上述保持构件露出一部分。

[0030] 采用上述光连接器,能够以少的零件数量构成安装有多个光纤的能够进行大容量通信的光连接器,因此,能够实现制造工序的简略化和低成本化。

[0031] 此外,在上述光连接器中,优选上述光纤为塑料光纤。在该情况下,由于材料柔软,因此,能够凿密固定(かしめ固定)光纤,能够抑制零件数量。

[0032] 发明的效果

[0033] 采用本发明,由于使准直透镜和光纤中的至少一者与设于保持构件的凹陷部抵接而对准直透镜和光纤进行定位,因此,能够以凹陷部为基准对准直透镜及/或光纤进行定位,因此,与以往那样向保持构件内插入独立零件的情况相比,能够提高作业效率,能够抑制成本上升且能够简单地进行准直透镜和光纤的定位。此外,由于将保持构件压入到树脂接头中,并压接固定光纤而组装光连接器,因此,能够以少的零件数量简单地组装光连接器。其结果是,无需繁杂的组装工序就能够高精度地对准直透镜与光纤进行对位。

附图说明

[0034] 图1是示意性表示将本发明的光连接器连接到了装置上的状态的剖视图。

[0035] 图2是本发明的第1实施方式的光连接器的剖视图。

[0036] 图3中,图3A是第1实施方式的树脂接头的俯视图,图3B是第1实施方式的树脂接头的剖视图。

[0037] 图4是第1实施方式的光准直器的侧视图。

[0038] 图5是图4所示的A—A处的剖视图。

[0039] 图6是图5所示的双点划线B内的放大图。

[0040] 图7是表示第1实施方式的光连接器的组装工序的说明图。

[0041] 图8是表示第1实施方式的光连接器的组装工序的说明图。

[0042] 图9是表示第1实施方式的光连接器的组装工序的说明图。

[0043] 图10是表示第1实施方式的光连接器的组装工序的说明图。

[0044] 图11中,图11A是第2实施方式的光连接器的俯视图,图11B是第2实施方式的光连接器的剖视图。

[0045] 图12中,图12A是第3实施方式的光连接器的俯视图,图12B是第3实施方式的光连接器的剖视图。

[0046] 图13是图12A所示的C—C处的剖视图。

[0047] 图14中,图14A是第4实施方式的光连接器的俯视图,图14B是光连接器的剖视图。

[0048] 图15是表示第4实施方式的光连接器的另一结构例的剖视图。

[0049] 图16是表示第4实施方式的光连接器的变形例的剖视图。

具体实施方式

[0050] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0051] 首先,说明将本发明的光连接器连接到了装置上的状态。图1是示意性表示将本发明的光连接器连接到了装置上的状态的剖视图。另外,在图1中,为了方便说明,说明具有受光/发光元件的装置,但装置的结构不限于于此,可以进行适当变更。

[0052] 如图1所示,供本发明的光连接器10连接的装置100通过在壳体102的内部配置受光/发光元件101并且在该受光/发光元件101的光轴上配置由未图示的支承部件支承的聚光透镜103和斜研磨面104而构成。此外,在装置100的壳体102的侧面设有供光连接器10插入的开口部105。

[0053] 在装置100中,自发光元件101射出的激光透过聚光透镜103而被斜研磨面104反射,从而被导向开口部105。然后,被斜研磨面104反射的光利用光连接器10的准直透镜12会聚,入射到光纤13中。然后,这样入射的光在光纤13内传播。另外,在图1中,以虚线表示自发光元件101射出的激光的光路。

[0054] 此外,在装置100中,在光纤13中传播的光经由准直透镜12从而成为准直光。并且,自光纤13射出的激光被斜研磨面104反射,透过聚光透镜103而被导向受光元件101。另外,在图1中,以虚线表示自光纤13射出的激光的光路。

[0055] 在本实施方式的装置100中,设计成当将光连接器10插入到壳体102内的规定位置时,在受光/发光元件101与光纤13之间传播的激光能够借助聚光透镜103和斜研磨面104适当地出射入射。以下,说明与这样的装置100连接的本实施方式的光连接器10的结构。

[0056] (第1实施方式)

[0057] 图2是本发明的第1实施方式的光连接器10的剖视图。如图2所示,光连接器10包括如下构件而构成:作为保持构件的保持架11,其具有大致圆筒形状;准直透镜12,其被保持在保持架11的一端部;光纤13,其自设于保持架11的另一端部的插入孔11a插入;树脂接头14,其用于保持保持架11和光纤13;套管15,其用于包覆光纤13;金属构件16,其具有为了固定套管15的大致圆筒形状。在第1实施方式的光连接器10中,优选插入塑料光纤作为光纤13。另外,塑料光纤也包括芯材由玻璃构成、包层由塑料构成的光纤。

[0058] 保持架11、准直透镜12和光纤13构成光准直器10a。该光准直器10a的详细情况将在后面进行说明。

[0059] 图3A是树脂接头14的俯视图,图3B是树脂接头14的剖视图。如图3所示,树脂接头14具有大致圆筒形状,在一端设有供保持架11插入的插入孔14a,在另一端设有供光纤13插入的开口部14b,在中央附近设有环状的檐状(鐐状)部14c。在树脂接头14中,将自檐状部14c到插入孔14a的部分称为第1圆筒部14d,将自檐状部14c到开口部14b的接近檐状部14c的部分称为第2圆筒部14e,将自檐状部14c到开口部14b的接近开口部14b的部分称为套管保持部14f。在第1圆筒部14d的中央呈槽状地设有的被卡合部14g。此外,第1圆筒部14d和第2圆筒部14e构成为直径大致相同。套管保持部14f的直径小于第1圆筒部14d的直径,且隔有间隔地设有多个(在本实施方式中为3个)环状凸部14h。环状凸部14h均以靠第2圆筒部14e侧的端部截面垂直于套管保持部14f的外周面、靠开口部14b侧的端部截面呈锥面形状的方式形成。但是,环状凸部14h的形状不限于此,也能够采用半圆状、倒V字状等。

[0060] 檐状部14c的外径构成为大于供光连接器10连接的装置100中的开口部105的内径。因此,在向装置100插入光连接器10时,在装置100内总是只能插入到檐状部14c,从而能够将光连接器10定位在壳体102内的规定位置。此外,被卡合部14g是为了如下目的而设置的:在将光连接器10连接于装置100时,与设于装置100中的开口部105的内周的卡合部105a啮合(参照图1),从而防止插入到了装置100中的光连接器10发生位置偏移,使光连接器10和装置100之间的连接良好。

[0061] 此外,在树脂接头14的内周,在檐状部14c与第2圆筒部14e间的交界处设有定位部14i。并且,树脂接头14的内径以定位部14i为界其内径的大小不同。即,构成为自定位部14i到开口部14b的部分的内径小于自定位部14i到插入孔14a的部分的内径。在此,构成为自定位部14i到插入孔14a的部分的内径与保持架11的外径大致相同,自定位部14i到开口部14b的部分的内径与光纤13的外径大致相同。

[0062] 此外,在图3所示的树脂接头14上,为了固定自保持架11露出的光纤13,在第2圆筒部14e的定位部14i附近的同一圆周上设有多个(在本实施方式中为两个)固定部14j。由此,能够在定位部14i附近的同一圆周上的多个位置固定光纤,因此,能够可靠地固定光纤13。为了固定光纤13,固定部14j例如通过在将光纤插入到树脂接头14中之后用工具自树脂接头14的外侧实施按压加工而形成。

[0063] 套管15例如由弹性材料、抗拉纤维形成,如图2所示,其沿着树脂接头14的套管保持部14f和自树脂接头14露出的光纤13的长度方向包覆整个光纤13。套管15和光纤13间以非密合而留有间隙的方式安装。因此,即使套管15受到拉伸,力也不会作用于光纤13,能够防止光纤13断线。此外,安装了套管15之后的套管保持部14f的直径与第2圆筒部14e的直径大致相同。

[0064] 金属构件16在长度方向上呈曲折状地形成有狭缝。金属构件16包覆并固定树脂接头14的第2圆筒部14e和套管15的安装于套管保持部14f的部分。

[0065] 接着,详细说明第1实施方式的光连接器10所采用的由保持架11、准直透镜12及光纤13构成的光准直器10a。图4是第1实施方式的光准直器10a的侧视图。图5是图4所示的A—A向视剖视图。

[0066] 保持架11例如由不锈钢等金属材料形成。特别是从加工性这点考虑,保持架11优选由奥氏体系不锈钢形成。如图5所示,在保持架11的靠准直透镜12侧的端部设有开口部11b。在该开口部11b的内侧设有用于容纳准直透镜12的容纳部11c。该容纳部11c为了防止

准直透镜12的表面损伤而设为能够将整个准直透镜12容纳于其内侧的尺寸,构成为能够压入准直透镜12。此外,在保持架11的内部设有直径稍大于光纤13的外径的贯通孔11d。该贯通孔11d与插入孔11a连通并与容纳部11c连通地设置。此外,在保持架11上设有通过由工具等自保持架11的外周部实施按压加工而形成的多个凹陷部11e。这些凹陷部11e设于容纳部11c与贯通孔11d之间,如后文详述的那样,用于准直透镜12和光纤13的定位。

[0067] 准直透镜12例如由玻璃材料形成,由具有球形状的球透镜构成。如图5所示,准直透镜12以在被容纳于保持架11的容纳部11c内的状态下,面对插入到贯通孔11d中的光纤13的顶端部的方式配置。

[0068] 光纤13由贯穿其中心地设置的芯材13a、包覆该芯材13a的包层13b以及包覆该包层13b而进行加强的加强层13c构成。光纤13优选使用塑料光纤。在光纤13的与准直透镜12相对的端面上,芯材13a、包层13b和加强层13c配置在同一平面上。即,在与准直透镜12相对的端面上,芯材13a、包层13b和加强层13c对齐配置。

[0069] 此外,光纤13经由插入孔11a插入到贯通孔11d中,以光纤13的顶端部在准直透镜12的附近与准直透镜12的球面相对配置的状态被固定。

[0070] 在第1实施方式的光准直器10a中,光纤13例如由折光指数渐变(GI)型光纤构成,以折射率在与光纤轴线垂直的截面中连续变化的方式构成。此外,芯材13a和包层13b例如由将C—H键的H置换为F的全氟置换(全フッ素置換)光学树脂构成。这样,通过由全氟置换光学树脂并以GI型光纤构成光纤13,能够实现高速且大容量通信。

[0071] 在具有这种结构的第1实施方式的光准直器10a中,为了抑制成本上升并简便地进行准直透镜12和光纤13的定位而利用设于保持架11的凹陷部11e。具体而言,通过使准直透镜12和光纤13的一部分与设于保持架11上的凹陷部11e相抵接而对准直透镜12和光纤13进行定位,能够不需要准直透镜12和光纤13的定位用的间隔件等结构,从而能够抑制成本上升并简便地进行准直透镜12和光纤13的定位。

[0072] 在此,使用图6说明第1实施方式的光准直器10a的保持架11中的准直透镜12和光纤13的定位方法。图6是图5所示的双点划线B内的放大图。如图6所示,使准直透镜12的一部分与凹陷部11e中的与准直透镜12相对的部分抵接,另一方面使构成光纤13的芯材13a以外的包层13b或加强层13c,或者包层13b及加强层13c的一部分与凹陷部11e中的与光纤13相对的部分抵接。在这样抵接的状态下,准直透镜12和光纤13分别被定位于保持架11的规定位置。

[0073] 如图6所示,将凹陷部11e的与准直透镜12相对的部分相对于与光纤13的插入方向正交的平面(例如,与图6所示的光纤13的端面平行地配置且通过凹陷部11e的中心的平面C)所成的角度和凹陷部11e的与光纤13相对的部分相对于与光纤13的插入方向正交的平面所成的角度设为不同的角度。这样的凹陷部11e例如通过使用顶端部的形状不同的尖细的工具实施按压加工而设置。通过用这样的工具进行按压加工,凹陷部11e以其按压加工时的中心轴线为基准,使与准直透镜12相对的部分的角度和与光纤13相对的部分的角度为不同的角度,从而能够有效地对形状不同的准直透镜12和光纤13进行定位。

[0074] 此外,在第1实施方式的光准直器10a中,在保持架11的同一圆周上设有多个(在本实施方式中为3个)这样的凹陷部11e。例如可以考虑利用上述的顶端形状不同的工具自保持架11的外周同时实施按压加工而向同一圆周上形成凹陷部11e。通过这样在同一圆周上

设置多个凹陷部11e,能够在多个位置分别与准直透镜12及光纤13抵接,因此,能够更高精度地进行准直透镜12和光纤13的定位。

[0075] 凹陷部11e的与准直透镜12相对的部分构成倾斜面11e₁。该倾斜面11e₁以相对于与图6中用箭头所示的光纤13的插入方向正交的平面(例如,图6所示的与光纤13的端面平行地配置且通过凹陷部11e的基端部的平面D)所成的角度 θ_1 为 0° 以上且 45° 以下的方式设置。通过这样将准直透镜12侧的倾斜面11e₁的角度 θ_1 设定为相对于与光纤13的插入方向正交的平面D呈 0° 以上且 45° 以下,能够在对准直透镜12的靠光纤13侧的一部分进行了支承的状态下对该准直透镜12进行定位,因此,能够提高准直透镜12的位置精度。

[0076] 另一方面,凹陷部11e的与光纤13相对的部分构成倾斜面11e₂。倾斜面11e₂以相对于与光纤13的插入方向正交的平面(例如,图6所示的与光纤13的端面平行地配置的平面E)所成的角度 θ_2 为 20° 以下的方式设置。通过这样将倾斜面11e₂的角度设为相对于平面E呈 20° 以下,在如上述那样由将芯材13a、包层13b和加强层13c配置在同一平面上的光纤构成光纤13的情况下,能够使该光纤13的端面与凹陷部11e抵接,从而容易确保芯材13a、包层13b和加强层13c的位置精度。

[0077] 如以上所说明的那样,在第1实施方式的光准直器10a中,使准直透镜12的一部分和光纤13的一部分与设于保持架11的凹陷部11e相抵接而对准直透镜12和光纤13进行定位,因此,能够以凹陷部11e为基准对准直透镜12和光纤13进行定位,因此,与以往那样向保持架11中插入独立零件的情况相比,能够提高作业效率,能够抑制成本上升且能够简单地进行准直透镜12和光纤13的定位。

[0078] 接着,基于图7~图10说明第1实施方式的光连接器10的组装工序。图7~图10是依次表示光连接器10的组装工序的说明图。

[0079] 首先,如图7所示,自树脂接头14的插入孔14a压入保持架11。自插入孔14a压入后的保持架11在保持架11的插入孔11a与定位部14i抵接时静止。此时,保持架11呈被定位于规定位置的状态。这样,由于在树脂接头14中设有保持架11的定位部14i,因此,在将保持架11插入到了树脂接头14中时,能够简单地进行保持架11的定位。

[0080] 接着,如图8所示,自树脂接头14的开口部14b插入光纤13。光纤13被树脂接头14的内径引导而到达保持架11的插入孔11a,再被保持架11的内径引导而到达凹陷部11e。光纤13与凹陷部11e抵接时,插入作业结束。此时,光纤13呈被定位于规定位置的状态。此外,由于自定位部14i到开口部14b的部分的内径构成为与光纤13的外径大致相同,因此,能够可靠地固定光纤13。

[0081] 接着,如图9所示,使用工具对树脂接头14的第2圆筒部14e实施按压加工,在同一圆周上形成用于固定光纤13的多个(在本实施方式中为两个)固定部14j。通过该固定部14j,光纤13和树脂接头14被压接固定在一起,能够可靠地固定光纤13。这样,由于光纤13的原材料使用了柔软的塑料光纤,因此,能够凿密固定光纤13,能够抑制零件数量。

[0082] 接着,如图10所示,沿着树脂接头14的套管保持部14f和自树脂接头14露出的光纤13的长度方向,以覆盖整个光纤13的方式安装套管15。由于利用设于套管保持部14f的环状凸部14h将套管15固定于套管保持部14f,因此,不增加零件数量就能够有效地固定用于包覆光纤13的套管15。

[0083] 最后,将金属构件16安装于树脂接头14的第2圆筒部14e和套管保持部14f,使套管

15的固定更可靠。金属构件16能够通过将金属构件16的狭缝较大地打开而夹入树脂接头14,然后闭合金属构件16的狭缝来进行安装。通过以上的工序,能够组装出图2所示的光连接器10。

[0084] 如以上所说明的那样,在第1实施方式的光连接器10中,使准直透镜12的一部分和光纤13的一部分与设于保持架11的凹陷部11e相抵接而对准直透镜12和光纤13进行定位,因此,能够以凹陷部11e为基准对准直透镜12和光纤13进行定位,因此,与以往那样向保持架11内插入独立零件的情况相比,能够提高作业效率,能够抑制成本的上升且能够简单地进行准直透镜12和光纤13的定位。此外,由于将保持架11压入树脂接头14中,再压接固定光纤13而组装光连接器10,因此,能够以少的零件数量简单地组装光连接器10。其结果是,无需繁杂的组装工序就能够高精度地对准直透镜与光纤进行对位。

[0085] 例如,在为了使用光纤进行设备间或设备内的大容量通信所采用的光连接器中,在像以往那样形成光纤和准直透镜的定位用的隔壁(间隔部)的情况下,需要对由金属材料等构成的保持构件(保持架)实施切削加工等加工处理。但是,在上述用途下使用的光连接器的保持构件中,由于其尺寸较小,因此,切削加工的加工精度差,伴随加工处理的成本(例如,因出现尺寸不良产品而产生的成本)的增大显著。与此相对,在第1实施方式的光连接器10的保持架11中,由于不通过对作为保持构件的保持架11实施切削加工而形成隔壁(间隔部),而是通过实施塑性加工来形成凹陷部11e,因此,能够大幅降低伴随加工处理的成本。

[0086] 此外,在第1实施方式的光连接器10中,利用形成于保持架11的凹陷部11e进行准直透镜12和光纤13的定位,另一方面,利用形成于树脂接头14的固定部14j固定光纤13。在该情况下,光纤13在定位了的状态下被牢固地固定。因此,在为了使用光纤13进行设备间或设备内的大容量通信的用途下,即使在反复进行插拔的情况下,也能够维持光纤13和准直透镜12之间的位置关系。

[0087] 另外,在以上的说明中,说明了使准直透镜12的一部分和光纤13的一部分与设于保持架11的凹陷部11e相抵接来进行准直透镜12和光纤13的定位的情况。但是,准直透镜12和光纤13的定位方法不限于于此,能够进行适当变更。例如,也可以不使准直透镜12和光纤13双方都抵接于凹陷部11e,而是使准直透镜12和光纤13中的一者抵接于凹陷部11e,对于另一者,在保持架11的凹陷部11e以外的部分进行定位。但是,在该情况下,前提是,用于对另一者进行定位的部分与凹陷部11e间的关系设计成一定的位置关系。即,在本发明的光连接器10中,也包含使准直透镜12和光纤13中的一者抵接于凹陷部11e的想法。

[0088] (第2实施方式)

[0089] 第2实施方式的光连接器是排列多个第1实施方式的光连接器而成的光连接器。以下,基于图11说明第2实施方式的光连接器的结构。图11A是第2实施方式的光连接器20的俯视图,图11B是光连接器20的剖视图。另外,在图11中,对于与图2~图10所示的第1实施方式的光连接器10通用的结构标注相同的附图标记而省略其说明。

[0090] 如图11所示,光连接器20通过将两个第1实施方式的光连接器10排列起来并安装于外壳21中而构成。外壳21具有大致箱形状,在一表面设有供光连接器10插入的插入孔21a,在与设有插入孔21a的表面相对的表面上设有供光连接器10露出的开口部21b。即,在外壳21上设有能够并列安装多个光连接器10的贯通孔21c。该贯通孔21c的内径构成为与设于光连接器10的树脂接头14的檐状部14c的外径大致相同。此外,开口部21b的内径构成为

小于设于光连接器10的树脂接头14的檐状部14c的外径。因此,自插入孔21a插入后的光连接器10在檐状部14c与开口部21b抵接时被定位。此外,在该情况下,檐状部14c的外周与贯通孔21c的内周抵接,从而光连接器10被固定。通过设为这样由檐状部14c进行定位和固定的结构,无需专用的零件就能够简单地将外壳21与树脂接头14固定起来,从而能够构成安装有多个光连接器10的能够进行大容量通信的光连接器20。

[0091] (第3实施方式)

[0092] 第3实施方式的光连接器是排列并安装多个第1实施方式的光准直器10a而成的光连接器。以下,基于图12、图13说明第3实施方式的光连接器的结构。图12A是第3实施方式的光连接器30的俯视图,图12B是光连接器30的剖视图。图13是图12A的C—C线剖视图。另外,在图12、图13中,对于与图2~图10所示的第1实施方式的光连接器10通用的结构标注相同的附图标记而省略其说明。

[0093] 光连接器30通过将多个(在本实施方式中为两条)光准直器10a排列并安装于一体接头31中而构成。一体接头31由树脂材料形成,其两端部与能够安装的光准直器10a的数量相对应地分支,在一端设有供保持架11插入的插入孔31a,在另一端设有供光纤13插入的开口部31b。插入孔31a侧的分支部分31c的构造与树脂接头14的第1圆筒部14d(参照图3)的构造大致相同。开口部31b侧的分支部分31d具有直径小于插入孔31a侧的分支部分31c的直径的圆筒形状。插入孔31a侧的分支部分31c和开口部31b侧的分支部分31d之间的部分具有截面呈大致椭圆形状的圆筒形状。在该圆筒形状部分31g上与各光纤13对应地设有用于固定光纤13的固定部31h。另外,圆筒形状部分31g的截面形状根据要安装的光准直器10a的个数而变化,因此,不限于大致截面椭圆形状。

[0094] 在一一体接头31的自大致中央部到开口部31b的接近开口部31b的部分设有套管保持部31e。在套管保持部31e的外周面隔有间隔地设有多个凸部31f(参照图13)。套管保持部31e构成为其外径小于相邻的圆筒形状部分31g的外径。

[0095] 接着,说明光连接器30的组装工序。

[0096] 首先,将装好了准直透镜12的保持架11自一体接头31的插入孔31a压入。接着,自一体接头31的开口部31b插入光纤13。光纤13与保持架11的凹陷部11e抵接,被定位于规定的位置。

[0097] 接着,用工具对一体接头31的圆筒形状部分31g实施按压加工,形成用于固定光纤13的多个固定部31h。通过该固定部31h,光纤13和一体接头31被压接固定在一起,从而能够可靠地固定光纤13。此外,无需使用特别的零件就能够凿密固定光纤13,因此,能够抑制零件数量。

[0098] 接着,沿着一一体接头31的套管保持部31e和自一体接头31露出的光纤13的长度方向,以包覆整个光纤13的方式安装套管15。套管15被设于套管保持部31e的多个凸部31f固定于套管保持部31e,因此,不增加零件数量就能够有效地固定套管15。此外,安装了套管15的套管保持部31e的外径与圆筒形状部分31g的外径大致相同。

[0099] 最后,将金属构件16安装于一体接头31的套管保持部31e,使套管15的固定更可靠。通过以上的工序,能够组装出图12、图13所示的光连接器30。

[0100] 如以上所说明的那样,采用第3实施方式的光连接器30,能够以少的零件数量构成安装有多个光准直器10a的能够进行大容量通信的光连接器30,因此,能够实现制造工序的

简略化和低成本化。

[0101] (第4实施方式)

[0102] 第4实施方式的光连接器是在第1实施方式的光连接器10上安装外壳而成的。以下,基于图14说明第4实施方式的光连接器的结构。图14A是第4实施方式的光连接器40的俯视图,图14B是光连接器40的剖视图。另外,在图14中,对于与第1实施方式的光连接器10通用的结构标注相同的附图标记而省略其说明。

[0103] 如图14所示,光连接器40通过将第1实施方式的光连接器10安装于外壳41中而构成。即,本实施方式的光连接器40包括外壳41和弹簧43,外壳41具有以使第1实施方式的光连接器10中的树脂接头14露出的方式将光连接器10插入其内的内插区域41c;弹簧43用于朝光连接器10相对于外壳41插入的插入方向对光连接器10施力。

[0104] 外壳41的主体具有大致圆筒形状,在一端设有供光连接器10插入的插入孔41a,在另一端设有供光连接器10的树脂接头14的一部分贯穿的开口部41b。即,在外壳41中设有自插入孔41a到达开口部41b的、供光连接器10局部内插入的内插区域41c。将外壳41中的构成开口部41b的自主体朝内侧延伸的圆环形状的部分称为止挡部41d。由于止挡部41d自主体朝内侧延伸,因此,开口部41b的内周构成为小于内插区域41c的内周。光连接器10自插入孔41a贯穿到树脂接头14的檐状部14c与止挡部41d抵接为止。另外,将这样光连接器10所贯穿的方向称为光连接器的贯穿方向(图示箭头A方向)。即,外壳41上的插入孔41a设于内插区域41c中的插入方向的后侧,开口部41b设于内插区域41c中的插入方向的前侧。在外壳41的开口部41b附近设有槽状的被卡合部41e。在向装置组入光连接器40时,被卡合部41e与设于装置侧的卡合部啮合。由此,能够进行插入到装置中的光连接器40的定位,并防止二者的错位,从而可靠地将光连接器40固定于装置。

[0105] 内插区域41c的内径与插入孔41a的内径相同,构成为比设于树脂接头14的檐状部14c的外径稍大。因而,在檐状部14c和外壳41的内壁部之间形成有一点间隙。此外,开口部41b的内径构成为比树脂接头14的第1圆筒部14d的外径大出极小的程度。因而,在树脂接头14的第1圆筒部14d和止挡部41d的内周部之间形成有一点间隙。因此,树脂接头14能够相对于外壳41的开口部41b稍作移动。

[0106] 在外壳41的插入孔41a中插入有盖构件42。盖构件42由凸缘部42a和凸部42b构成。凸缘部42a的外径构成为与外壳41的外径大致相同。凸部42b的外径构成为与内插区域41c的内径大致相同。此外,在盖构件42的中央位置设有贯通孔42c。光连接器10的包覆光纤13的套管15从贯通孔42c中贯穿。贯通孔42c的内径构成为大于套管15的外径。因此,在从贯通孔42c中贯穿的套管15和贯通孔42c之间,形成了容易使套管15贯穿的间隙。

[0107] 在外壳41的内插区域41c中,除了光连接器10之外,还插入有弹簧43。弹簧43的弹簧直径设定为大于光连接器10的外周部的直径。因而,弹簧43在内插区域41c内位于光连接器10与外壳41的内壁部之间。弹簧43例如能够适用螺旋弹簧。弹簧43被容纳在树脂接头14的檐状部14c与盖构件42的凸部42b之间,呈蓄势状态。即,弹簧43以在树脂接头14的檐状部14c与盖构件42的凸部42b之间蓄势的状态配置,利用弹簧43朝止挡部41d侧对树脂接头14施力。

[0108] 通过在将光连接器10插入到外壳41内之后,将弹簧43容纳于内插区域41c内,然后将贯通孔42c中贯穿了光纤13的状态的盖构件42的凸部42b插入并压入到开口部41a中而

组装光连接器40。此时,弹簧43伴随盖构件42的插入而弹性变形,弹簧43呈蓄势状态。

[0109] 在光连接器40中,在树脂接头14的第1圆筒部14d与止挡部41d的内周部之间形成有一点间隙。此外,在檐状部14c与外壳41的内壁面之间形成有一点间隙。再者,在从贯通孔42c中贯穿的套管15与贯通孔42c之间形成有间隙。即,在光连接器40中,由于在光连接器10和外壳41、盖构件42之间形成有间隙,因此,光连接器10不被固定,安装到了外壳41中的光连接器10构成为能够在一定范围内沿着图示Y方向(光连接器10的宽度方向)移动。

[0110] 但是,光连接器40不限于上述结构,只要安装到了外壳41中的光连接器10能够在一定范围内沿着Y方向移动即可,对于用来安装树脂接头14的外壳41的结构没有特别限制。图15是表示光连接器40的另一结构例的剖视图。如图15所示,光连接器40也可以是在止挡部41d与树脂接头14之间设有O型环等弹性构件44的结构。在该情况下,能够设为树脂接头14的第1圆筒部14d与弹性构件44的内周部接触而不在它们之间形成间隙的结构。即使利用该结构,由于弹性构件44具有弹性,因此,树脂接头14也未被固定于外壳41而是能够移动的,也成为安装到了外壳41中的光连接器10能够在一定范围内沿着Y方向移动的结构。

[0111] 此外,弹簧43以在檐状部14c和盖构件42的作用下蓄势的状态配置。由于光连接器10和外壳41未被固定,因此,在将光连接器10中的自外壳41的开口部41b露出的部分压入到外壳41内时,弹簧43伴随檐状部14c的移动而弹性变形。即,构成为安装到了外壳41中的光连接器10能够在一定范围内沿着图示X方向(光连接器10的长度方向)移动。

[0112] 供光连接器40组入的装置具有供光连接器40插入的开口部,在内部具有与光准直器之间进行光信号的接收发送的光学元件(例如,光电二极管)。但是,装置的结构不限于于此,能够适当变更。

[0113] 装置的开口部与能插入光连接器40的外壳41的尺寸相匹配地设计。但是,不限于该结构,装置的开口部只要是能够供安装于外壳41的树脂接头14插入的结构即可,没有特别限制。当自装置的开口部沿着插入方向插入光连接器40,且外壳41的被卡合部41e与装置的卡合部啮合、卡合时,安装到了外壳41中的光连接器10在X方向、Y方向上的位置被固定,光连接器10被固定。换言之,在外壳41的被卡合部41e与装置的卡合部卡合之前,安装到了外壳41中的光连接器10在X方向、Y方向上的位置并未被固定,光连接器10是自由的。由于构成为安装到了外壳41中的光连接器10能够在一定范围内沿着X方向、Y方向移动,因此,即使在装置中的光学元件和光准直器10a的轴心之间存在偏移的状态下插入光连接器10,由于在其插入时,光连接器10能够移动偏移量地(向X方向、Y方向稍作移动)被定位,因此,能够吸收光准直器10a的轴心的偏移。

[0114] 如以上所说明的那样,采用第4实施方式的光连接器40,由于构成为安装到了外壳41中的光连接器10能够在一定范围内沿着X方向、Y方向移动,因此,在使装置与光连接器10结合时,能够吸收二者的轴心的偏移,无需繁杂的调心作业就能够高精度地进行准直透镜与光纤间的对位。

[0115] 另外,本发明不限于上述实施方式,能够进行各种变更来实施。在上述实施方式中,附图所示的大小、形状等不限于于此,能够在发挥本发明的效果的范围内进行适当变更。除此之外,能够在不脱离本发明的目的的范围内的前提下进行适当变更来实施。

[0116] 在上述实施方式中,以塑料光纤作为光纤13的一例进行了说明,但上述实施方式的光连接器10(光连接器20、光连接器30、光连接器40)所适用的光纤13不限于塑料光纤。

例如,也能够适用玻璃光纤。

[0117] 此外,在上述第4实施方式中,说明了通过将盖构件42的一部分插入到外壳41中来卡定弹簧43的一端并使弹簧43弹性变形、使弹簧43蓄势的结构。但是,在外壳41内卡定弹簧43的结构不限于于此,能够进行适当变更。例如,也可以设为在外壳41的内插区域41c内设置突起来卡定弹簧43的一端的结构、在内插区域41c内压入独立构件来卡定弹簧43的一端的结构。

[0118] 此外,在上述第4实施方式中,说明了光连接器40具有弹簧43,利用弹簧43朝插入方向对光连接器10施力的结构。但是,朝光连接器10的插入方向对光连接器10施力的结构不限于于此,能够进行适当变更。例如,如图16A所示,也可以设为不具有盖构件42和弹簧43,而在止挡部41d与树脂接头14之间设置O型环等弹性构件44,利用粘接等将该弹性构件44的内壁面(图16A所示的右方侧面)和树脂接头14的檐状部14c固定起来的方式。此外,如图16B所示,也可以设为将弹性构件44设于外壳41的外部,并以将檐状部14c配置于外壳41的外部的的方式配置树脂接头14,利用粘接等在弹性构件44的两侧面(图16B所示的左右侧面)将树脂接头14的檐状部14c和外壳41的外壁面固定起来的方式。在这样进行变更的情况下,也能够与弹性构件44的向初始状态复原的复原力相对应地朝光连接器10的插入方向对光连接器10施力。

[0119] 本申请基于2011年5月26日申请的日本特愿2011-117961、2011年9月20日申请的日本特愿2011-205289。其内容全部援引至此。

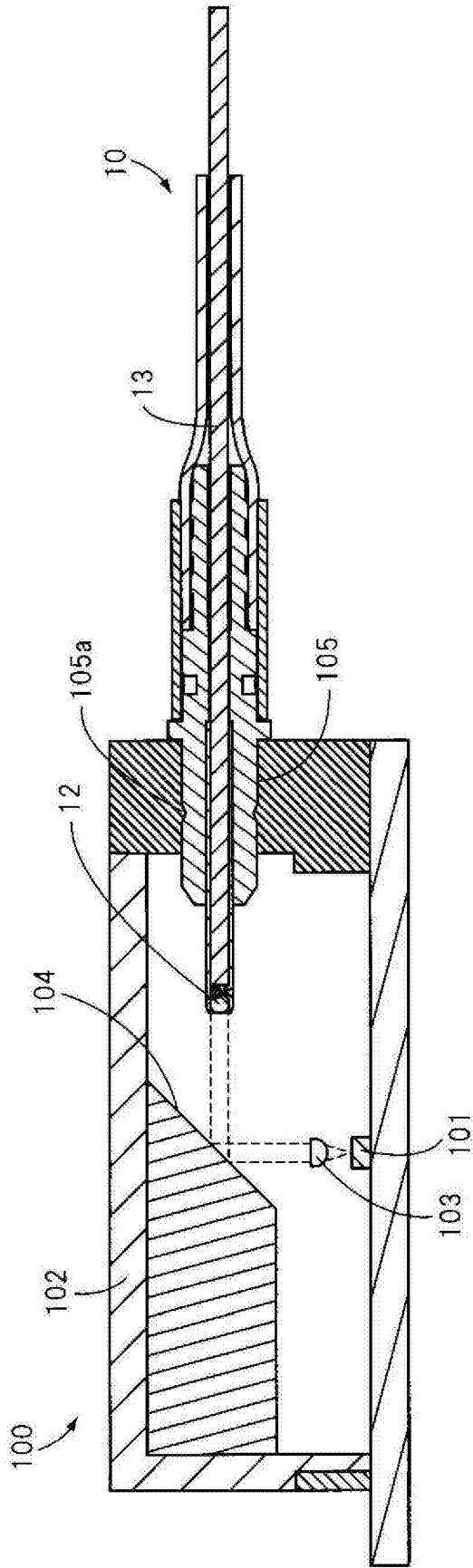


图1

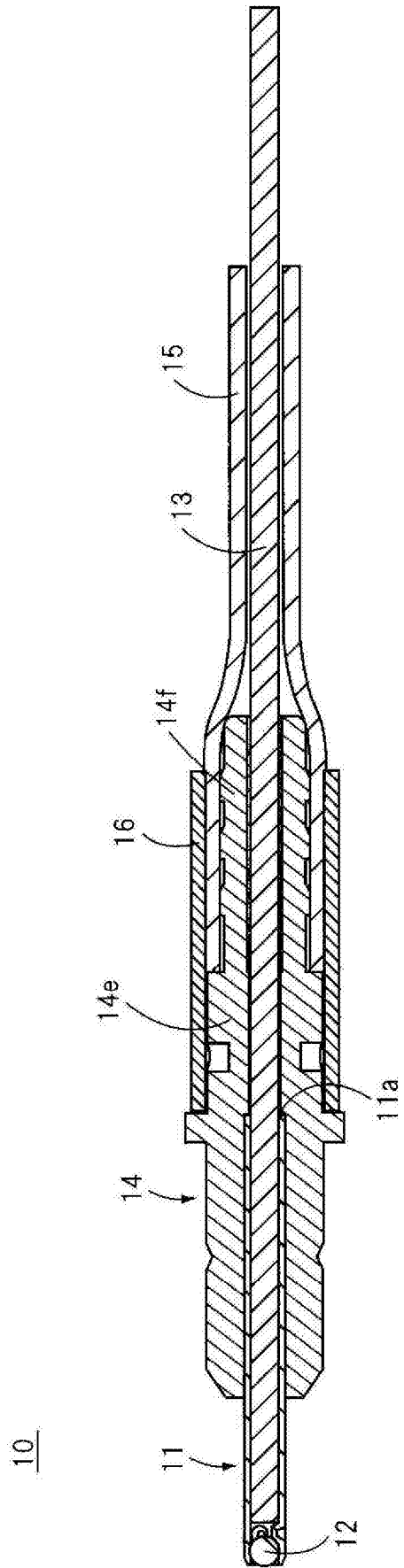


图2

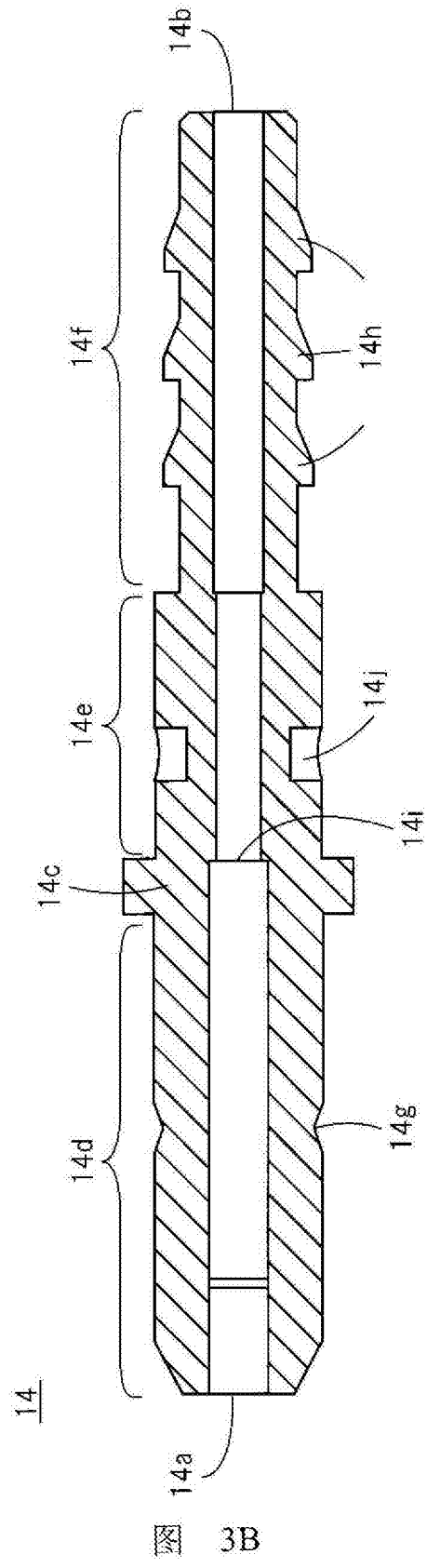
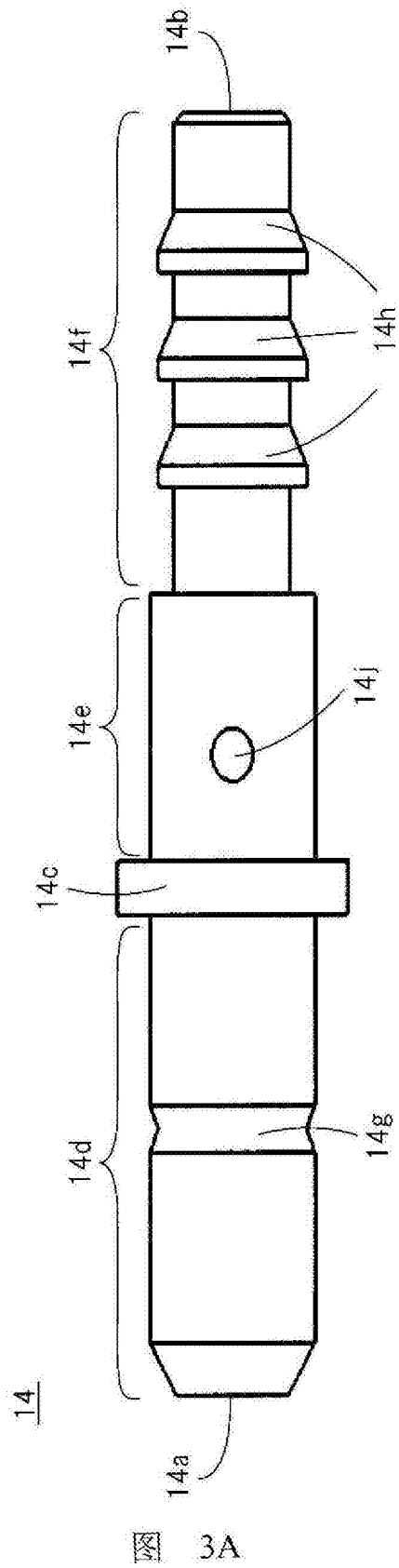


图3

10a

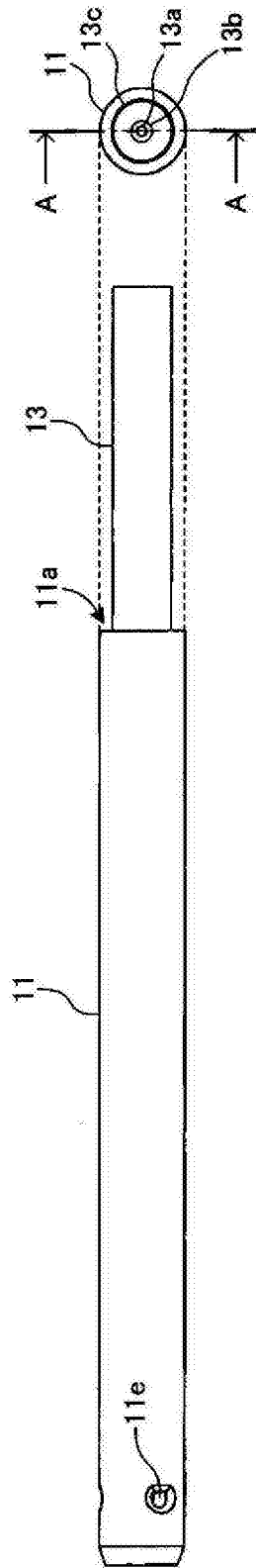


图4

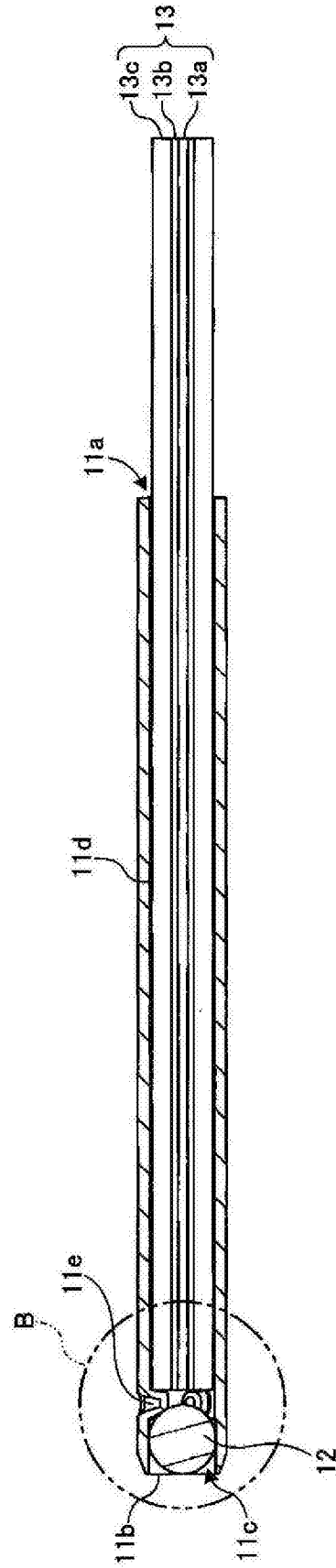


图5

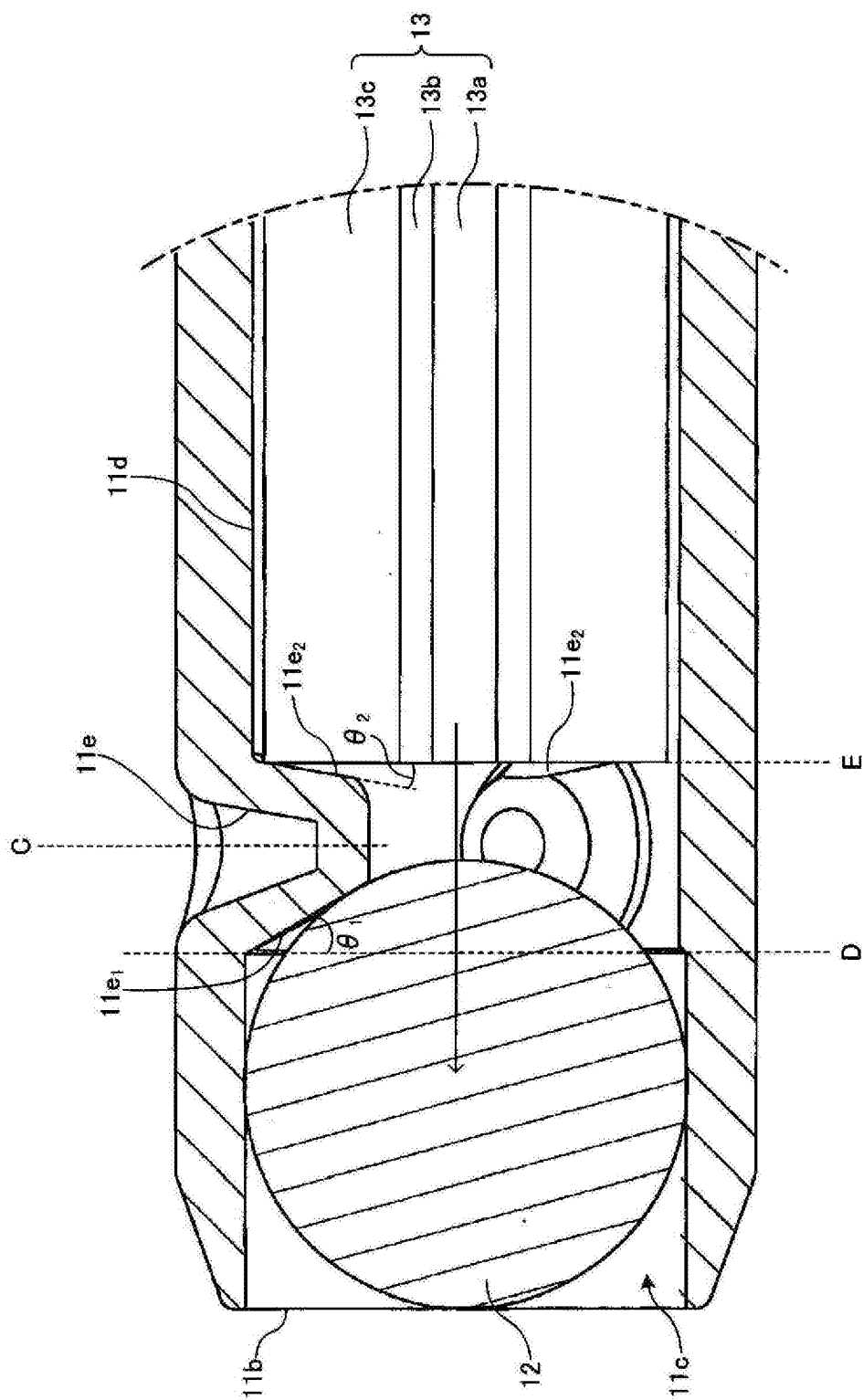


图6

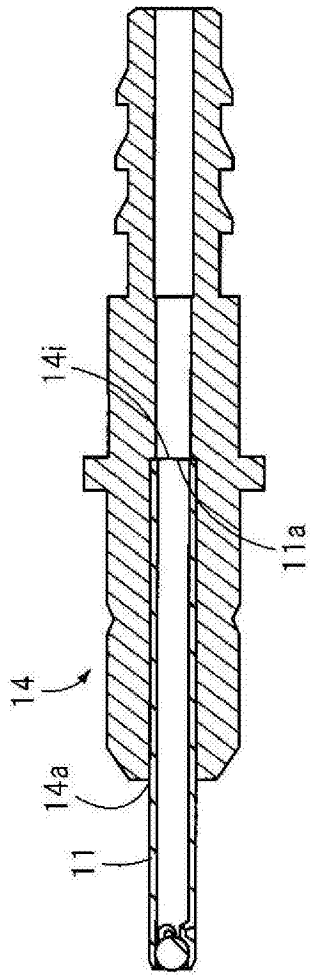


图7

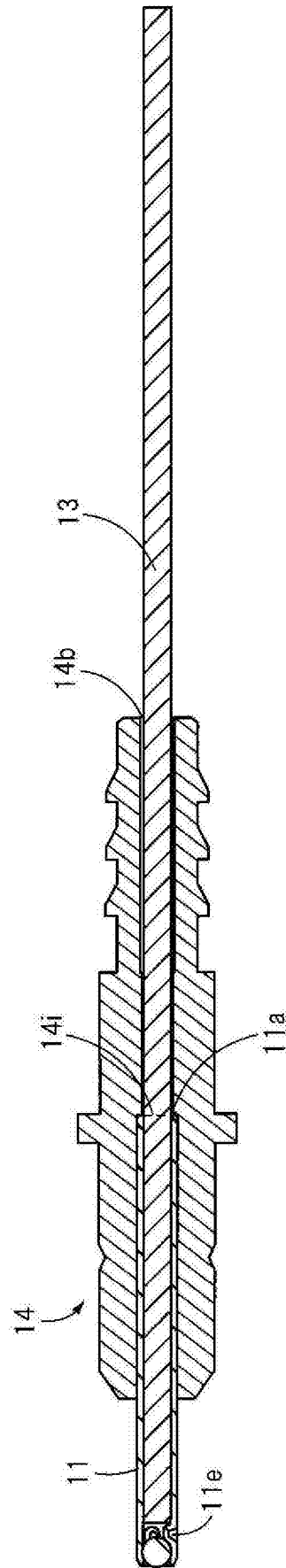


图8

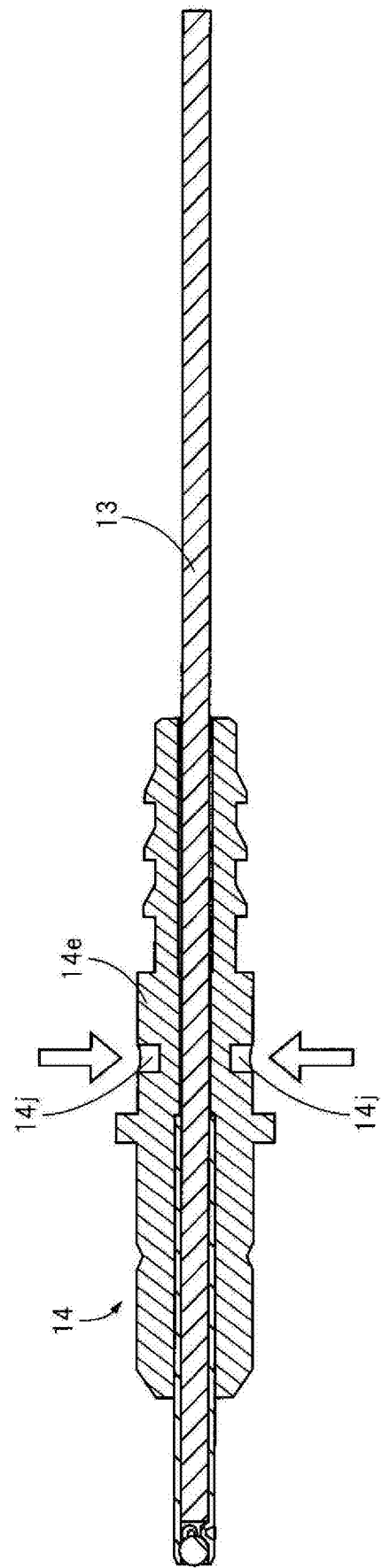


图9

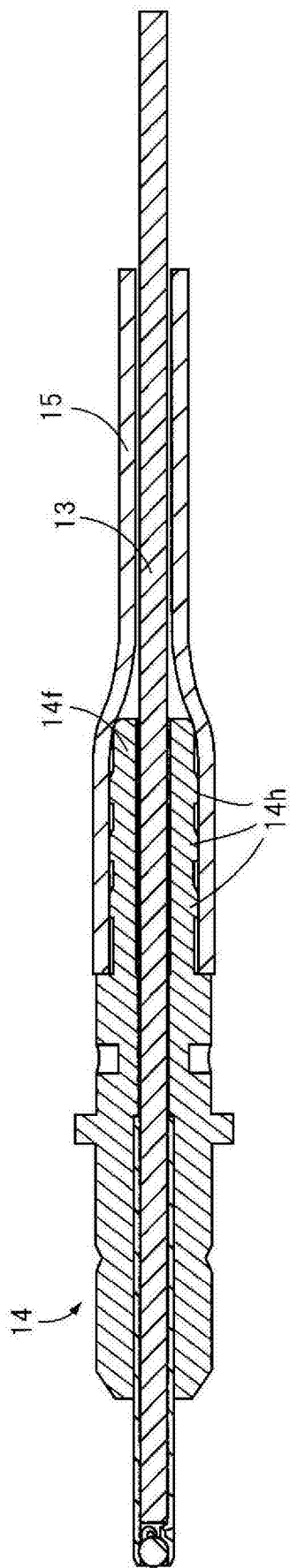


图10

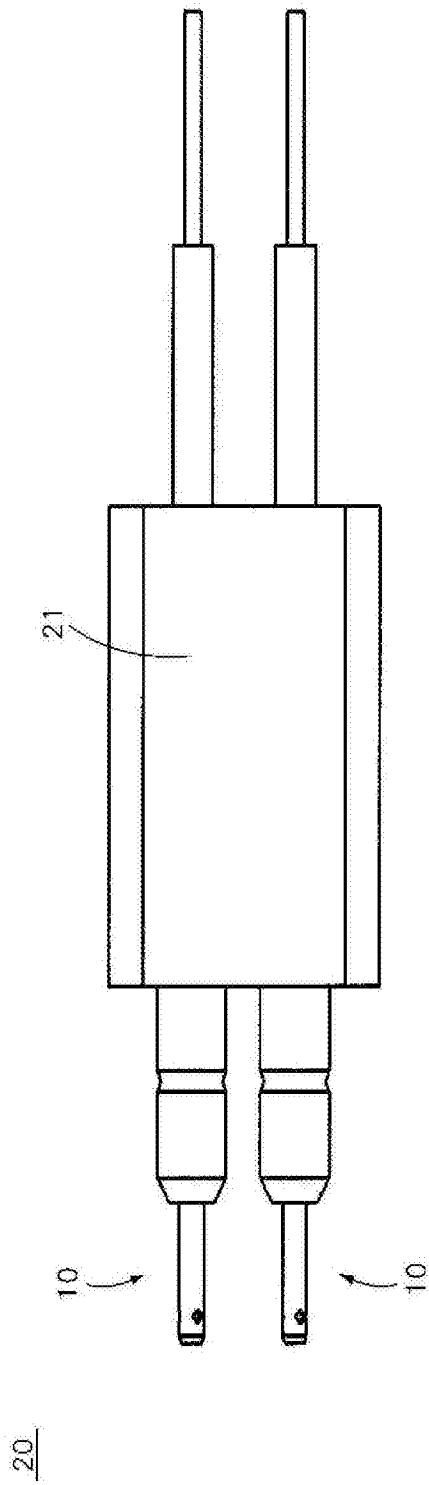


图 11A

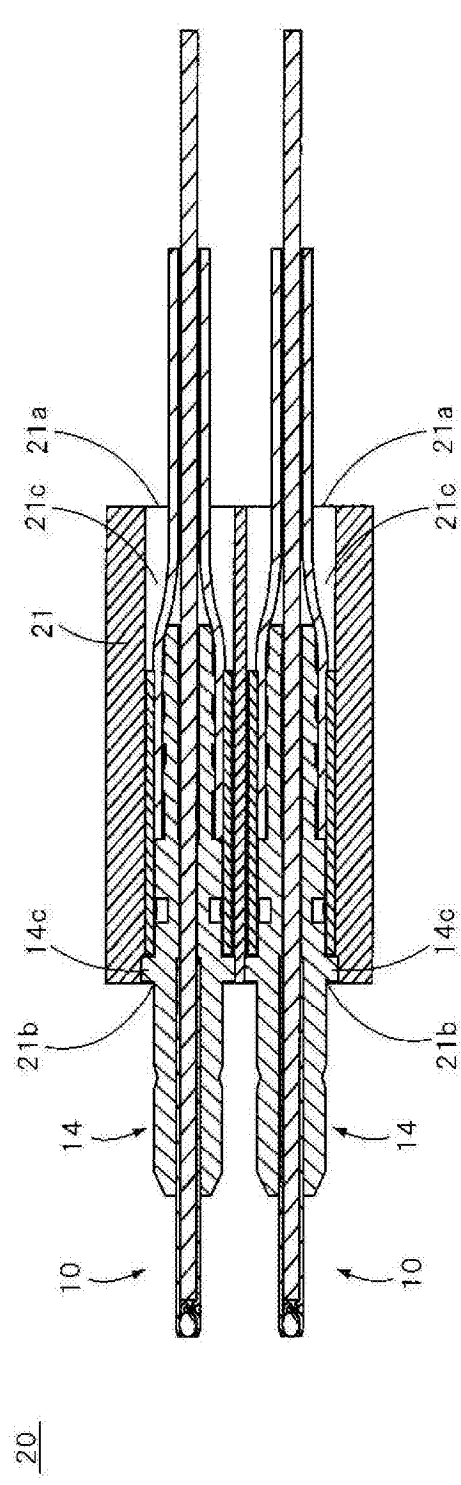


图 11B

图11

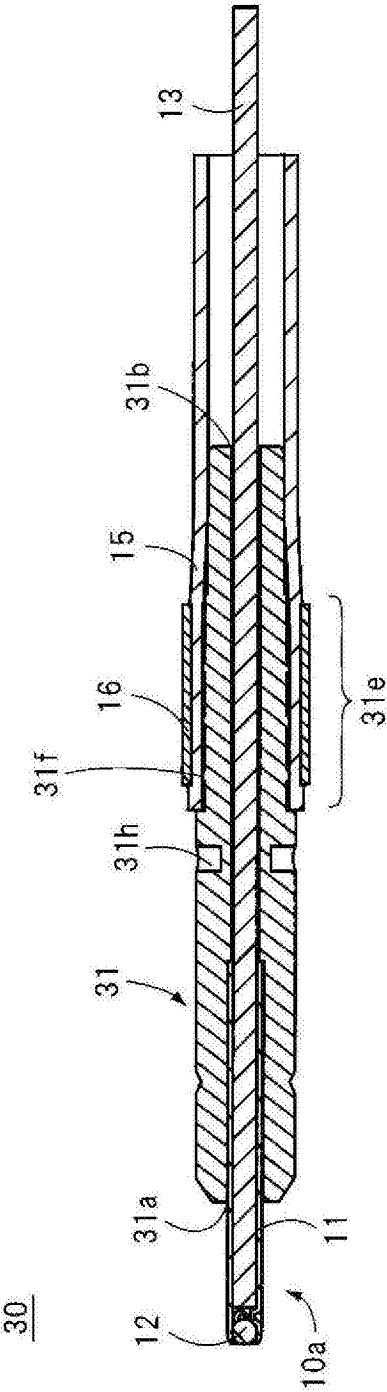


图13

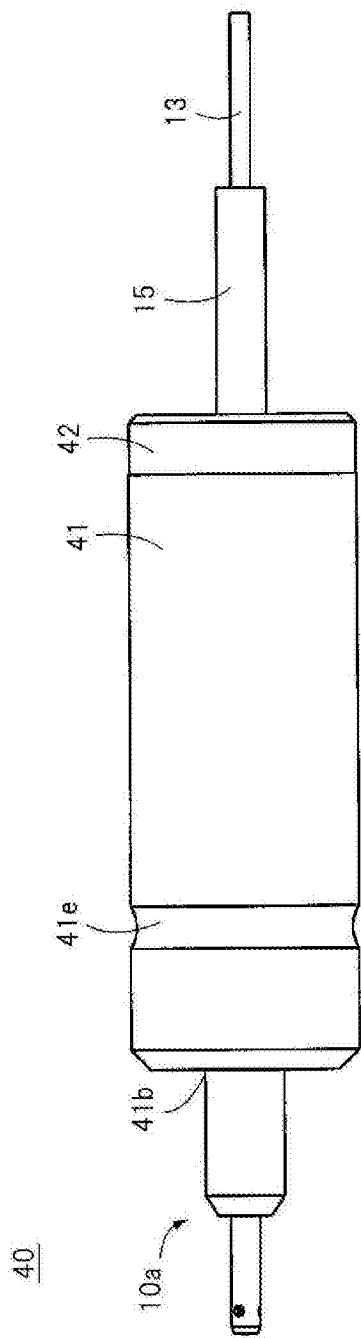


图 14A

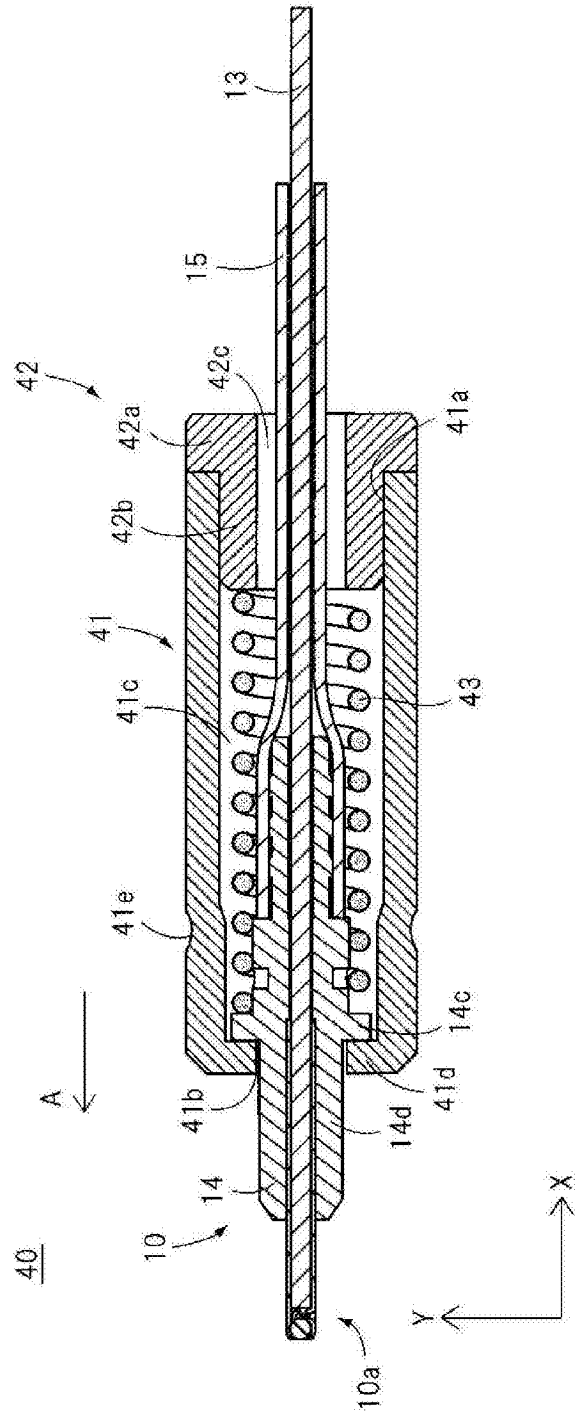


图 14B

图14

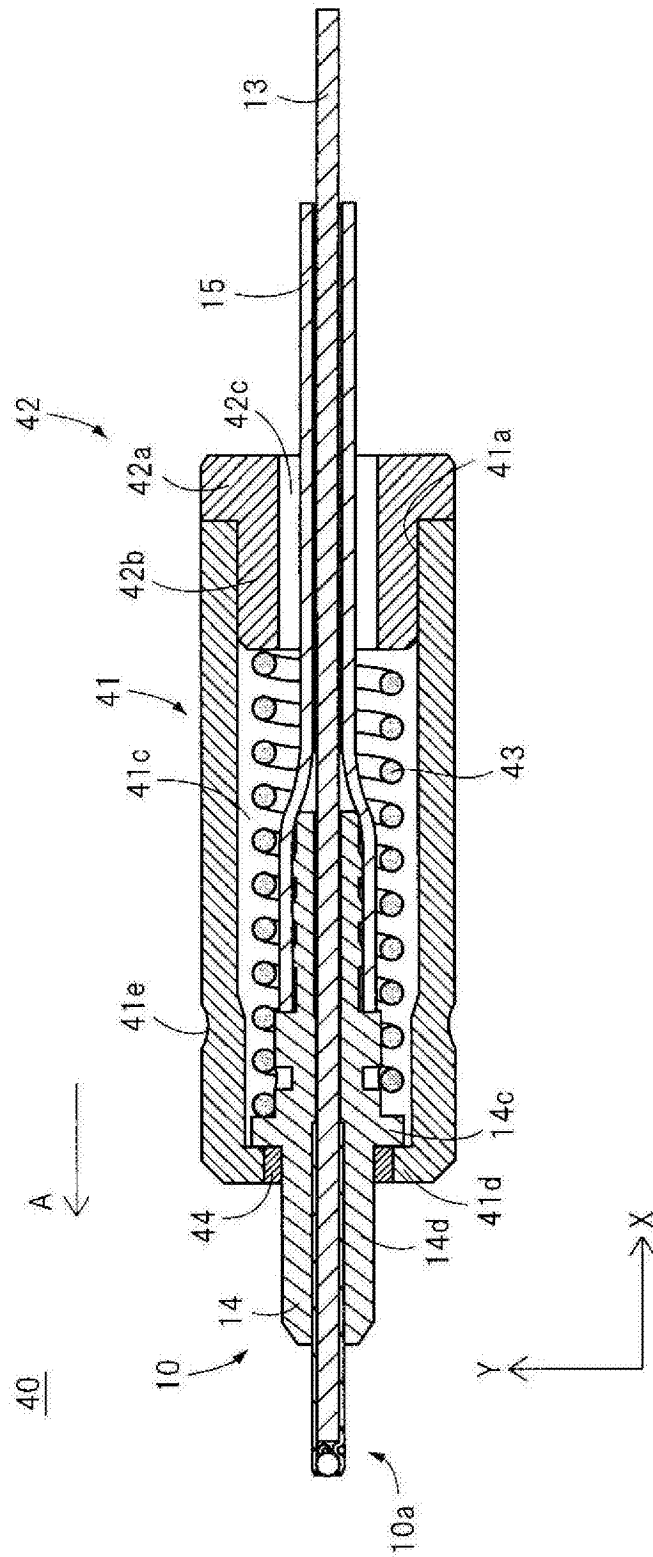


图15

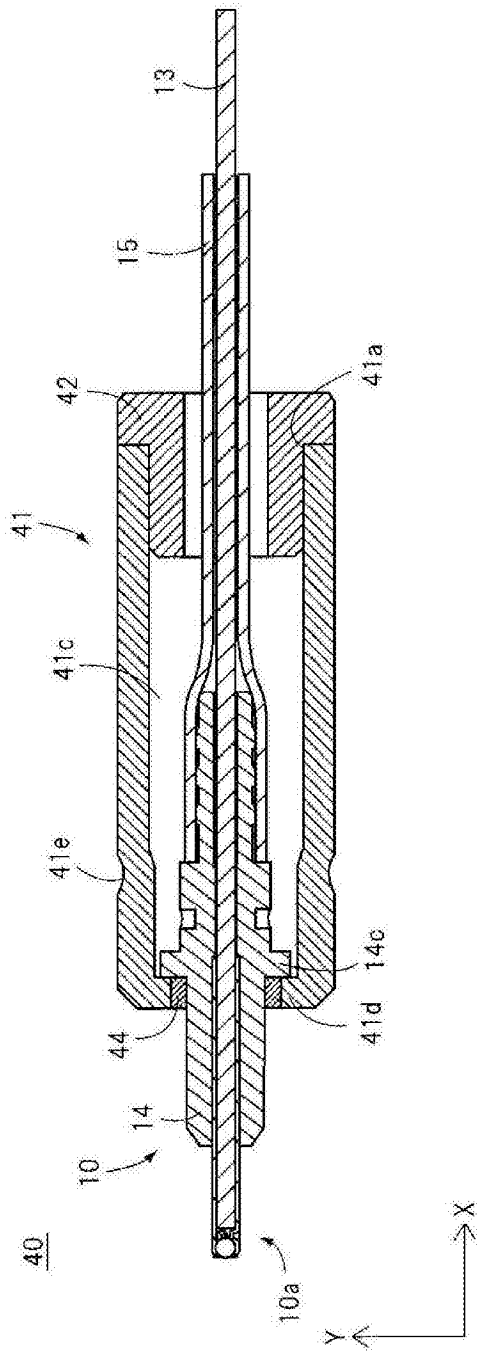


图 16A

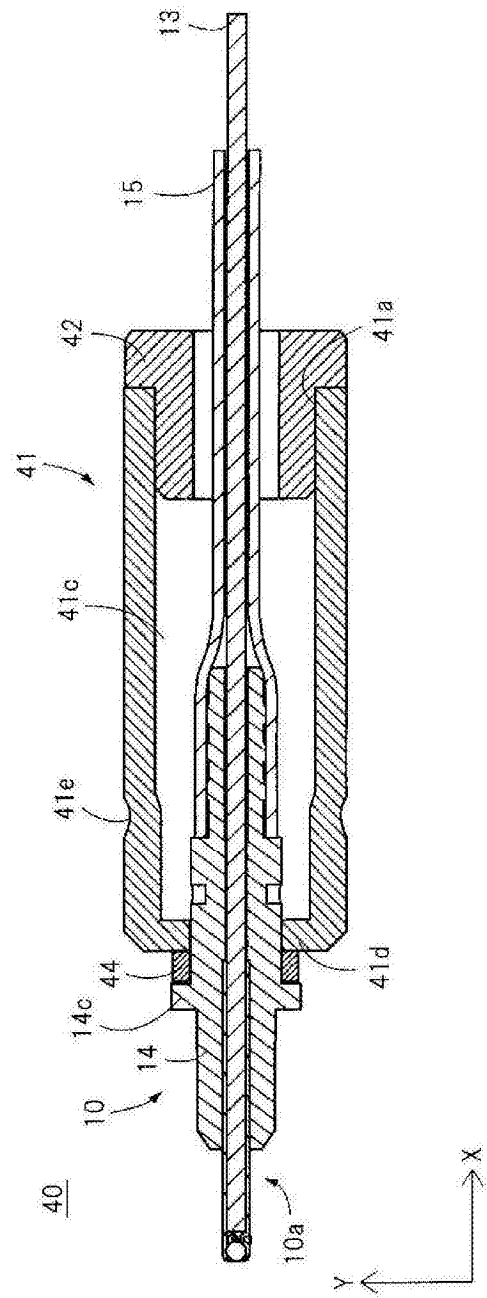


图 16B

图16