

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

G02B 6/42 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

G02B 6/38 (2006.01)

专利号 ZL 200580023936.5

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 100510819C

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200580023936.5

[30] 优先权

[32] 2004.6.17 [33] US [31] 10/870,601

[86] 国际申请 PCT/US2005/010727 2005.3.30

[87] 国际公布 WO2006/009597 英 2006.1.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.16

[73] 专利权人 康宁光缆系统有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳

[72] 发明人 查恩·C·沃 盖伊·卡斯頓圭

希尤·V·特兰

[56] 参考文献

US6206579 B1 2001.3.27

US4705352 A 1987.11.10

DE2222180 C 1982.3.11

US6222977 B1 2001.4.24

US2002/067894 A1 2002.6.6

US5283849 A 1994.2.1

US 2003/0063867 A1 2003.4.3

US4699456 1987.10.13

CN1311448 A 2001.9.5

US5199095 A 1993.3.30

审查员 邹丽娜

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁挥

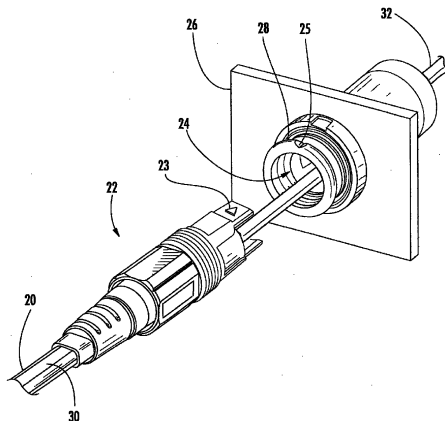
权利要求书3页 说明书11页 附图10页

[54] 发明名称

光缆和插头组件

[57] 摘要

一种光缆具有插头组件(22)，所述插头组件定位并紧固在沿电缆(20)长度的任意期望位置以接合设置在连接终端的壁中的连接器端口(24)内的插座(28)。插头组件包括护罩(44)、联结螺母(48)、用于密封电缆的热收缩管(52)以及用于提供弯曲应变消除的防护罩(50)。至少一部分电缆穿过连接器端口用于与配线电缆或光学设备的光纤互连。一种将光缆沿路线发送到连接终端的方法包括使用提供在终端的壁中的连接器端口，确定电缆的期望长度，将插头组件定位并紧固在沿电缆长度的期望位置，以及将插头组件与设置在连接器端口内的插座配合。



1、一种用于光缆的插头组件，所述插头组件定位并紧固在沿光缆长度的期望位置并且适于接合设置在连接器端口内的插座，至少一部分光缆穿过插头组件和连接器端口，其中所述光缆在连接器端口被提供应变消除并且在插头组件处未被端接。

2、根据权利要求1所述的插头组件，其特征在于，包括：

紧固到光缆的护罩，所述护罩在其前向端具有一个或多个延伸部，所述一个或多个延伸部用于将插头组件与插座对准；

用于将插头组件紧固在插座内的联结螺母；

用于在护罩和光缆之间密封的热收缩管，所述热收缩管设置在一部分护罩和光缆的外部的周围；以及

用于将弯曲应变消除提供到邻近插头组件的光缆的防护罩。

3、根据权利要求2所述的插头组件，其特征在于，还包括：

限定具有用于将光缆紧固在插头组件内的夹持部分的两个半壳的压接体，所述压接体设置在光缆和护罩之间；以及

设置在压接体周围并且用于将两个半壳固定在一起的压接带。

4、根据权利要求3所述的插头组件，其特征在于，光缆包括两个加强部件，并且其中压接体设置在光缆的该两个加强部件的周围。

5、根据权利要求2所述的插头组件，其特征在于，护罩和插座的至少其中之一具有用于表示配合方位的对准标记。

6、根据权利要求2所述的插头组件，其特征在于，护罩限定凹陷并且护罩通过设置在凹陷内的环氧树脂紧固到光缆。

7、根据权利要求1所述的插头组件，其特征在于，光缆包括包含多个设置在电缆外壳内的光波导管的光学传输部件。

8、一种用于将光缆沿路线发送到连接终端的方法，包括：

选择预定长度的光缆，所述光缆具有定位并紧固在沿光缆长度的期望位置的插头组件；以及

将插头组件与设置在连接终端的壁内的连接器端口内的插座配合，从而至少一部分光缆穿过插头组件和连接器端口，其中所述光缆在插头组件处未被端

接。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述插头组件包括：

紧固到光缆的护罩，所述护罩在其前向端具有一个或多个延伸部，所述一个或多个延伸部用于将插头组件与插座对准；

用于将插头组件紧固在插座内的联结螺母；

用于在护罩和光缆之间密封的热收缩管，所述热收缩管设置在一部分护罩和光缆的外部的周围；以及

用于将弯曲应变消除提供到邻近插头组件的光缆的防护罩。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，还包括：

限定具有用于将光缆紧固在插头组件内的夹持部分的两个半壳的压接体，所述压接体设置在光缆和护罩之间；以及

设置在压接体周围并且用于将两个半壳固定在一起的压接带。

11、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，护罩限定凹陷并且护罩通过设置在凹陷内的环氧树脂紧固到光缆。

12、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述光缆为选自扩展配线电缆、分支电缆和支电缆的次级配线电缆。

13、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，光缆包括包含多个设置在电缆外壳内的光波导管的光学传输部件。

14、一种光缆和插头组件，包括：

包括电缆外壳和设置在电缆外壳内的光学传输部件的光缆；以及

适于定位并紧固在沿光缆长度的期望位置的插头组件，所述插头组件包括：

在期望位置设置在光缆周围的护罩，所述护罩具有用于将插头组件与设置在连接终端的壁内的连接器端口内的插座配合的部件；以及

具有用于将插头组件紧固在插座内的部件的联结螺母；

其中至少一部分光缆穿过插头组件和插座直达连接终端内，并且所述光缆在插头组件处未被端接。

15、根据权利要求14所述的光缆和插头组件，其特征在于，所述插头组件还包括：

用于在护罩和光缆之间密封的热收缩管；以及

用于将弯曲应变消除提供到光缆的防护罩。

16、根据权利要求 14 所述的光缆和插头组件，其特征在于，所述插头组件还包括：

限定具有用于将光缆紧固在插头组件内的夹持部分的两个半壳的压接体，所述压接体设置在光缆和护罩之间；以及

设置在压接体周围并且用于将两个半壳固定在一起的压接带。

17、根据权利要求 16 所述的光缆和插头组件，其特征在于，光缆包括一个或多个加强部件，并且其中压接体设置在光缆的至少一个加强部件的周围。

18、根据权利要求 14 所述的光缆和插头组件，其特征在于，护罩和插座其中至少之一具有用于表示配合方位的对准标记。

19、根据权利要求 14 所述的光缆和插头组件，其特征在于，护罩限定凹陷并且护罩通过设置在凹陷内的环氧树脂紧固到光缆。

20、根据权利要求 14 所述的光缆和插头组件，其特征在于，光缆包括包含多个设置在电缆外壳内的光波导管的光学传输部件。

光缆和插头组件

技术领域

本发明一般涉及一种用于光纤通信网络的光缆和插头组件，特别是涉及一种具有可以定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置的插头组件的次级配线电缆。

背景技术

光纤越来越多地用于包括声音、视频和数据传输的各种宽带应用。作为宽带通信的增长的需要的结果，发展光纤网络以将服务提供到通常被称为用户的终端用户。在这方面，正在研发提供通常称为“FTTx”的“光纤到路边”（FTTC）、“光纤到楼”（FTTB）、“光纤到户”（FTTH）和“光纤到驻地”（FTTP）的光纤网络。

为了减少 FTTx 网络中的安装劳动成本，通信服务提供方越来越需要工厂制备的互连方案，其通常被称为“即插即用”系统。在当前的即插即用系统的开发中，包括连接器端口的网络连接终端被提供在互连点以在配线电缆的端接光纤与一个或多个扩展的配线电缆、分支电缆或支电缆的各光纤之间建立光学连接。作为互连点增加的结果，光纤网络必须包括增加数量的连接终端，其例子包括但不限于网络接入点（NAP）机柜、架空接头盒、地下接头盒（below grade closure）、基座和网络接口设备（NID）。经由这些连接终端，配线电缆的端接光纤与被总称为“次级配线电缆”的扩展的配线电缆、分支电缆或支电缆的一个或多个光纤互连。此外，作为互连点增加的结果，需要不同长度的次级配线电缆用于在配线电缆、连接终端和用户驻地之间提供光学连接。不论在互连点上提供的连接终端和电缆的类型，终端必须包括通过用于容纳配线电缆的贯穿终端外壁的至少一个开口以及设置在终端的外壁或内壁中用于容纳次级配线电缆的至少一个连接器端口。连接终端也必须提供对电缆及其各光纤的保护，以避免不利的环境和机械影响，例如避免水侵入和张力，特别是对于互连光纤的光学连接（即，熔接接头、机械接头、连接器套筒等）。

有利的是将连接终端的外壁或内壁中的现有连接器端口用于除了将配线电缆的光纤与分支电缆的光纤互连以外的其他用途。因为连接器端口典型地包括用于容纳配合插头的插座，未占用的插座可以用于为光缆，特别是次级配线电缆提供坚固的连接和应变消除。然而，对于光缆和插头组件的未解决的需要是使其适于利用在连接终端的外壁或内壁中提供的连接器端口以将配线电缆的多于一个的光纤沿路线发送到远程位置。对于该光缆和插头组件还有未解决的需要是在沿电缆长度的任意期望位置通过连接器端口来消除应变。对于次级配线电缆的未解决的需要是可以通过将插头组件容易地定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置来实地设定其长度，从而次级配线电缆的光纤延伸到网络连接终端。

发明内容

为了实现上述和其他目的，按照本发明目的，如此处具体和广泛描述的，本发明提供了光缆和插头组件的各种实施方式，特别是一种具有可以定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置的插头组件的光缆。因而，本发明提供了一种光缆，其在此称为次级配线电缆，其长度可以在工厂中或现场容易地调整从而可以不管互连点之间的距离而使用电缆。本发明还提供了一定长度的光缆和插头组件以适于与在网络连接终端的外壁或内壁中提供的连接器端口的插座接合。

在示例性实施方式中，本发明提供了一种用于光缆的插头组件，其中当插头组件与设置在网络连接终端的外壁或内部中的连接器端口的插座接合时，光缆的一部分继续超出插头组件。插头组件适于定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置，并因而包括紧固在沿光缆长度的期望位置的插头护罩，其中所述光缆在连接器端口被提供应变消除并且在插头组件处未被端接。插头护罩的前向部分在一端具有一个或多个延伸部，所述一个或多个延伸部用于与设置在连接终端的外壁或内部中提供的连接器端口内的插座配合。在一个实施方式中，插头护罩的至少两个延伸部具有用于将插头组件与插座锁住的不同外形。插头组件还包括用于将插头组件紧固到插座的联结螺母、设置在插头护罩的后向部分和电缆外壳周围用于密封光缆的热收缩管、以及用于将弯曲应变消除提供到靠近插头组件的光缆的防护罩。在另外的实施方式中，插头组件包括由限定用于

紧固光缆的加强部件的夹持部分的两个配合半壳构成的压接体、以及用于紧固地将压接体的两个半壳固定在一起的压接带。使用压接体和压接带可以将插头护罩紧固到光缆。可选地，可以去除压接体和压接带，并且使用例如环氧树脂或灌注混合物的粘接材料将插头护罩紧固到光缆。

在另一实施方式中，本发明提供了一种在光纤通信网络中将光缆沿路线发送到连接终端的方法。该方法包括使用提供在连接终端的外壁或内壁中的连接器端口，确定期望长度的光缆，将插头组件定位并紧固在沿光缆长度的期望位置，以及将插头组件与设置在连接器端口内的插座配合。光缆的至少一部分延续超过插头组件和插座，直达连接终端内，其中所述光缆在插头组件处未被端接。优选地，光缆是选自扩展配线电缆、支电缆以及例如扁平介电分支电缆、8 字形分支电缆或铠装分支电缆的分支电缆的次级配线电缆。

在又一实施方式中，本发明提供了一种包括光缆的光缆组件，所述光缆具有电缆外壳和设置在电缆外壳内的光学传输部件、以及适于定位并紧固在沿光缆长度的任意期望位置的插头组件，其中所述光缆在插头组件处未被端接。插头组件包括紧固在期望位置的插头护罩，并且插头护罩具有用于将插头组件与设置在网络连接终端的外壁或内壁中提供的连接器端口内的插座配合的部件。插头组件还包括用于将插头组件紧固到插座的联结螺母、设置在插头护罩的后向部分和电缆外壳周围并且用于密封光缆的热收缩管、以及用于将弯曲应变消除提供到靠近插头组件的光缆的防护罩。在另外的实施方式中，插头组件包括由限定用于紧固光纤的加强部件的夹持部分的两个配合半壳构成的压接体、以及用于紧固地将压接体的两个半壳固定在一起的压接带。使用压接体和压接带可以将插头护罩紧固到光缆。可选地，可以去除压接体和压接带，并且使用例如环氧树脂或灌注混合物的粘接材料将插头护罩紧固到光缆。

附图说明

当参照附图阅读本发明的下面详细说明时将更好地理解本发明的这些和其他特征、方面和优点，其中：

图 1 示出了根据本发明示例性实施方式的光缆和插头组件的透视图，其中该光缆和插头组件通过在连接终端的壁内提供的连接器端口被沿路线发送到网络连接终端；

图 2 示出了图 1 的光缆和插头组件的透视图，其中示出了与设置在连接器

端口内的插座接合的插头组件以及与连接终端内的至少一个光纤光学连接的光缆的至少一个光纤；

图 3 示出了根据本发明示例性实施方式的光缆的透视图，其中该光缆具有可以定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置的插头组件，其中电缆外壳在插头组件端接；

图 4 示出了沿线 4-4 提取的图 3 中光缆的截面图；

图 5 示出了图 3 中光缆的分解透视图；

图 6 示出了图 5 所示的图 3 中光缆的分解截面图；

图 7 示出了根据本发明示例性实施方式的光缆的透视图，其中该光缆具有可以定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置的插头组件，其中电缆外壳延续超出插头组件；

图 8 示出了沿线 8-8 提取的图 7 中光缆的截面图；

图 9 示出了图 7 中光缆的分解透视图；以及

图 10 示出了图 9 所示的图 7 中光缆的分解截面图。

具体实施方式

现在参照示出了本发明的示例性实施方式的附图将更全面地描述本发明。然而，本发明可以包括在许多不同形式中并且不应当被理解为限于此处所述的实施方式。提供这些示例性实施方式以使本公开更全面和完整，并将本发明的范围全面传达给本领域技术人员。在不同附图中，相同的附图标记表示相同的元件。

在下述的各种实施方式中，本发明包括具有插头组件的光缆，所述插头组件可以定位并紧固在沿电缆长度的任意期望位置，因而提供其长度可以在工厂中或实地中容易被调整的光缆，从而其可以建立光学连接而与互连点之间的距离无关。在此处示出和描述的示例性实施方式中，光缆是包括多个光纤的次级配线电缆，用于将配线电缆的相应多条光纤与在另一配线电缆、另一网络连接终端或用户驻地的光学设备光学连接。如此处使用的，术语“次级配线电缆”旨在包括所有类型的光缆，并且典型地包括比与其互连的配线电缆少的数量的光纤。该光缆的例子包括但不限于扩展配线电缆、分支电缆和支电缆，所述分支电缆例如扁平介电分支电缆 (flat dielectric drop cable)、8 字形分支

电缆或铠装分支电缆，用于在次级配线电缆的光纤与 FTTx 通信网络中的配线电缆或光学设备之间的互连点建立光学连接。次级配线电缆典型地包括在约 4 光纤和约 12 光纤之间。然而，次级配线电缆根据配线电缆和连接终端的类型可以包括少于 4 条光纤或多于 12 条光纤。此外，可以对此处描述的光缆和插头组件的具体部件进行修改以适应不同类型的配线电缆和/或次级配线电缆。

在此处示出和描述的所有实施方式中，不同类型的光缆可以用作次级配线电缆，例如但不限于单管、松管、中央管、带、扁平介电支电缆等。然而，在优选实施方式中，次级配线电缆包括电缆外壳、设置在电缆外壳内的加强部件和光学传输部件。在一个实施方式中，加强部件包括两玻璃增强塑料（GRP）加强部件并且光学传输部件包括设置在中央缓冲管内的光波导管。次级配线电缆还可以包括提供额外张力强度的加强构件。如此处使用的，术语“加强部件”是指具有抗弯强度（anti-bucking strength）的加强元件，而术语“加强构件”是指缺少抗弯强度的加强元件。此外，术语“承拉元件”通常是指加强部件或加强构件。由于因为加强构件不将所有张力强度提供给电缆，允许加强部件具有较小直径，所以加强构件允许光缆具有较小截面区。换句话说，加强部件和加强构件承担拉伸负荷。此外，通过使用加强构件，电缆保持相对柔软并易于操作。应当理解，其他电缆类型可以与本发明结合一起使用。另外，根据本发明原理，各种光学连接器可以与各种光缆一起使用，从而产生大量电缆/连接器组合。次级配线电缆优选地设计为在宽范围的温度下提供稳定性能并且与任意通信等级光纤兼容。如此处使用的，术语“光纤”旨在包括所有类型的单模式和多模式光波导管，包括一个或多个裸露光纤、涂敷光纤、松套光纤、紧缓冲光纤、带光纤或用于传输光信号的任意其他手段。

现在参照图 1，根据本发明的具有插头组件 22 的次级配线电缆 20 被示出为穿过位于机柜的外壁或内壁中的连接器端口 24，所述外壁或内壁以下被称为壁 26，所述机柜例如光纤通信网络中的连接终端。在典型的网络连接终端中，一个或多个连接器端口 24 提供在终端的壁 26 中。各连接器端口 24 用来在连接器端口 24 的内部容纳配线电缆的端接并连接器化（connectorized）的光纤，并且在连接器端口 24 的外部容纳光纤分支电缆或支电缆的连接器化的光纤。连接器端口 24 还可以包括用于将相对的光学连接器对准并保持物理接

触的插座 28。也可以想象，单个连接器端口 24 可以容纳多光纤连接器或通过通过在插座 28 内容纳多个单光纤连接器来容纳配线电缆中的多于一条光纤。

插头组件 22 可以定位并紧固在沿次级配线电缆 20 的长度的任意期望位置，因而允许电缆 20 在光学网络中的任意两个互连点之间使用。如图所示，插头组件 22 适用于与在连接终端上提供的连接器端口 24 的插座 28 结合。优选地，插头组件 22 的对准标记 23 相对于在插座 28 上提供的相应对准标记 25 对准。作为例子，次级配线电缆 20 可以用来将主配线电缆（未示出）的一条或多条光纤互连到网络连接终端，例如在用户驻地的网络接口设备（NID）或光学设备。次级配线电缆 20 可以在空中安装或埋地（地下）安装中被沿路线发送到用户驻地。例如，在空中安装中，电缆 20 的第一端光学连接到在位于电话杆上的空中接头盒内的主配线电缆，并且电缆 20 的第二端通过位于用户驻地的 NID 光学连接到通信设备。例如，在埋地安装中，电缆 20 的第一端光学连接到位于地面上的基座内部的主配线电缆，并且电缆 20 的第二端通过位于用户驻地的 NID 光学连接到通信设备。无论如何，网络连接终端包括贯穿终端的壁 26 且用于容纳次级配线电缆 20 的至少一个开口或连接器端口 24。在优选实施方式中，连接器端口 24 包括适用于接合次级配线电缆 20 的插头组件 22 的插座 28。

次级配线电缆 20 包括电缆外壳 30 和设置在电缆外壳 30 内的光学传输部件 32。如图 1-4 的示例性实施方式所示，电缆外壳 30 在插头组件 22 处端接，而含有配线电缆 20 的光纤的光学传输部件 32 继续贯通过连接终端内部的连接器端口 24。在一个示例性实施方式中，光学传输部件 32 在网络连接终端内端接，其中光纤被拼接或以其它方式光学连接到在连接终端内端接的主配线电缆的一个或多个光纤。在另一示例性实施方式中，光学传输部件 32 继续通过网络连接终端到达在例如大楼中的办公室的用户驻地内的光纤通信设备。通过将插头组件 22 连接到网络连接终端并在用户驻地内部延续光学传输部件 32，次级配线电缆 20 在网络连接终端处消除应变并且通过在终端和光纤通信设备之间的光学传输部件（例如，缓冲管）受到保护。可选地，次级配线电缆 20 的光纤可以拼接到具有安装在端部（即，跳接线）的光学连接器的预定长度的光纤，或者可以被预连接器化从而次级配线电缆 20 可以容易地与主配线电缆中连接器化的光纤互连或者与在光纤通信设备上提供的连接器互连。

参照图 2, 图 1 所示的次级配线电缆容纳在连接器插座 28 内并在光学连接点 34 光学连接到连接终端内越过壁 26 的一条或多条光纤 36。光学传输部件 32 根据连接终端的类型和光纤 36 的位置可以具有任意期望的长度。图 2 示出了在插头组件 22 和插座 28 之间的坚固的配合连接, 从而实现物理连接, 该物理连接将插头组件 22 上的张力传输到插座 28, 而插座 28 顺次将张力传输到连接终端的壁 26。显而易见的, 无需特殊设备、培训和技巧就可以实现物理连接。因而, 将次级配线电缆 20 安装到网络中是高效和成本有效的。在该例子中, 插头组件 22 通过螺纹啮合紧固到插座 28; 然而, 也可以采用牢固地建立物理连接的其他合适方法。例如, 插头组件 22 可以通过直角回转锁 (quarter-turn lock)、快速释放 (quick release)、推挽式闭锁 (push-pull latch) 或卡口 (bayonet) 结构来紧固到插座 28。

参照图 3, 示出了具有插头组件 22 的组装后的次级配线电缆 20 的透视图, 其中电缆外壳 30、加强部件和加强构件在沿电缆 20 的长度的期望位置端接。插头组件 22 定位并紧固在沿电缆 20 的长度的期望位置。如图 7 中的另一实施方式最佳示出的, 此处示出的次级配线电缆 20 包括具有松地包含在其中的至少一条光纤的光学传输部件 32。在优选实施方式中, 光学传输部件 32 中央地设置在至少两个加强部件 38 和多个加强构件 (未示出) 之间。优选地, 加强部件 38 是由介电材料形成的结实的棒状构件。加强部件 38 具有张力的和抗弯曲特性。加强部件 38 的弯曲系数可以是加强构件的至少两倍, 因而加强部件与加强构件相比更不易弯曲。加强构件优选地是由一组玻璃纤维束形成的张力加强构件。最优选地, 加强构件是多功能的, 包括纤维加强构件和设置在加强纤维之上和之间的超强吸水材料。超强吸水材料提供用于抑制水侵入电缆的防水保护。具有各自张力加强等级的加强部件 38 和加强构件的组合允许电缆 20 经受高拉伸负荷并仍具有合适的整体弯曲柔韧性。光学传输部件 32 和加强部件 38 被由例如 PVC 或 MDPE 的热塑性塑料形成的电缆外壳 30 包围。

在示出的实施方式中, 电缆 20 包含接近约 12 条光纤并具有大致扁平的结构。因而, 此处示出和描述的电缆 20 通常被称为扁平介电分支电缆。加强部件 38 通常邻近光学传输部件 32, 并且其间设置有加强构件。加强构件 38 的至少一个, 但优选地是两个通常与光学传输部件 32 的至少一部分接触。加强

构件的至少一个,但优选地是全部通常与光学传输部件 32 和加强部件 38 的一个或另一个接触,但是最优选地是加强构件通常与上述两者接触。

参照图 4,示出了具有插头组件 22 的次级配线电缆 20 的截面图。插头组件 22 的一部分定位在电缆外壳 30 的上面,并且一部分定位在去除了外壳 30 的光学传输部件 32 的上面。加强部件 38 在插头组件 22 内端接并且两片式压接体 (two-piece crimp body) 40 紧固在加强部件 38 和光学传输部件 32 的周围。加强构件(未示出)被切割得与剥离后的外壳 30 平齐,从而暴露邻近电缆 20 端部的两个 GRP 加强部件 38 和光学部件 32。因为压接体 40 限定两个对称的、并因此等同的半壳,所以仅示出压接体 40 的一个半壳(half-shell)。在其他实施方式中,可以有第一半壳和与第一半壳不同的第二半壳。例如,一个半壳可以具有两个对准销,而不是每个半壳具有单个对准销 41。

压接体 40 的半壳为电缆 20 提供应变消除。靠近压接体 40 的中心形成纵轴,其中形成纵向通道的一半。当组装时,光学传输部件 32 穿过纵向通道并被适当地固定。压接体 40 还包括通常沿纵轴设置的两个通道。两个通道用于在压接带压接在压接体 40 周围之后,紧固地夹持加强部件 38。此外,两个通道和纵向通道的尺寸适用于电缆 20 的部件,但是该尺寸可以适用于不同的电缆结构。另外,压接体 40 可以包括用于将粘接剂或环氧树脂注入到压接体 40 中的一个或多个孔,从而为应变消除提供紧固连接。

参照图 5,示出了具有插头组件 22 的次级配线电缆 20 的分解透视图。插头组件 22 包括两片压接体 40、压接带 42、具有 o 形环 46 的护罩 44、联结螺母 48、电缆防护罩 50 和热(或冷)收缩管 52。通常,大部分插头组件 22 的部件由合适的聚合物形成。优选地,聚合物是例如可从 GE Plastics 获得的 ULTEM 2210 的 UV 稳定聚合物;然而,也可以使用其他合适的材料。例如,不锈钢或任何其他合适的金属可以用于各种部件。图 6 示出了图 5 所示的次级配线电缆 20 和插头组件 22 的截面图。

压接体 40 包括两个半壳,当组装插头组件 22 时用压接带 42 将所述两个半壳固定在一起。虽然使用了术语半壳,应当理解其表示合适的壳套并且包括大于或小于压接体 40 的一半的壳套。压接带 42 优选地由黄铜制成,但是可以使用其他合适的可变形材料。压接体 40 设计为用于紧固插头组件 22,以及为电缆 20 提供应变消除。压接体 40 使得容易地组装插头组件 22。

护罩 44 具有通常圆柱的形状，并具有前向第一端 54 和后向第二端 56。护罩 44 通常保护压接体 40，并且在优选实施方式中也锁住插头组件 22 与配合插座 28 的接合。另外，护罩 44 包括在第一和第二端 54 和 56 之间的贯穿通道。护罩 44 的通道被锁住从而当组装插头组件 22 时限制压接体 40 的旋转。此外，通道具有内肩部（未示出），其限制压接体 40 被插入超过预定位置。护罩 44 的第一端 54 包括由护罩 44 限定的开口。开口从护罩 44 的中间部分延伸到第一端 54。在该实施方式中，护罩 44 包括在第一端 54 的相对侧上的一对开口，从而限定对准部分或延伸部 58 和 60。除了在配合期间将护罩 44 与插座 28 对准之外，延伸部 58 和 60 可以稍微延伸超过典型地设置在插头组件 22 内的连接器的端面，从而保护该端面。然而，在此处示出和描述的实施方式中，电缆 20 的光纤不在插头组件 22 处端接和连接器化，而是穿过插头组件 22 到达连接终端内。如图 5 所示，延伸部 58 和 60 具有稍微不同的形状，从而插头组件 22 和插座 28 仅以一个方位配合。在优选实施方式中，该方位用对准标记 23 标记在护罩 44 上，从而较不熟练的现场技术人员可以容易地将电缆 20 与插座 28 配合。在该情况下，对准标记 23 是模塑在护罩 44 的顶部对准延伸部 60 中的箭头，然而可以使用其他合适的标记。如图 1 中最佳示出的，对准标记 23 与设置在插座 28 上的互补的对准标记 25 对准。此后，现场技术人员将联结螺母 48 的外螺纹与插座 28 的内螺纹啮合以将插头组件 22 紧固到插座 28。

护罩 44 的中间部分具有用于固定 o 形环 46 的槽 62。o 形环 46 在插头组件 22 和插座 28 之间提供防风雨的密封。中间部分还包括肩部 64 以为联结螺母 48 提供止挡。联结螺母 48 具有适合护罩 44 的第二端 56 并容易地在护罩 44 的中间部分周围旋转的通道。换句话说，联结螺母 48 不能移过肩部 64，但是能够相对于护罩 44 旋转。护罩 44 的第二端 56 包括具有相对较宽的槽的台阶式下部分（stepped down portion）。该台阶式下部分和槽用于紧固热收缩管 52。热收缩管 52 形成护罩 44 和电缆 20 之间的密封。具体地，台阶式下部分和槽允许将热收缩管 52 连接到护罩 44 的第二端 56。热收缩管 52 的后向端连接到电缆外壳 30，从而抑制水进入到插头组件 22 中。本领域技术人员应当理解，术语“热收缩管”旨在包括任意可变形的密封材料，包括但不限于传统热收缩管和冷收缩管。

在连接热收缩管 52 之后，防护罩 50 滑动到热收缩管 52 和部分护罩 44 上。防护罩 50 优选地由柔性材料形成。热收缩管 52 和防护罩 50 通常防止扭接并为靠近插头组件 22 的电缆 20 提供弯曲应变消除。防护罩 50 具有纵向通道，并具有贯穿的台阶式外形。防护罩通道前向端的尺寸适合护罩 44 和热收缩管 52 的第二端 56。防护罩通道后向端具有适合电缆 20 和热收缩管 52 的台阶式下部分并用作表示防护罩 50 完全固定的止挡。在固定防护罩 50 之后，联结螺母 48 在护罩 44 上向前滑动直到肩部 64。

参照图 7，示出了具有插头组件 22 的次级配线电缆 20 的另一实施方式。在该实施方式中，电缆外壳 30 不从插头组件 22 上去除，而是穿过插头组件 22 到达连接终端。与图 1 所示的实施方式一样，次级配线电缆 20 穿过在连接终端的壁 26 中提供的连接器端口 24。插头组件 22 与设置在连接器端口 24 内的插座对准并接合。次级配线电缆 20 的插头组件 22 允许连接终端的单个连接器端口 24 容纳多于一个的光纤用于在连接终端内光学连接到例如主配线电缆。同时，电缆 20 在连接器端口 24 被应变消除并穿过连接器端口直达连接终端的内部，或者直达任意其他期望位置。

如图 8 所示，该第二实施方式的插头组件 22 包括比图 4 所示的第一实施方式少的部件。电缆外壳 30、加强部件 38 和加强构件（未示出）不在插头组件 22 紧固到电缆 20 的位置被切割。所以，不需要两片式压接体 40 和压接带 42。为了将插头组件 22 紧固到电缆 20 并提供充分的应变消除，可以将环氧树脂注入到由于没有压接体 40 和压接带 42 而产生的腔 66 中。可选地，可以使用具有与图 4 所示的不同的形状的压接体 40 和压接带 42。此外，环氧树脂可以注入到由变型的压接体 40 限定的孔中。

参照图 9，示出了图 8 所示的具有插头组件 22 的次级配线电缆 20 的分解透视图。在该实施方式中，插头组件 22 包括具有 o 形环 46 的护罩 44、联结螺母 48、电缆防护罩 50 和热收缩管 52。图 10 示出了图 9 的次级配线电缆 20 和插头组件 22 的截面。如前面的实施方式，护罩 44 具有通常圆柱的形状并锁住插头组件 22 与配合插座 28 的接合。护罩 44 的通道填充有环氧树脂，其硬化以防止护罩 44 和电缆 20 之间相对移动。护罩 44 限定对准延伸部 58 和 60。对准延伸部 58 和 60 具有稍微不同的形状，从而插头组件 22 和插座 28 仅以一个方位配合。在优选实施方式中，该方位用对准标记 23 标记在护罩 44 上，从

而较不熟练的现场技术人员可以容易地将插头组件 22 与插座 28 配合。如图 1 中最佳示出的，对准标记 23 与设置在插座 28 上的互补对准标记 25 对准。此后，现场技术人员将联结螺母 48 的外螺纹与插座 28 的内螺纹啮合以将插头组件 22 紧固到插座 28。

上述示例性实施方式提供了具有可以定位并紧固在沿电缆 20 的长度的任意期望位置的插头组件 22 的次级配线电缆 20。在没有特殊工具、设备或培训的情况下可以现场定位并紧固插头组件 22。另外，仅通过将插头组件 22 与插座 28 配合或不配合并且将联结螺母 48 的螺纹与插座 28 的螺纹啮合或脱离，可以容易地连接或断开物理连接。因而，本发明的次级配线电缆 20 和插头组件 22 通过在传统网络连接终端的壁中提供的连接器端口 24 以简单且经济的方式允许配置多个光纤。此外，本发明的原理可以应用于其他光缆、连接器和/或其他电缆结构。

上述是仅通过举例的方式给出的本发明的各种实施方式的说明。虽然已经参照优选实施方式及其实例说明了光缆和插头组件，其他实施方式和实例可以进行相似的功能和/或获得相似的结果。所有这些等同的实施方式和实例在本发明的精神和范围之内并旨在由所附权利要求覆盖。

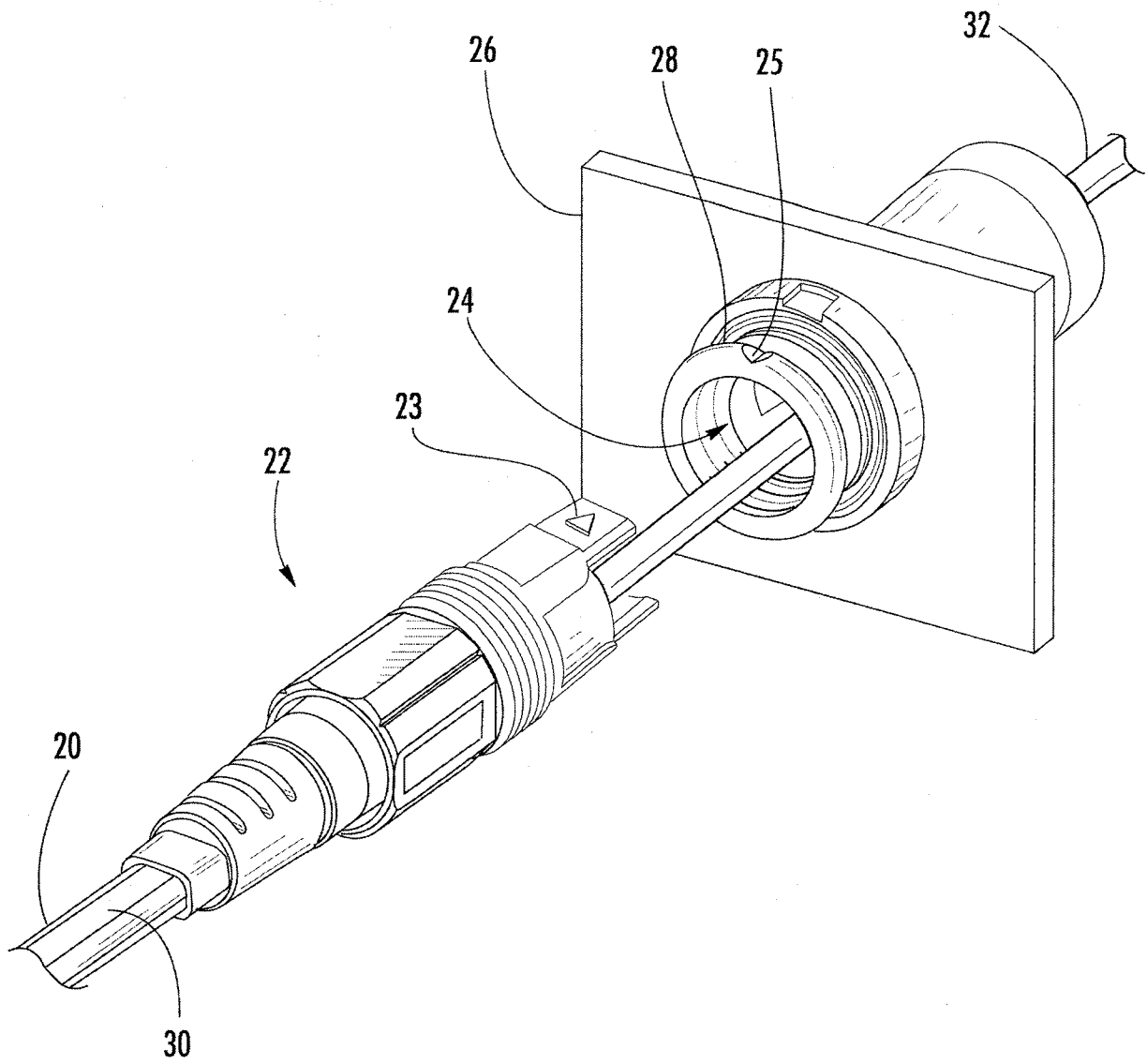


图 1

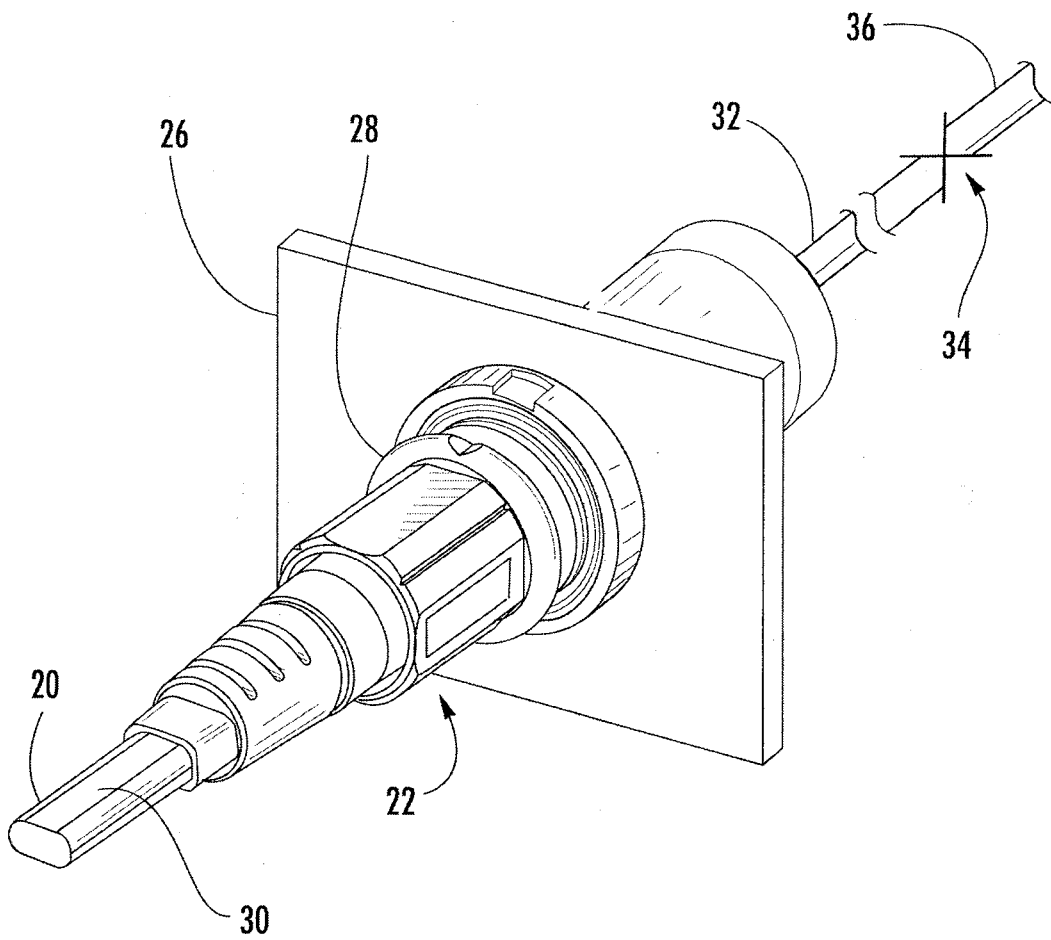


图 2

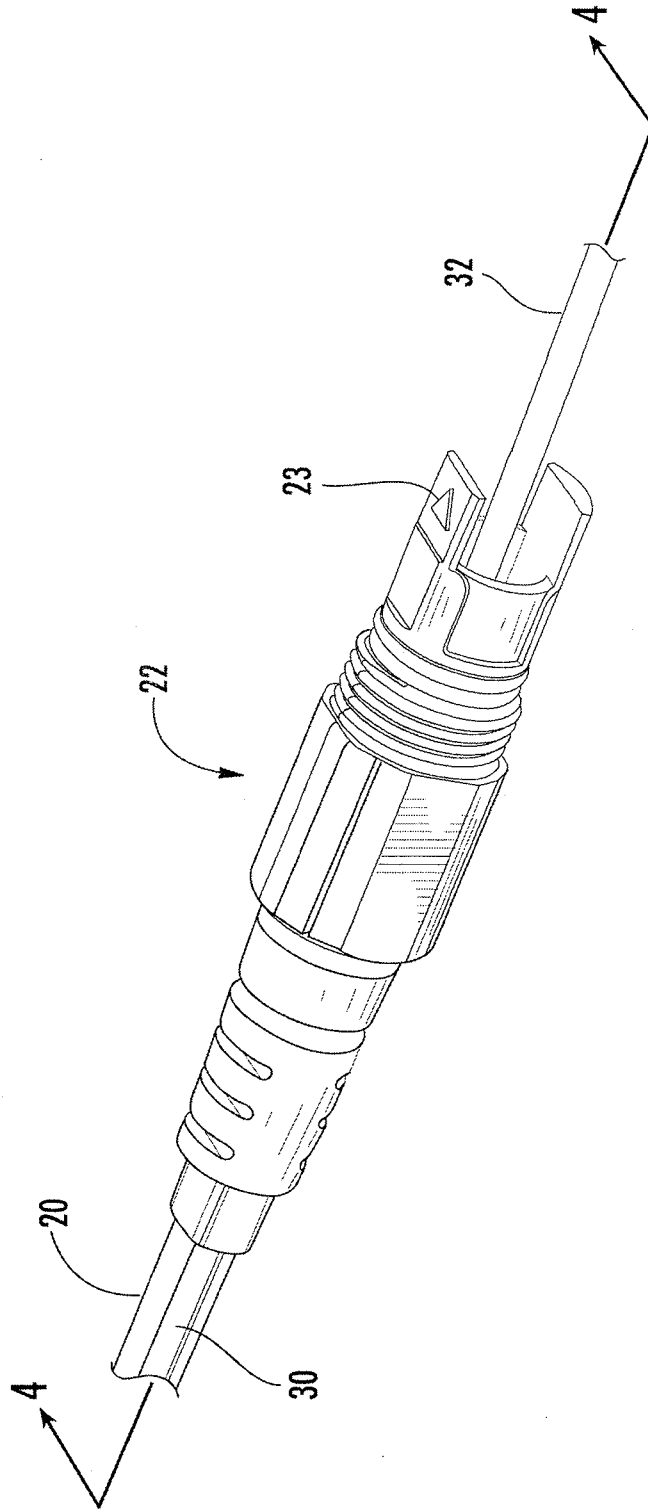


图3

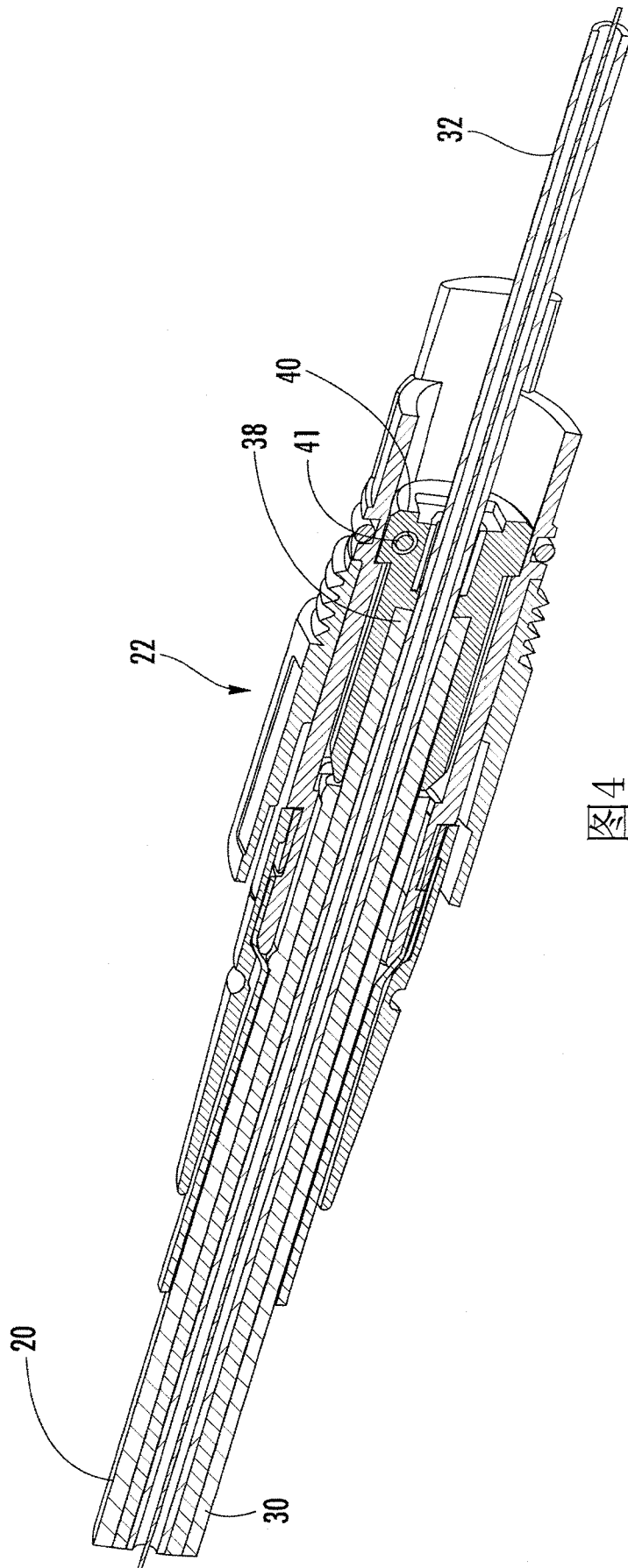


图4

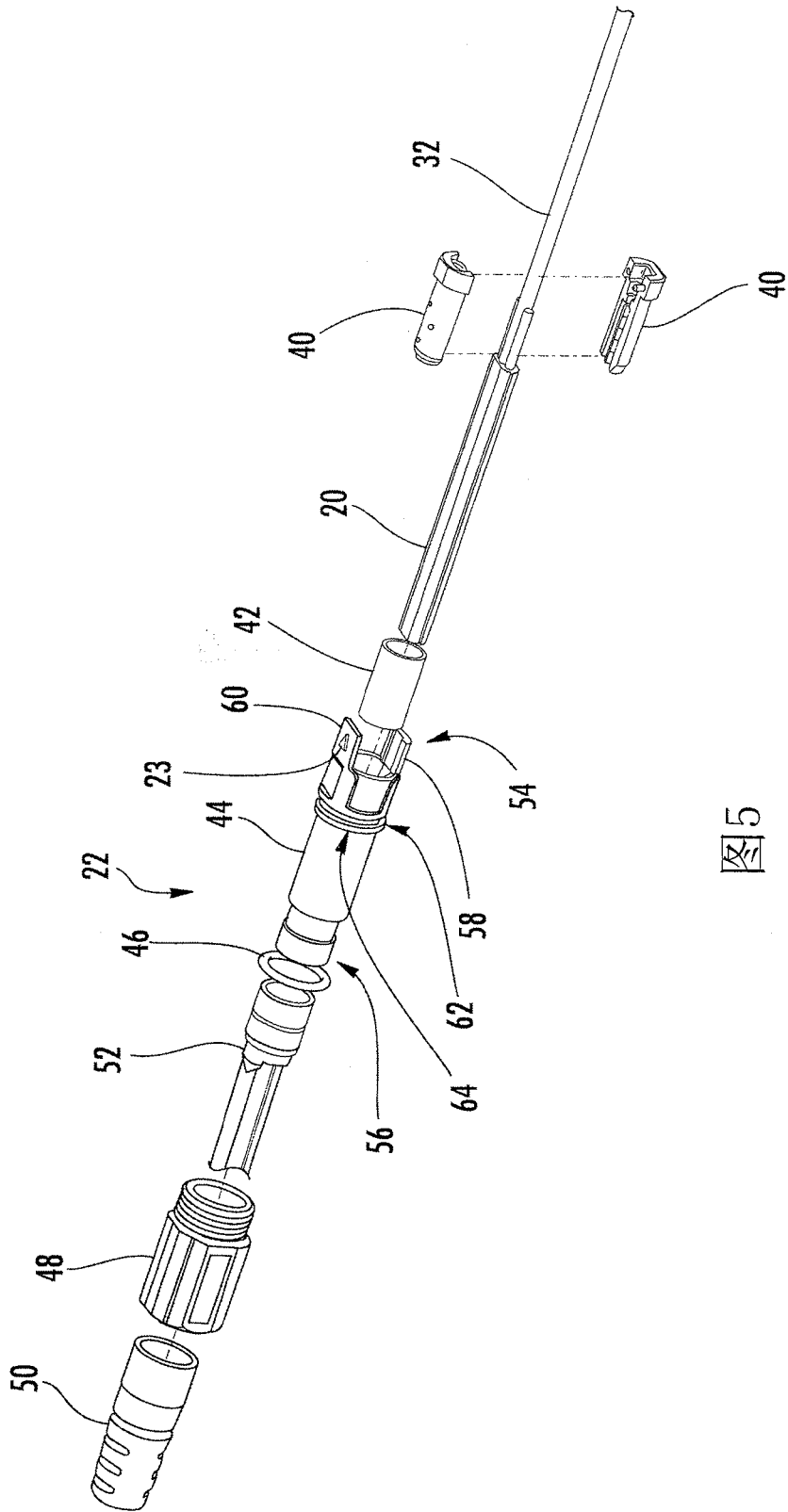


图5

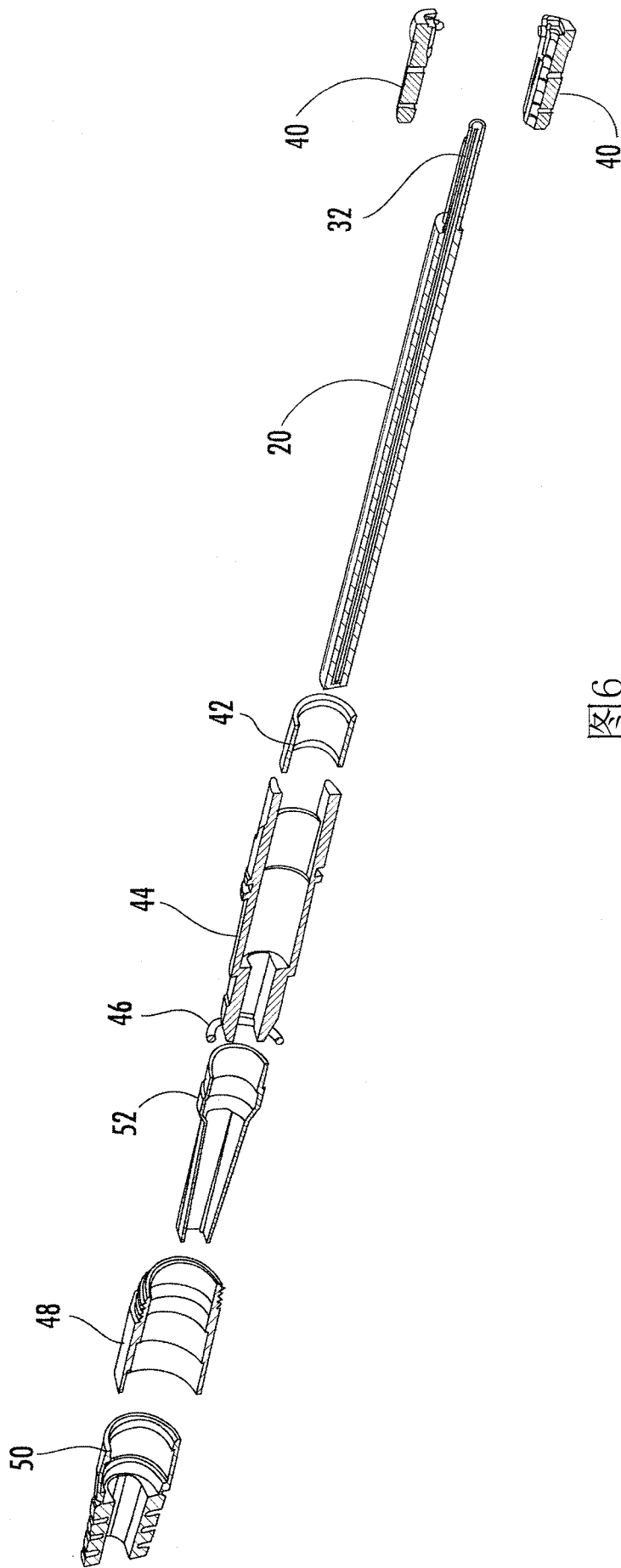


图6

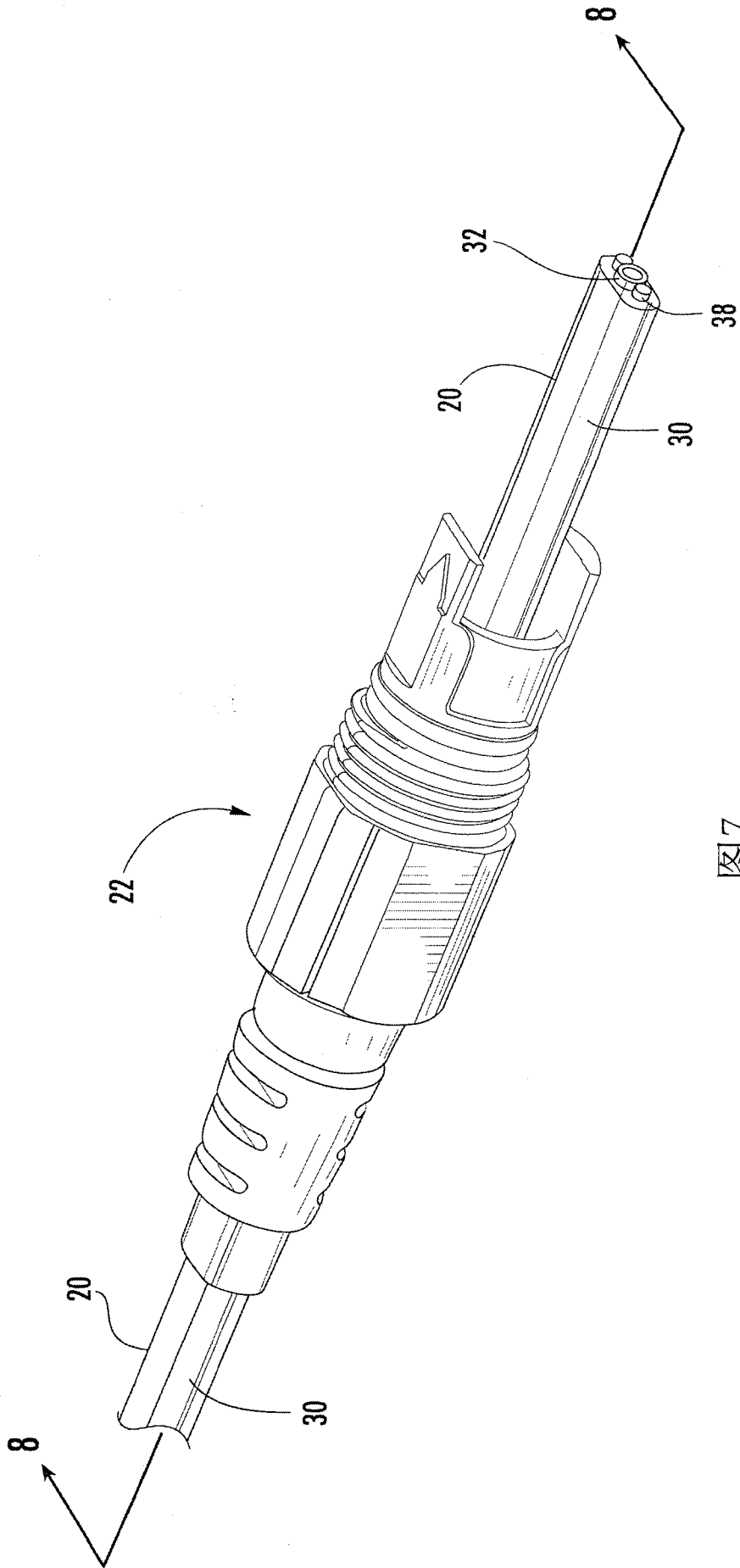


图7

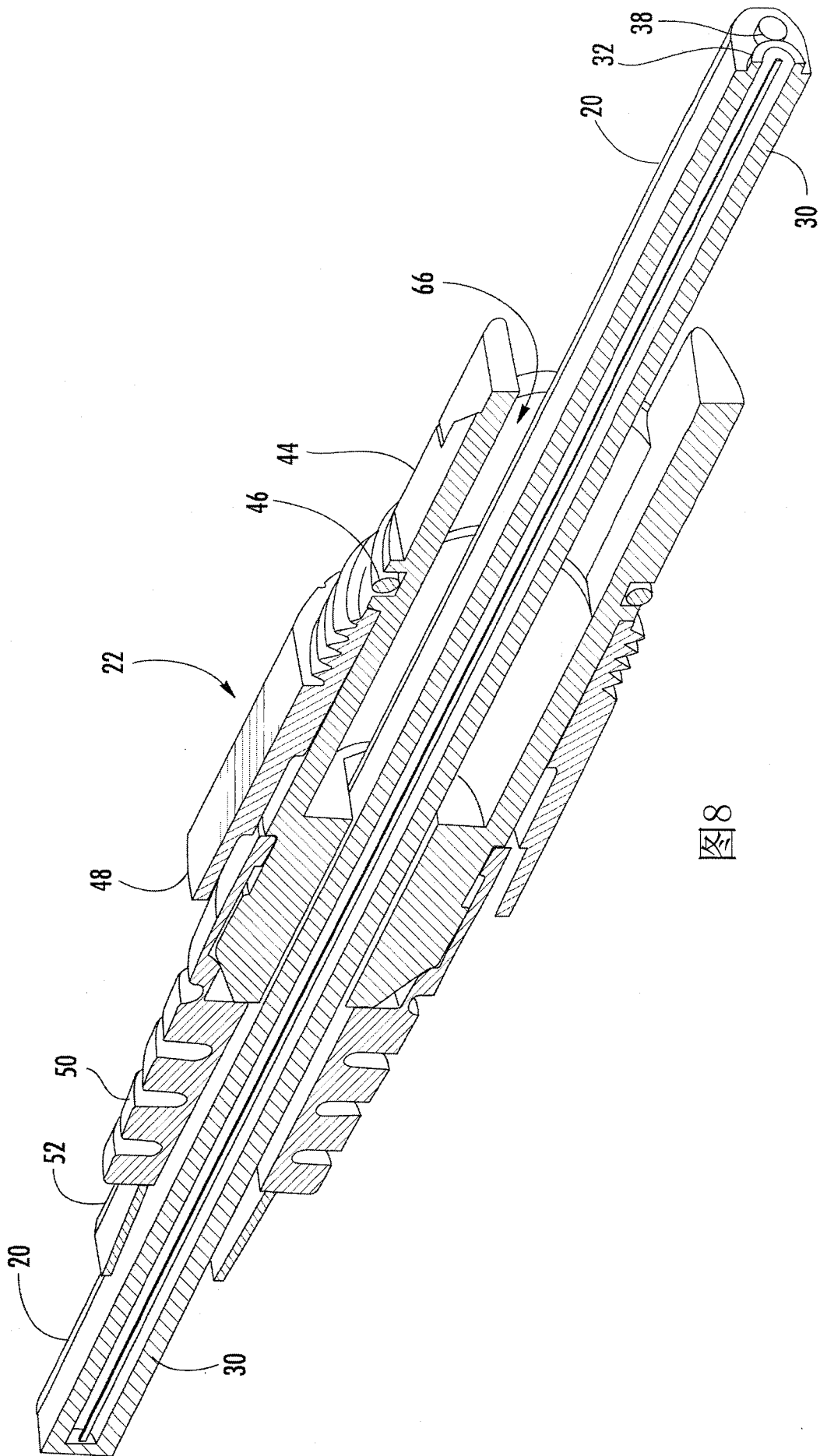


图8

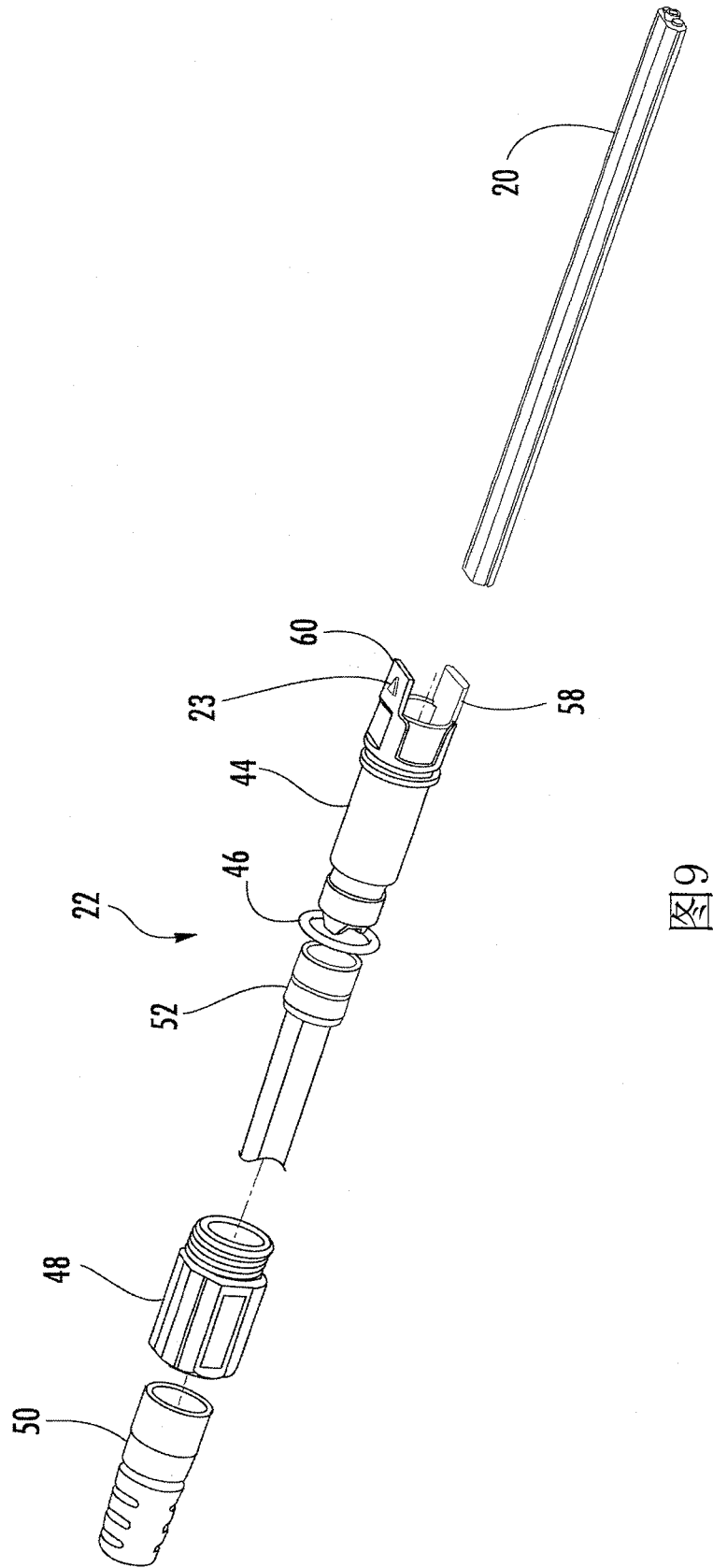


图9

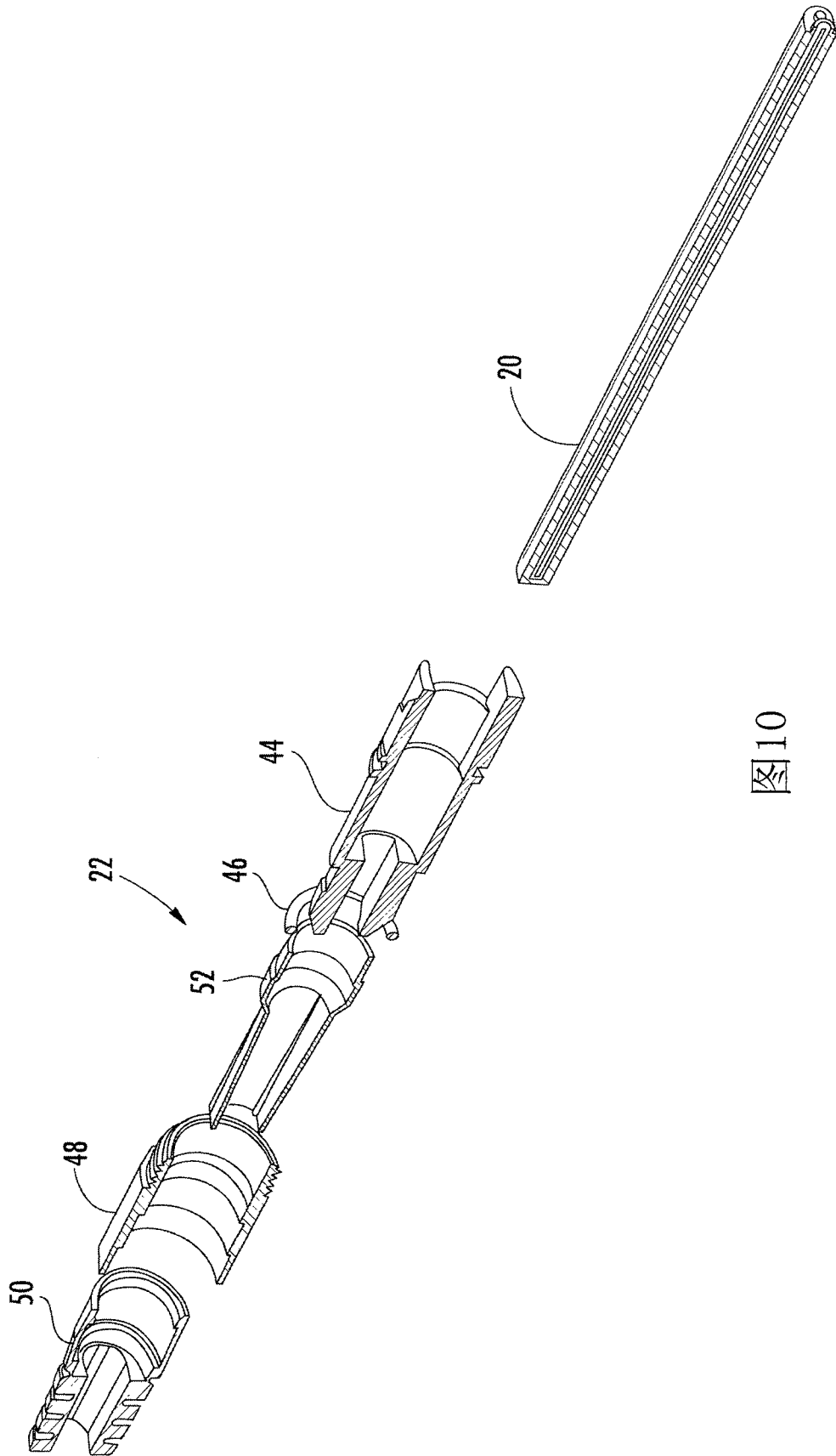


图 10