



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101617256 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 29

(21) 申请号 200880005296. 9

(22) 申请日 2008. 02. 07

(30) 优先权数据

60/890, 371 2007. 02. 16 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 08. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/053284 2008. 02. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02008/100771 EN 2008. 08. 21

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 詹姆斯·R·比兰德

乔尼·P·布兰特 卡尔·E·费舍尔

唐纳德·K·拉森

西德尼·J·贝里隆德 山内孝哉

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

G02B 6/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4354731, 1982. 10. 19, 全文.

US 5337390 A, 1994. 08. 09, 全文.

US 5732174 A, 1998. 03. 24, 全文.

CN 1189896 A, 1998. 08. 05, 全文.

CN 1189897 A, 1998. 08. 05, 全文.

审查员 刘云丽

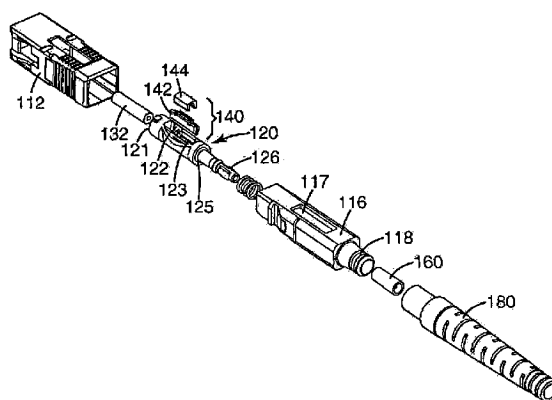
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

远程夹持光纤连接器

(57) 摘要

本发明公开了一种用于封端光纤的光纤连接器,包括被构造为匹配接收器的壳体以及设置在壳体中的卡圈主体。卡圈主体包括固定地设置在卡圈主体的开口中的套管,套管包括限定轴线的中心孔、柔性壁结构以及设置在卡圈主体的大体中部的壳体部分。壳体部分包括接纳夹持装置的开口以夹持光纤。套管能够独立于光纤和夹持装置的轴向移动进行轴向移动。



1. 一种光纤连接器,包括:

壳体,所述壳体被构造为匹配接收器;以及

卡圈主体,所述卡圈主体设置在所述壳体中,所述卡圈主体包括:

套管,所述套管固定地设置在所述卡圈主体的开口中,所述套管包括限定轴线的中心孔,

柔性壁结构,以及

壳体部分,所述壳体部分设置在所述卡圈主体的大体中部,并且具有接纳夹持装置的开口以夹持光纤,其中所述套管能够独立于所述光纤和夹持装置的轴向移动进行轴向移动,其中所述夹持装置包括夹持元件和启动盖,其中所述夹持元件包括具有连接第一和第二元件支腿的中心铰链的延性材料,所述支腿中的每一条包括光纤夹持通道,以在通过所述启动盖启动后夹住在其中接纳的光纤。

2. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述卡圈主体的所述壳体部分包括接纳所述夹持元件的嵌套件,其中所接纳的夹持元件的第一部分对准所述壳体部分的内壁,并且所接纳的夹持元件的第二部分接合设置在所述卡圈主体的所述壳体部分中的弹性元件。

3. 根据权利要求2所述的光纤连接器,其中所述弹性元件包括弹簧臂。

4. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述启动盖包括位于所述盖内部上的一个或多个凸轮杆,所述一个或多个凸轮杆接合所述元件支腿,在启动期间使得所述元件支腿朝向彼此,其中所述盖被构造为自由地装配在所述壳体部分内,使得在启动后所述盖在操作温度改变期间随所述夹持元件而膨胀和收缩。

5. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述夹持元件和启动盖由相同材料形成。

6. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述卡圈主体还包括夹住容纳有所述光纤的光缆的缓冲部分的缓冲夹具。

7. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述套管和卡圈主体限定第一路径,并且所夹持的光纤和夹持装置形成第二路径,其中所述第一和第二路径具有大体相同的有效总体 TCE,以使得所述路径的长度以大体相同的量随着温度改变而改变。

8. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中在启动所述夹持装置后,并且在连接所述光纤连接器至连接器耦接头、连接器适配器和连接器插座中的一个后,小于总负载力的约20%的末端负载被直接施加到所述光纤。

9. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述柔性壁结构包括所述卡圈主体的弓形外壁,其中施加到所述套管的位移力的一部分被传送到所述弓形外壁。

10. 一种光纤连接器,包括:

壳体,所述壳体被构造为匹配接收器;

卡圈主体,所述卡圈主体设置在所述壳体中,所述卡圈主体包括:

套管,所述套管固定地设置在所述卡圈主体的开口中,所述套管包括限定轴线的中心孔和壳体部分,所述壳体部分设置在所述卡圈主体的大体中部,并且具有接纳夹持装置的开口以夹持光纤,其中所述套管能够独立于所述光纤和夹持装置的轴向移动进行轴向移动;以及

偏心销,其中当所述夹持装置设置在所述壳体部分中时,所述夹持装置的一部分对准所述偏心销的第一部分,并且其中所述偏心销接合所述夹持装置,使得启动所述偏心销后

夹持装置朝着所述套管轴向位移以产生光纤凸起。

11. 根据权利要求 10 所述的光纤连接器,其中所述偏心销由在所述卡圈主体中形成的横切所述光纤轴线的通孔接纳,其中所述偏心销包括能够插入到所述通孔中的圆柱成形的结构。

12. 根据权利要求 11 所述的光纤连接器,其中所述偏心销包括具有第一直径的第一部分,以及具有大于所述第一直径的第二直径的第二部分。

13. 根据权利要求 10 所述的光纤连接器,其中在启动所述夹持装置后,并且在连接所述光纤连接器至连接器耦接头、连接器适配器和连接器插座中的一个后,小于总负载力的约 20%的末端负载被直接施加到所述光纤。

远程夹持光纤连接器

背景技术

技术领域

[0001] 本发明涉及光连接器。

[0002] 相关领域

[0003] 用于电信业的机械光纤连接器是已知的。例如，LC、ST、FC 和 SC 光连接器被广泛使用。

[0004] 然而，商购的光连接器不能很好地适用于外部设备的现场设施。通常，需要粘合剂以将这些类型的基于套管的连接器安装到光纤上。在现场执行将光纤粘合到套管的处理可能棘手并且耗时。另外组装后抛光需要技工具有较高程度的技术。

[0005] 远程夹持光纤连接器也是已知的，例如在美国专利 No. 5, 337, 390 中描述的那些。这些连接器采用机械夹持元件而不是粘合剂将光纤固定。

[0006] 另外已知的为混合式光接头连接器，如在日本专利 No. 3445479、日本专利申请 No. 2004-210251 (WO 2006/019516) 和日本专利申请 No. 2004-210357 (WO 2006/019515) 中所述。然而，这些混合式接头连接器与标准连接器格式不兼容，并且需要进行连接器的大量现场分段组装。连接器的多个小件的处理和取向可以导致不正确的连接器组装，其可以导致性能降低或损坏光纤的机会增加。

[0007] 另外已知的为整合了工厂安装的光纤短插芯的连接器。在这些连接器中，短插芯光纤的后端机械接合到现场光纤，其中折射率匹配凝胶用于填充光纤短插芯的后端和封端光纤的前端之间的间隙。对于户外应用，尤其是对于可以发生宽温度变化的环境来说，凝胶的折射率可以随温度的变化改变，导致更多的反射，这样在那些特定应用中限制了连接器性能。

[0008] 会发生的另一个作用为由在温度范围内的差异热膨胀引起的光纤末端彼此相对的移动。对于具有粘合就位的短插芯的套管来说，如果从套管末端突出的光纤凸起太大，则当采用另一个连接器进行匹配时，会向光纤末端施加过大的力，这会使粘合层断裂并导致匹配失效。

发明内容

[0009] 根据本发明的第一方面，用于封端光纤的光连接器包括被构造为匹配接收器的壳体以及设置在壳体中的卡圈主体。卡圈主体包括固定地设置在卡圈主体开口中的套管，该套管包括限定轴线的中心孔、柔性壁结构以及设置在卡圈主体的大体中部的壳体部分。壳体部分包括接纳夹持装置的开口以夹持光纤。套管能够独立于光纤和夹持装置的轴向移动进行轴向移动。

[0010] 在另一方面，夹持装置包括夹持元件和启动盖，其中夹持元件包括具有连接第一和第二元件支腿的中心铰链的可延展材料，支腿中的每一个包括光纤夹持通道，以在通过启动盖启动后夹住在其中接纳的光纤。

[0011] 在另一方面,卡圈主体的壳体部分包括接纳夹持元件的嵌套件,其中接纳的夹持元件的第一部分对准壳体部分的内壁,并且接纳的夹持元件的第二部分接合设置在卡圈主体的壳体部分中的弹性元件。在一个方面,弹性元件包括弹簧臂。

[0012] 在另一方面,启动盖包括位于盖内部上的一个或多个凸轮杆,其在启动期间接合元件支腿,使得元件支腿朝向彼此,其中盖被构造为自由地装配在壳体部分内,使得盖在启动后在操作温度改变期间随夹持元件而膨胀和收缩。在一个方面,夹持元件和启动盖由相同的材料形成。

[0013] 在另一方面,卡圈主体还包括夹住容纳有光纤的光缆缓冲部分的缓冲夹具。

[0014] 在另一方面,套管和卡圈主体限定第一路径,并且夹持的光纤和夹持装置形成第二路径,其中第一和第二路径具有大体相同的有效总体 TCE,以使得路径的长度以大体相同的量随着温度改变而改变。

[0015] 在另一方面,启动夹持装置并且将光纤连接器连接至连接器耦接头、连接器适配器和连接器插座中的一个后,将小于约 20% 总负载力的末端负载直接施加到光纤。

[0016] 在另一方面,柔性壁结构包括卡圈主体的弓形外壁,其中施加到套管的位移力的一部分被传送到弓形外壁。

[0017] 在本发明的另一方面,光纤连接器包括被构造以匹配接收器的壳体和设置在壳体中的卡圈主体。卡圈主体包括固定地设置在卡圈主体的开口中的套管。套管包括限定轴线的中心孔。卡圈主体还包括设置在卡圈主体大致中部的壳体部分,其具有接纳夹持装置的开口以夹持光纤,其中套管能够独立于光纤和夹持装置的轴向移动进行轴向移动。光纤连接器还包括偏心销。当夹持元件设置在壳体部分中时,夹持装置的一部分对准偏心销的第一部分,并且偏心销接合夹持装置,使得启动偏心销后夹持装置朝着套管轴向位移以产生光纤凸起。在一个方面,偏心销由在卡圈主体中形成的横切光纤轴线的通孔接纳,其中偏心销包括能够插入到通孔中的圆柱成形的结构。在另一方面,偏心销包括具有第一直径的第一部分以及具有大于第一直径的第二直径的第二部分。

[0018] 本发明的上述发明内容并非意图描述本发明的每一个图示实施例或每种实施方式。附图及其后的具体实施方式更具体地举例说明了这些实施例。

附图说明

[0019] 将结合附图进一步描述本发明,其中:

[0020] 图 1 为根据本发明的一方面的示例性光连接器壳体的等轴视图。

[0021] 图 2 为根据本发明的一方面的示例性光连接器的卡圈主体的等轴视图。

[0022] 图 3 为根据本发明的一方面的示例性卡圈主体横截面的等轴视图。

[0023] 图 4 为根据本发明的一方面的示例性卡圈主体的横截剖面图。

[0024] 图 5 为根据本发明的一方面的示例性卡圈主体的俯视图。

[0025] 图 6 为根据本发明的一方面的示例性光连接器的分解图。

[0026] 图 7-9 示出根据本发明的一方面在连接期间的示例性光连接器的示意性俯视图。

[0027] 图 10 为根据本发明的另一方面的光连接器的示例性卡圈主体的等轴视图。

[0028] 图 11 为根据本发明的另一方面具有插入到第一位置的偏心销的光连接器的示例性卡圈主体的分段俯视图。

[0029] 图 12 为根据本发明的另一方面具有插入到第二位置的偏心销的光连接器的示例性卡圈主体的分段俯视图。

[0030] 图 13 为根据本发明的另一方面的示例性连接器横截面的等轴视图。

[0031] 图 14 为根据本发明的另一方面的示例性光连接器的分解图。

[0032] 图 15-16 示出根据本发明的另一方面在连接期间的示例性光连接器的示意性俯视图。

[0033] 虽然本发明可具有多种修改形式和替代形式,其具体特点已在图中以实例的方式示出,并将详尽描述。然而应当理解,其目的不是将本发明限制于所描述的具体实施例。相反,其目的在于涵盖由所附权利要求书限定的本发明范围内的所有修改形式、等同形式和替代形式。

具体实施方式

[0034] 在以下具体实施方式中,将引用构成本文一部分的附图,这些附图以举例说明本发明可以操作的具体实施例的方式示出。就这一点而言,定向术语例如“顶部”、“底部”、“前面”、“背部”、“引入”、“向前”、“拖尾”等用于参照所述附图的取向。因为本发明实施例的元件可被设置为多个不同取向,所以使用定向术语是为了举例说明,且无任何限制的目的。应当理解,在不脱离本发明范围的前提下,可以利用其他实施例,并且可以进行结构性或逻辑性的修改。因此,不应在限制意义上采取以下具体实施方式,并且本发明的涵盖范围由附加的权利要求限定。

[0035] 本发明涉及光连接器。具体地讲,示例性实施例的光连接器在宽温度范围内提供加强的热稳定性。在一个示例性方面,光连接器被构造使得光纤端面相对于套管端面的位置在宽温度范围内保持基本上恒定。在可供选择的实施例中,光纤端面可以与套管端面齐平定位或光纤端面可以从套管端面突出预定的凸起距离。使用本文的示例性结构,在宽温度范围内进行的连接期间可以将施加到封端光纤的触点压力保持在合适的水平。

[0036] 根据本发明的第一示例性实施例,光纤连接器 100 以等轴视图在图 1 中示出,以分解视图在图 6 中示出。图 2-5 提供光连接器 100 的多种部件的更详细视图。光连接器 100 被构造为匹配接收器。例如,接收器可以为连接器耦接头、连接器适配器和 / 或连接器插座。另外,如图 1 所示,示例性光连接器 100 被构造为具有 SC 格式。然而,如将对于本说明给定的本领域普通技术人员显而易见的,还可以提供具有其他标准格式(举例来说,例如 ST、FC 和 LC 连接器格式)的光连接器。

[0037] 光纤连接器 100 可以包括具有壳体外壳 112 和光纤护套 180 的连接器主体 101。在该示例性实施例中,外壳 112 被构造为在 SC 接收器(如,SC 耦接头、SC 适配器或 SC 插座)、以及安装在外壳 112 内部并为连接器 100 提供结构支承的主干 116 中被接纳。另外,主干 116 还包括至少一个检修孔 117,其可以提供检修通道,以启动设置在连接器内的夹持装置。主干 116 还可以包括提供耦接到光纤护套 180 的安装结构 118,其可以用于保护光纤不受与弯曲相关的应力损耗的影响。根据本发明的示例性实施例,外壳 112 和主干 116 可以由聚合物材料形成或模制,但是也可以利用金属和其他适合的刚性材料。外壳 112 优选地通过搭扣配合固定到主干 116 的外表面。

[0038] 连接器 100 还包括设置在连接器壳体内部并保持在其中的卡圈主体 120。根据示

例性实施例,卡圈主体 120 为可以容纳夹持装置 140 和光纤缓冲夹具(例如在图 6 中示出的缓冲夹具部分 126)的多用途元件。在优选的方面,连接器 100 包括位移机构。对于图 1-6 的实施例,位移机构包括柔性结构,例如在卡圈主体 120 上形成的外部柔性壁或弓形壁 127。这种柔性弓形外壁结构 127 允许光连接器 100 以适当的方式分配触点压力,以使得当连接连接器时套管和光纤各自承担正确的力量。

[0039] 另外,壁结构 127 可以在温度改变期间以中性形式作用,正如壁会膨胀和收缩以补偿在连接器的其他部件中的改变。或者,柔性壁结构可以包括外壁结构,该外壁结构具有形成壁结构的一部分的延性材料。关于力的分布的进一步细节在下面更详细地描述。另外,由于热膨胀/收缩,柔性外壁结构会形成套管的有限轴向位移。

[0040] 由于卡圈主体 120 的结构提供套管的轴向位移,通过该设计并且通过选择用于某些部件的构造材料(如下面描述的),光纤顶端或端面相对于套管端面的定位在宽温度范围(例如从约 -40℃至约 75℃的标准 Telcordia GR326 范围或从约 -40℃至约 85℃的范围)内可以保持基本上恒定。优选地,将光纤顶端与套管的端面齐平设置。或者,将光纤顶端以预定的量从套管的端面突出设置。

[0041] 另外,卡圈主体被构造为在主干 116 内具有一些有限的轴向移动。例如,卡圈主体 120 可以包括肩部 125,该肩部在套管 132 插入(例如)接收器中时可以用作向弹簧 155 提供阻力的凸缘,并介入卡圈主体和主干之间。根据本发明的示例性实施例,卡圈主体 120 可以由聚合物材料形成或模制,但是还可以利用金属和其他合适的材料。例如,卡圈主体 120 可以包括注模的、整合的材料。可以根据本文讨论的温度稳定性参数选择用于卡圈主体的合适材料。

[0042] 结构上,卡圈主体 120 包括第一端部 121,该第一端部具有接纳和容纳套管 132 的开口。套管 132 可以由陶瓷、玻璃、塑料或金属材料形成以支承被插入和封端的光纤。在第一示例性方面,套管 132 为陶瓷套管。在另一个示例性方面,套管 132 为玻璃套管。可以根据在下面更详细描述的温度稳定性参数选择用于套管的合适材料。在连接器中封端的光纤可以包括标准单模或多模光纤,例如 SMF 28(可得自 Corning Inc.)。优选地将套管 132 与凸缘部分 121a 齐平设置并且通过环氧树脂或其他合适的粘合剂固定在卡圈主体部分内。或者,套管 132 可以为装配在卡圈主体 120 的第一端部 121 中的摩擦件,例如紧靠凸缘部分 121a 装配并固定。

[0043] 卡圈主体 120 还包括提供开口 122 的壳体部分 123,其中夹持装置 140 可以被插入卡圈主体 120 的中心腔体中。在一个示例性实施例中,由于热膨胀/收缩,卡圈主体会形成夹持装置 140 的有限的轴向位移。

[0044] 在示例性实施例中,夹持装置 140 可以包括元件 142 和启动盖 144。夹持元件 142 可安装在卡圈主体 120 的壳体部分 123 中,使得其基本上固定在壳体部分内形成的固定元件支架或嵌套件 143 内。当元件 142 设置在支架或嵌套件 143 中时,元件的一部分紧靠壳体部分 123 的后壁 123a 对准。元件 142 的其他末端紧靠弹性元件 129(例如弹簧臂)设置。

[0045] 在优选的方面,夹持元件 142 包括一片具有连接两条支腿的中心铰链的可延展材料,其中支腿中的一条或两条包括光纤夹持通道(如,V型、通道型或U型槽 147 或槽形状的混合)以优化用于在其中接纳的常规玻璃光纤的夹紧力。在一个示例性实施例中,元件可以包括在一个支腿中的V槽和在第二支腿中的通道槽以产生三线接触区域。例如,可延

展材料可以为铝或阳极化的铝。夹持装置 140 允许现场技术人员夹持远离套管被封端的光纤。或者,如将对于本领域的普通技术人员显而易见的,可以设计夹持装置 140 以具有类似于常规机械接合装置形状的形状。例如,在一个可供选择的方面,夹持装置可以包括楔启动的机械夹持元件。

[0046] 盖 144 优选地被构造为接合夹持元件 142,使得元件 142 夹持在其中插入的光纤。盖可以由聚合物材料形成或模制,但是还可以利用金属和其他合适的材料。在优选的方面,盖 144 可以由与形成元件 142 的材料相同的材料形成。或者,可以利用至少与元件的热膨胀系数 (CTE) 相似的材料。另外,设计盖的尺寸以将其自由地装配在壳体部分 123 内,使得当其已完全接合元件时,在热膨胀或收缩期间不限制盖随元件 142 轴向膨胀 / 收缩。

[0047] 在操作中,当盖 144 从打开位置移动到关闭位置 (如,在图 6 示出的实施例中朝下) 时,位于盖 144 的内部上的一个或多个凸轮杆可以在元件支腿上方滑动,使得它们朝向彼此。被封端的光纤的玻璃部分设置在元件 142 中形成的槽 147 中并且当元件支腿通过盖 144 朝彼此移动时其被夹持。因此,一旦被夹紧,光纤就可以在套管内移动。

[0048] 如上所提及的,本文所述的示例性实施例提供可以在宽温度范围内提高连接器热稳定性的机构。如上所提及的,壳体部分 123 还可以包括弹性元件 129 (例如弹簧臂),以接触元件 142 的一部分。当温度条件改变时,元件 142 可以在轴向膨胀或收缩,同时弹簧臂 129 提供一些阻力以保持元件 142 在其支架或嵌套件 143 中。可以根据在期望的操作温度范围内的连接器内的预期的力的分布选择由弹簧臂 129 提供的轴向力。

[0049] 另外,设计卡圈主体以允许套管独立于光纤移动。如上所提及的,卡圈主体可以包括柔性壁结构。在优选的方面,如图 2 中所示,卡圈主体 120 包括弓形侧壁 127 (在图中仅示出一个)。弓形侧壁 127 为柔性的,并且可以提供向套管 132 的轴向移动,套管 132 牢固地紧靠卡圈主体的内部凸缘 121a 就位。或者,侧壁可以包括在其至少一部分中形成的延性材料以提供合适的柔性。

[0050] 表 1 提供与多种元件的长度由于在 120°C 的温度改变范围内改变的温度而改变的相对应的数据。在该实例中,选择套管为陶瓷材料,卡圈主体由塑料 (Vectra) 形成,夹持元件由铝材料形成,并且光纤大体上由二氧化硅 (玻璃) 形成。

[0051] 表 1

[0052]

长度随着温度改变的表							
	热膨胀系数 ppm/°C	长度 mm	dL/dT nm/°C	Tmax °C	Tmin °C	Δ T °C	Δ L nm
陶瓷套管	10.6	10.0	-106	80	-40	120	-12720
塑料主体(Vectra)	6.0	9.5	-57	80	-40	120	-6840
铝元件	23.6	6.5	153	80	-40	120	18408
玻璃纤维	0.75	13.0	10	80	-40	120	1170
总计			0				18

[0053] 上述结果示出在 120℃ 温度改变范围内可以实现几乎可忽略不计的 18nm 的总长度改变。

[0054] 如上述表中描述的材料选择可以提供元件的热膨胀系数匹配,以使得在宽温度范围内保持光纤末端对套管末端的相对位置。另外,本文所述的示例性连接器结构提供了将适当的末端负载施加到夹持的玻璃纤维以获得并保持适当的光学接触。可以施加这种负载,而不会光纤接触超载或负载不足(从而降低了差的光连接的风险)。然后可以通过保持结构(如,套管 132 和卡圈主体 120)实现施加负载的平衡。

[0055] 如上述所提及的,尤其是相对于图 1-6 的优选方面,连接器 100 可以通过使用柔性侧壁结构(作为弓形结构或通过延性材料)提供这些热补偿以及适当的负载特性,柔性侧壁结构提供适当的挠曲和力的关系特性。

[0056] 在连接期间,连接器 100 的结构可以提供合适的力的分布,以使得过量的力不直接施加到会引起损坏的光纤上。更具体来讲,图 7-9 示出示例性连接器 100 在与第二连接器(通过套管 190 简单表示)匹配之前和之后的横截剖面图。作为举例说明,连接器 100 的结构可以提供两条大体平行的膨胀路径(见图 4),即包括夹持元件和通过套管延伸的夹持的光纤的第一路径 P1 和包括套管和卡圈主体的从套管端面 133 至壳体部分 123 的后壁 123a 的第二路径 P2。在优选的方面,可以设计这些平行的膨胀/收缩路径以具有大体相同有效的总体 TCE,以使得路径的长度以大体相同的量随着温度改变而改变。

[0057] 在匹配之前,夹持元件 140 大体固定在卡圈主体 120 内,使得元件 140 的一部分对准壁 123a。光缆 115 的光纤 105 被夹持的区域为图 7 中的区域 176,光纤 105 在套管中自由移动的区域为区域 177。在该示例性实施例中,将光纤 105 的端面或顶端与套管端面 133 齐平设置。如图 8 中所示首先匹配连接器,其中第二连接器的套管 190 在界面 192 处接触连接器 100 的套管 132。在该接触界面,将第一连接器的光纤 105 和第二连接器的光纤 106 也接触放置。连接器 100 的弹簧 155 将合适的力预加载到连接器主体上。例如,这种预加载力可以为用于标准 Telcordia GR326 应用的约 7.8N 至约 11.8N。

[0058] 在图 9 中,套管 132 和 190 实现全触点压力,光纤 105 和 106 的顶端仍然与它们各自的套管端面齐平。在优选的方面,套管将带有约 90% 的施加负载并且将该力传输至卡圈主体 120。同时,光纤将带有不超过总负载的 20%,优选地约压缩负载的 10%。施加到套管 132 的力的一部分传送到卡圈主体 120 的侧壁 127,其沿箭头 107 的方向向外弓起。另外,弹簧 155 将被压缩。因此,卡圈主体的柔性外壁结构 127 允许光连接器 100 以适当的方式分配触点压力,以使得当连接连接器时套管和光纤各自承担正确的力量。

[0059] 连接器 100 的另外方面包括卡圈主体的缓冲夹紧部分 126,其可以被构造为夹紧光缆 115 的缓冲部分。在一个方面,缓冲夹紧部分 126 可以被构造为包括缓冲夹具,作为其结构的一体部分。例如,缓冲夹持构造可以包括一个或多个纵向形成的狭槽,生成类似夹头的形状。另外,缓冲夹紧部分的内表面可以形成为包括脊或倒钩形状(未示出),其作为单向扣件以允许光纤插入并抵制光纤移除。

[0060] 根据示例性方面,缓冲夹紧部分 126 可以被构造为夹紧标准光纤缓冲包层,例如 900 μm 外径缓冲包层、250 μm 缓冲包层或具有较大或较小外径的光纤缓冲包层。在该示例性实施例中,为启动特定的缓冲夹紧元件,连接器 100 还可以包括具有经由其延伸出来的开口的启动套管 160,其被缓冲夹紧部分 126 的外表面轴向可滑动地接纳。套管 160 可以由

聚合物或金属材料形成。优选地,套管 160 的硬度大于形成缓冲夹紧部分 126 的材料的硬度。在待审的、共同拥有的美国专利申请 No. 11/551,762 中描述了套管 / 夹具机构的操作以及可供选择的缓冲夹具结构的操作,其全文以引用方式并入本文。

[0061] 为防止在连接器 / 光纤界面处的尖锐光纤弯曲,可以利用护套 180。在示例性方面,护套 180 包括常规的锥形尾部。在待审的、共同拥有的美国专利申请 11/551,762 中描述了适用于连接器 100 的可供选择的护套结构,其以引用方式并入本文。

[0062] 上述示出的示例性连接器可以为 250 μm 、900 μm 或非标准缓冲涂布的光纤提供简单的现场光纤封端,而不需要电源、粘合剂、昂贵的安装工具或现场抛光。例如,对于用于 250 或 900 微米光缆的 SC 格式连接器,示例的连接器的总体长度。

[0063] 在另一个示例性方面,提供了现场封端步骤。例如,可以提供与上述示出的连接器 100 相似或相同的连接器。对于 900 μm 光纤,示例性光缆可以包括如 3.5mm 的护套引入电缆。然后通过使用常规切割机剥去和切割平(或者,作为另外一种选择,切割成有角度的)来制备光纤。可以使用常规机械光纤剥皮器剥去光纤护套 / 塑料涂层。可以将光纤的玻璃部分擦拭干净。

[0064] 在制备光纤末端之后,可以将光纤的剥去部分插入连接器,尤其是卡圈主体内,直到光纤顶端达到超出套管端面 133 所需的量。可以将启动盖 144 按压到元件 142 上以夹持玻璃纤维并且可以启动缓冲夹具以夹住光纤的缓冲部分。

[0065] 在光纤由夹持元件固定的情况下,在优选的方面,使用常规现场抛光工序抛光光纤顶端 / 套管端面,使得光纤顶端与套管端面齐平。或者,可以进行现场抛光以产生轻微光纤凸起。例如,在可供选择的方面,可以抛光光纤顶端 / 套管,同时卡圈主体的弓形侧壁以控制的方式挠曲(如,向内压缩)。该动作在轴向延伸套管。当完成抛光处理时,侧壁可以返回到正常静止状态,从而使得套管在轴向回缩,产生光纤凸起。

[0066] 在可供选择的方面,可以利用更刚性的卡圈主体构造,使得突出光纤顶端从套管的端面延伸所需距离以在与另一个连接器触点上建立负载分布。在该可供选择的方面,在所需的预负载值下缩短光纤的柱长以及光纤顶端与套管顶端齐平之前,玻璃纤维接受负载。将基本上通过套管实现任何另外负载的施加。

[0067] 根据本发明的可供选择的实施例,光纤连接器 200 以分解图在图 14 中示出,图 10-13 提供光连接器 200 的多种部件的更详细视图。光连接器 200 被构造为匹配接收器,例如接纳 SC、ST、FC 和 / 或 LC 连接器格式的接收器。

[0068] 光纤连接器 200 可以包括具有壳体外壳 212 和光纤护套 280 的连接主体。在该示例性实施例中,外壳 212 被构造为接纳在 SC 接收器(如,SC 耦接头、SC 适配器或 SC 插座)中。主干 216 容纳在外壳 112 的内部并为连接器 200 提供结构支承。另外,主干 216 还包括至少一个检修孔 217,其可以提供检修通道,以启动设置在连接器内的夹持装置。主干 216 还可以包括提供耦接到光纤护套 280 的安装结构 218,其可以用于保护光纤不受与弯曲相关的应力损耗的影响。外壳 212 和主干 216 可以由聚合物材料形成或模制,但是也可以利用金属和其他适合的刚性材料。外壳 212 优选地通过搭扣配合固定到主干 216 的外表面。

[0069] 连接器 200 还包括设置在连接器壳体内并保持在其中的卡圈主体 220。不像上述的卡圈主体 120,卡圈主体 220 可以包括更刚性的外壁。卡圈主体 220 可以容纳夹持装置

240 和光纤缓冲夹具 226。另外，卡圈主体被构造为在主干 216 内具有一些有限的轴向移动。例如，卡圈主体 220 可以包括肩部 225，该肩部在套管 232 插入（例如）接收器中时可以用作向弹簧 255 提供阻力的凸缘，并介于卡圈主体和主干之间。根据本发明的示例性实施例，卡圈主体 220 可以由聚合物材料形成或模制，但是还可以利用金属和其他合适的材料。例如，卡圈主体 120 可以包括注模的、一体的材料。可以根据本文讨论的温度稳定性参数选择用于卡圈主体的合适材料。

[0070] 结构上，卡圈主体 220 包括第一端部 221，其具有接纳和容纳套管 232 的开口。套管 232 可以由陶瓷、玻璃、塑料或金属材料形成以支承被插入和封端的光纤。在第一示例性方面，套管 232 为陶瓷套管。在另一个示例性方面，套管 232 为玻璃套管。可以根据本文讨论的温度稳定性参数选择用于套管的合适材料。在连接器中封端的光纤可以包括标准单模或多模光纤。优选地套管 232 通过环氧树脂或其他合适的粘合剂固定在卡圈主体部分内，或者，作为另外一种选择，套管 232 可以为在卡圈主体 220 的第一末端部分 221 中的摩擦件。

[0071] 卡圈主体 220 还包括提供开口 222 的壳体部分 223，其中夹持装置 240 可以插入卡圈主体 220 的中心腔体中。在一个示例性实施例中，卡圈主体提供夹持装置 240 的轴向位移以提供预定的光纤凸起距离。

[0072] 在示例性实施例中，夹持装置 240 可以包括元件 242 和启动盖 244。夹持元件 242 可安装在固定元件支架或嵌套件 243 内的卡圈主体 220 的壳体部分 223 中。在优选的方面，夹持元件 242 包括一片具有连接两条支腿的中心铰链的可延展材料，其中支腿中的每一条包括光纤夹持通道以优化用于在其中接纳的常规玻璃光纤的夹紧力。例如，可延展材料可以为铝或阳极化的铝。

[0073] 或者，如将对于本领域的普通技术人员显而易见的，可以设计夹持装置 240 以具有类似于常规机械接合装置形状的形状。例如，在一个可供选择的方面，夹持装置可以包括楔启动的机械夹持元件。

[0074] 盖 244 优选地被构造为接合夹持元件 142，使得元件 242 夹持在其中插入的光纤 205。盖可以由聚合物材料形成或模制，但是还可以利用金属和其他合适的材料。在优选的方面，盖 244 可以由与形成元件 242 的材料相同或相似的材料形成。另外，设计盖的尺寸以将其自由地装配在壳体部分 223 内，使得当其已完全接合元件 242 时，不限制盖 244 随元件 142 轴向移动。

[0075] 在操作中，当盖 244 从打开位置移动到关闭位置（如，在图 14 中示出的实施例中朝下）时，位于盖 244 的内部上的一个或多个凸轮杆可以在元件支腿上方滑动，使得它们朝向彼此。将光纤 205 的玻璃部分放置在元件 242 的槽中并且当元件支腿通过盖 244 朝彼此移动时其被夹持。因此，一旦被夹紧，光纤可以在套管内移动。

[0076] 当元件 242 设置在支架或嵌套件 243 中时，元件的一部分紧靠偏心销 260 的第一部分 261a 对准。元件 242 的其他部分设置为紧靠弹性元件 229（例如弹簧臂）。偏心销 260 为可以通过横切光纤轴线的孔 262 插入卡圈主体的壳体部分中的圆柱成形的结构。导向装置或槽结构（未示出）可以保持销轴 260 在适当位置从而对准元件 242。

[0077] 在优选的方面，偏心销 260 具有第一直径的第一部分 261a，以及具有大于第一直径的第二直径的第二部分 261b。因此，在抛光光纤和套管端面后，然后还可以插入销轴 260

以使得元件 242 进一步被较宽的第二部分 261b 轴向位移,相对于端面向前移动光纤以生成光纤凸起。可以选择偏心销 260 的直径以提供预定的平移,使得可通过凸轮机构实现预定的光纤凸起。或者,偏心销 260 可以构造为偏心圆柱体,使得 1/2 转旋转提供位移元件 242 和盖 244 的凸轮系统的作用。通过使用简单工具(未示出)可以实现偏心销的启动,简单工具可以通过在主干 216 中提供的检修孔而触及偏心销 260。在另外的替代形式中,当楔插入壳体部分 223 中时,楔形结构可以对元件 242 和盖 244 提供位移。

[0078] 在优选的方面,光纤 205 将突出从约 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至约 $25\text{ }\mu\text{m}$ 的距离,更优选地约 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的距离。可以根据在连接期间将施加到光纤的所需力确定这个量。

[0079] 在连接期间,连接器 200 的结构可以提供合适的力的分布,以使得过量的力不直接施加到可能引起损坏的光纤上。更具体来讲,图 15 和 16 示出示例性连接器 200 在与第二连接器(通过套管 290 简单表示)匹配之前和之后的横截剖面图。

[0080] 在匹配之前,夹持元件 240 大体固定在卡圈主体 220 内并且启动偏心销 260,使得光纤顶端 204 以预定量从套管端面 233 突出(如下面所述,在该启动之前优选地抛光光纤 205 使之与端面 233 齐平)。通过元件夹持光缆 215 的光纤 205 并且光纤 205 可以在套管 232 中移动。

[0081] 如图 16 中所示首先匹配连接器,其中光纤顶端 204 首先与第二连接器的光纤 206 接触。然后通过压紧力压缩光纤 205,直到套管端面在界面 292 处相接。在该接触界面处,然后使套管 232 经受来自第二连接器的剩余力。连接器 200 的弹簧 255 将合适的力预加载到连接器主体 220 上。

[0082] 例如,在连接器之间的总匹配末端力可以为从约 7.8N 至约 11.8N。对于 $10\text{ }\mu\text{m}$ - $20\text{ }\mu\text{m}$ 的纤维凸起,光纤 205 将经受从约 0.6N 至约 1.4N 的末端负载,其确保合适的光学接触。负载平衡将通过套管 232 和卡圈主体 220 产生。在该实施例中,与连接器 100 的实施例相比,卡圈主体和套管组件的硬度/刚度约为光纤柱硬度的 1000 倍。因此,一旦初始接触后光纤压缩(或挠曲)到与套管末端齐平的点,则套管 232 将承受大部分的剩余负载。

[0083] 连接器 200 的另外方面包括卡圈主体的缓冲夹紧部分 226,其可以被构造为夹住光缆 215 的缓冲部分。缓冲夹具可以以与上述的缓冲夹具 126 相同或相似的方式构造。

[0084] 根据示例性方面,缓冲夹紧部分 226 可以被构造为夹住标准光纤缓冲包层。在该示例性实施例中,为启动特定的缓冲夹紧元件,连接器 200 还可以包括具有经由其延伸出来的开口的启动套管 265,其被缓冲夹紧部分 226 的外表面轴向可滑动地接纳。套管 265 可以由聚合物或金属材料形成。以上描述了套管/夹具机构的操作。

[0085] 为防止在连接器/光纤界面处的尖锐光纤弯曲,可以利用护套 280。在示例性方面,护套 280 包括常规的锥形尾部。如上所述,护套 280 可以具有可供选择的结构。

[0086] 在另一个示例性方面,提供现场封端工序。例如,可以提供与上述示出的连接器 200 相似或相同的连接器。对于 $900\text{ }\mu\text{m}$ 光纤,示例性光缆可以包括(例如)3.5mm 的护套引入光缆。然后通过使用常规切割机剥去和切割平来制备光纤。可以使用常规机械光纤剥皮器剥去光纤护套/塑料涂层。可以将光纤的玻璃部分擦拭干净。

[0087] 在制备光纤末端之后,可以将光纤的剥去的部分插入连接器中,尤其是卡圈主体内,直到光纤顶端达到超出套管端面 233 所需的量。可以将启动盖 244 按压到元件 242 上

以夹持玻璃纤维并且可以启动缓冲夹具 226 以夹住光纤的缓冲部分。

[0088] 在光纤由夹持元件固定的情况下,在优选的方面,使用常规现场抛光工序抛光光纤顶端/套管端面,使得光纤顶端与套管端面齐平。或者,可以进行现场抛光以产生轻微光纤凸起。

[0089] 在将光纤抛光使之与套管端面齐平后,可以插入偏心销以轴向位移夹持装置 240,以使得光纤顶端突起例如约 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的所需量。

[0090] 可以在多个常规光连接器应用(如引入光缆和/或跳线)中使用上述的光连接器。上述的光连接器还可以应用于光纤的接线端(接头化),以用于在设备间或壁式装配插线板处光纤分布单元的内部、基座的内部、交连机柜或闭合体或用于光纤结构化的光缆应用的楼宇中的插座的内部的光纤网中的互连和交连。上述的光连接器还可以用于光学设备中光纤的接线端。另外,上述的一个或多个光连接器可以用于可供选择的应用中。此外,设计上述的连接器的对温度改变更不敏感,并且因此可以用于更大范围的应用,例如外部设备应用。

[0091] 与本发明相关的领域的技术人员阅览本发明的说明书之后将会马上意识到:本发明可适用于各种修改、等效处理以及许多结构。

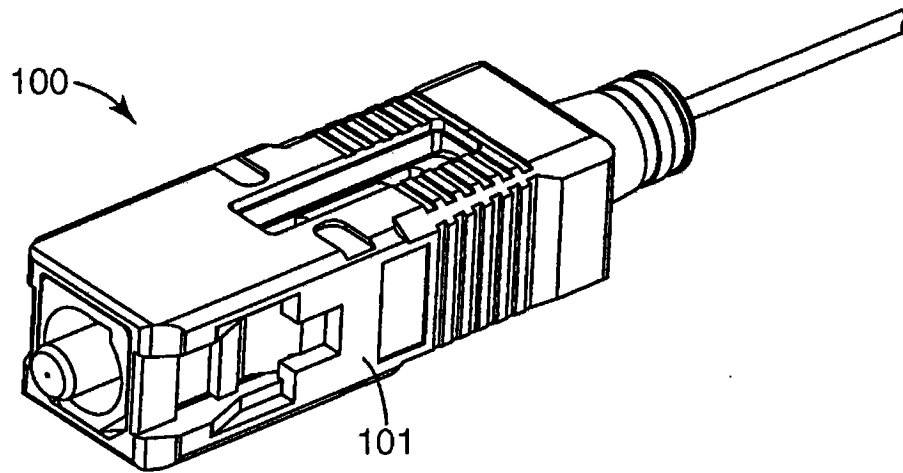


图 1

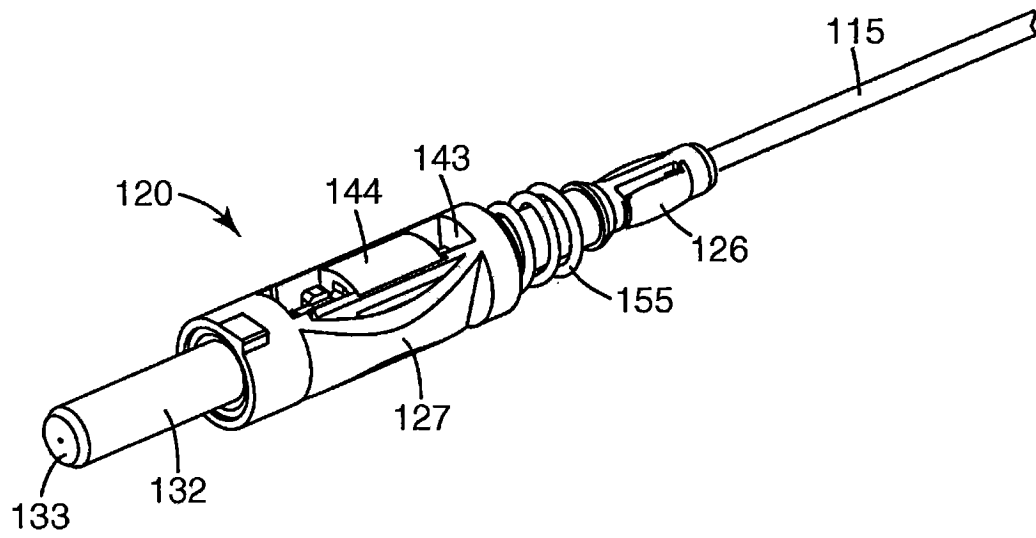


图 2

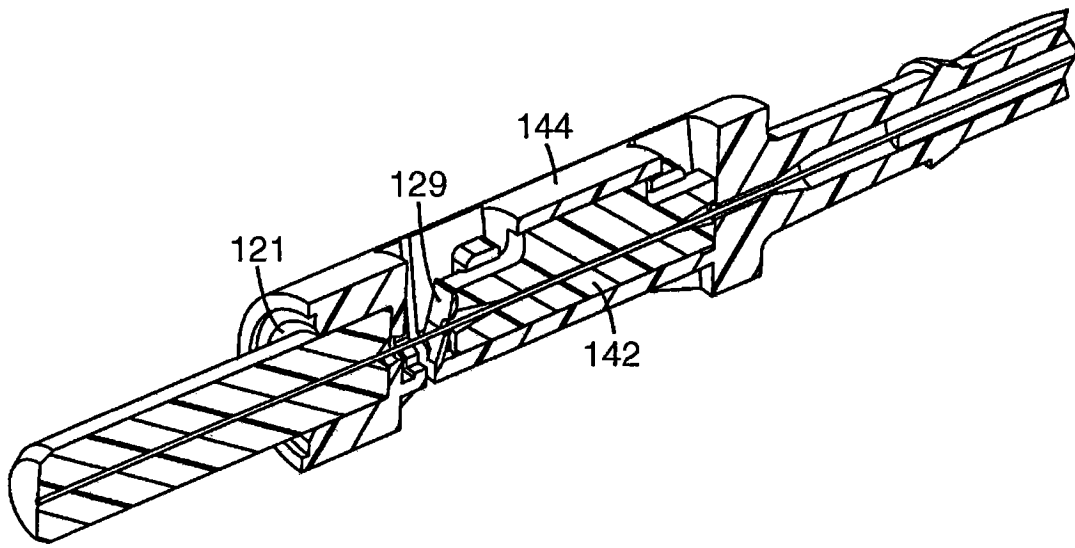


图 3

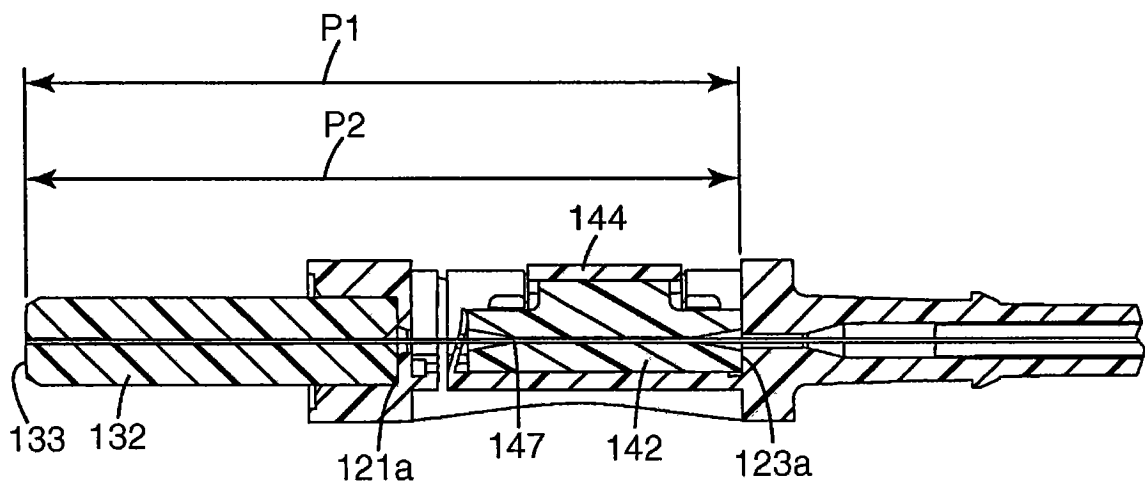


图 4

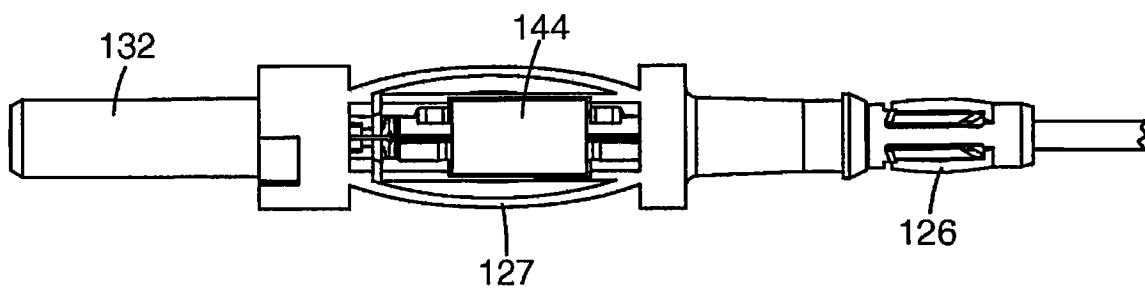


图 5

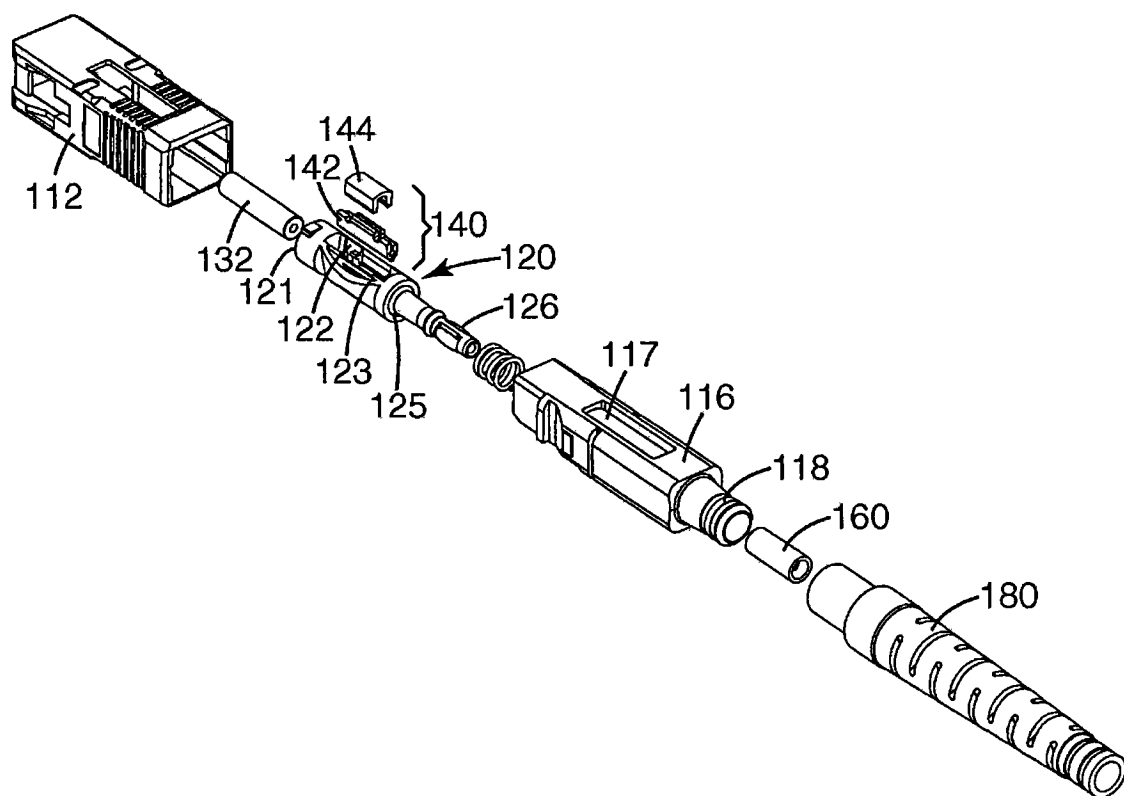


图 6

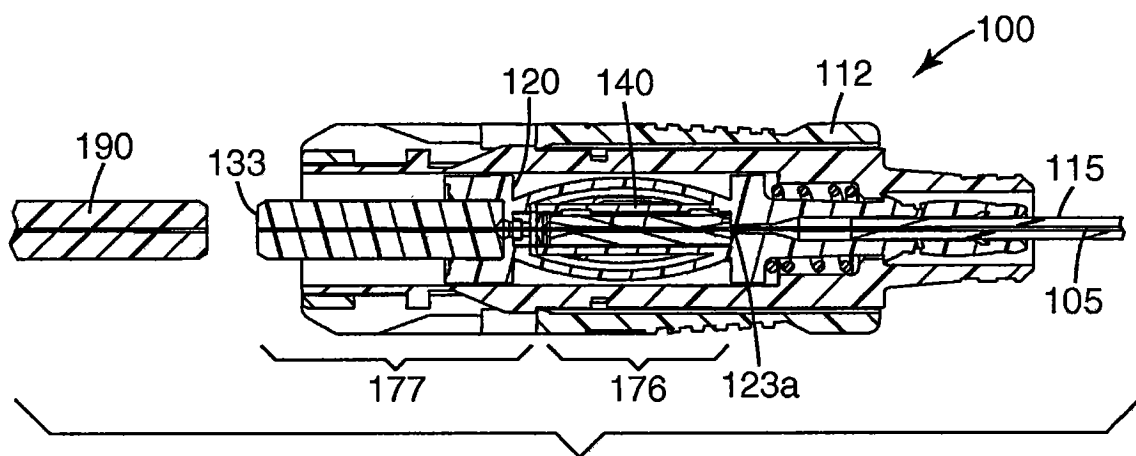


图 7

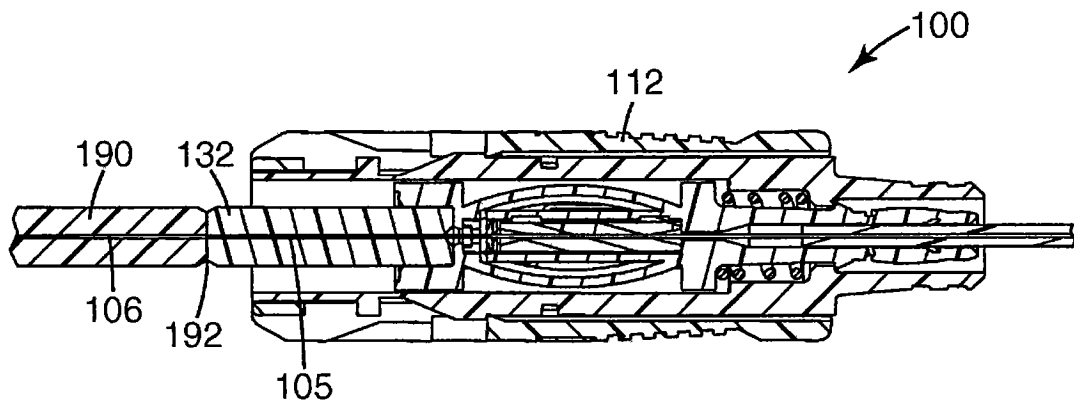


图 8

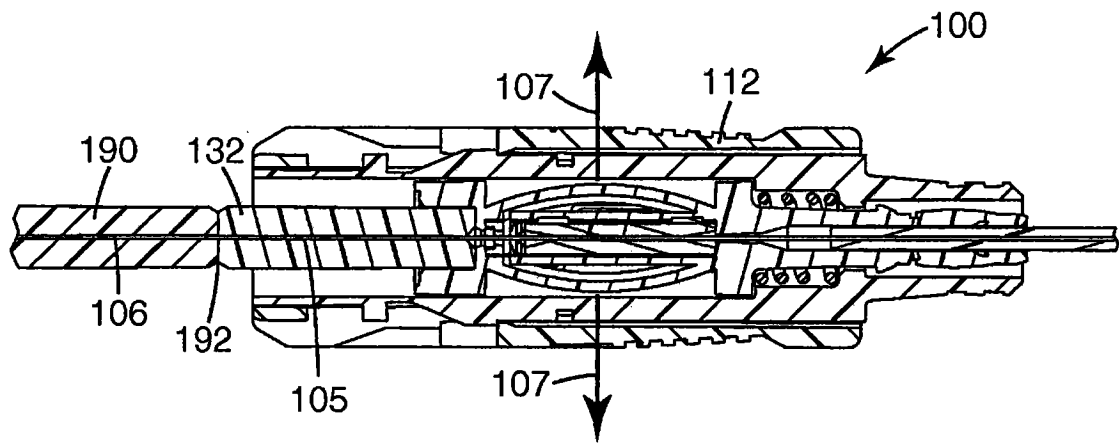


图 9

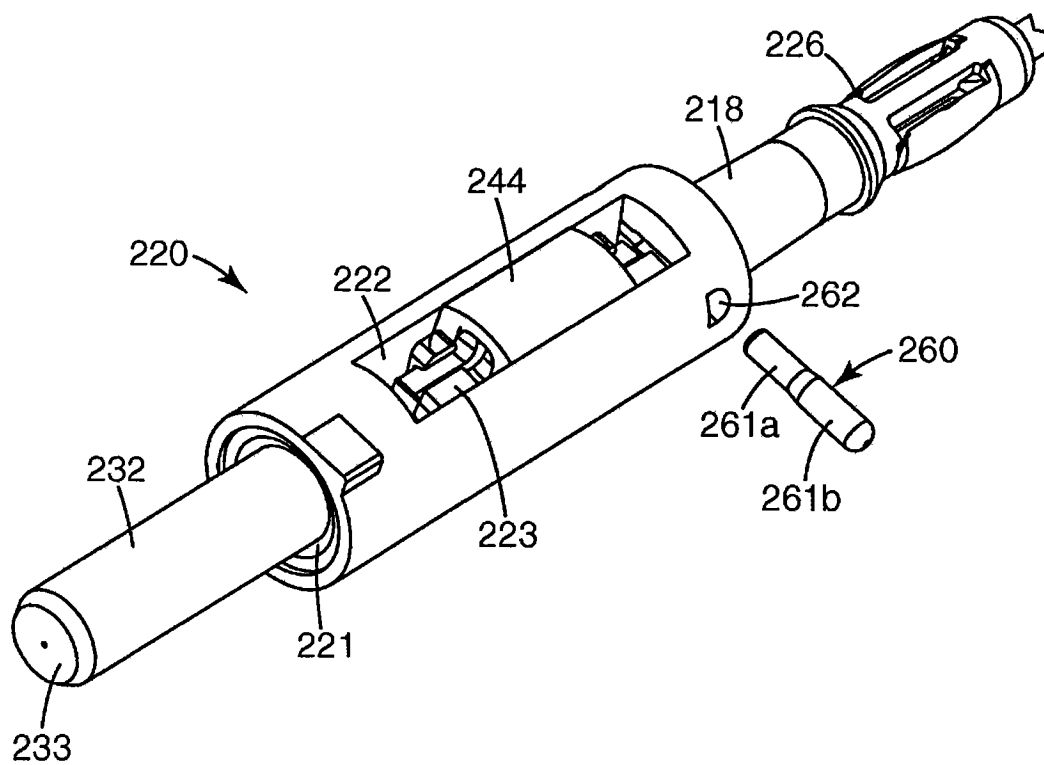


图 10

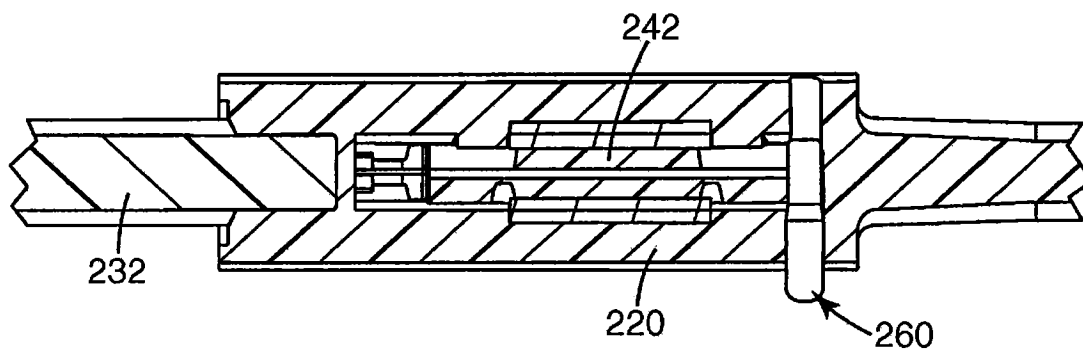


图 11

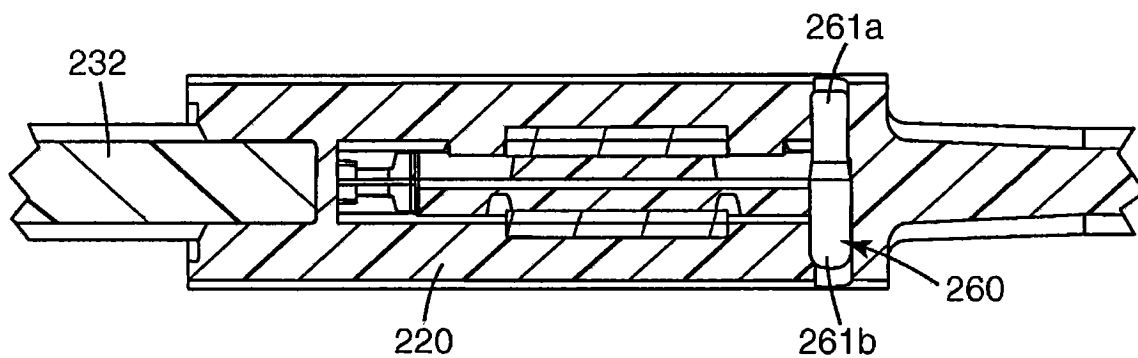


图 12

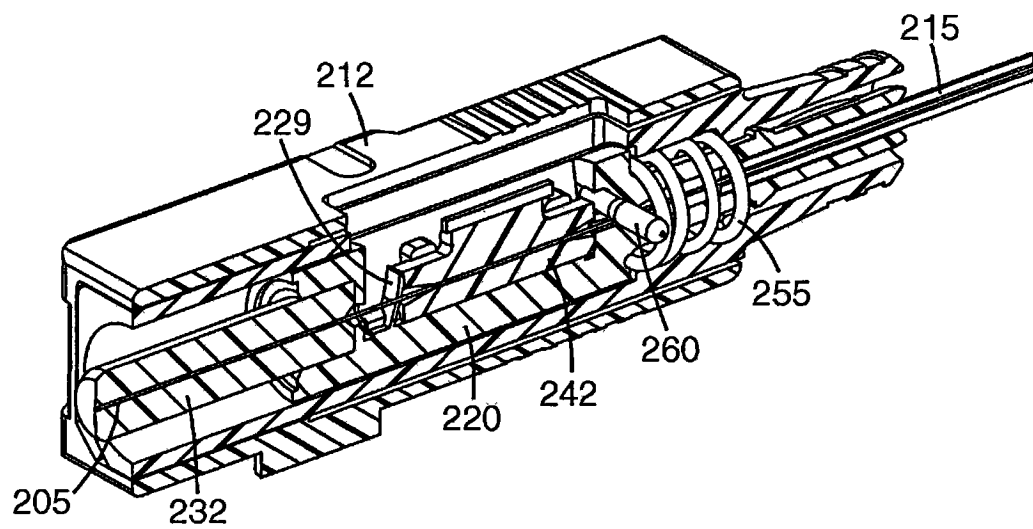


图 13

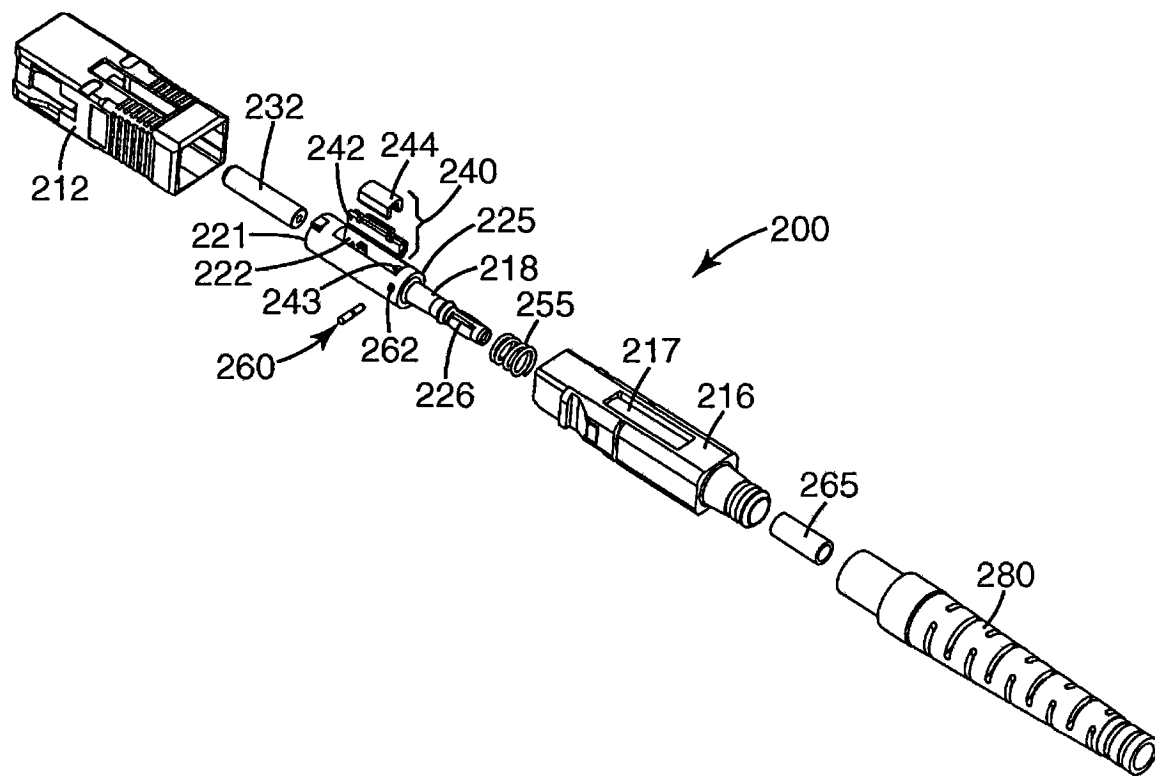


图 14

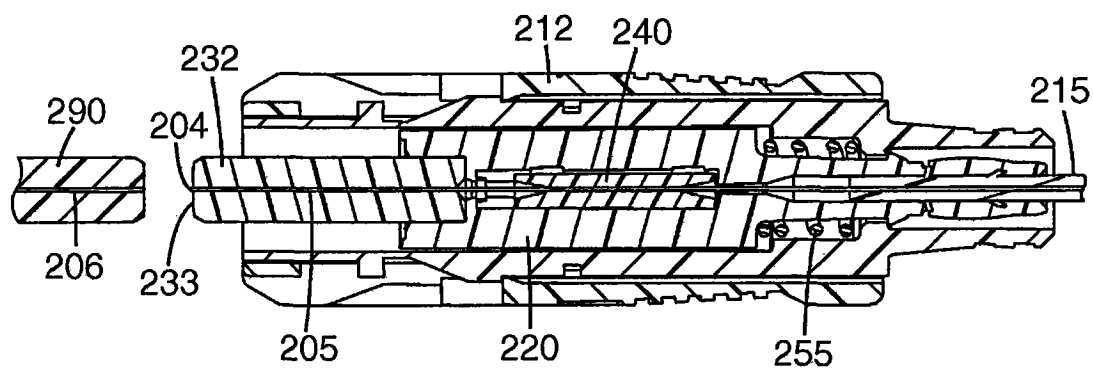


图 15

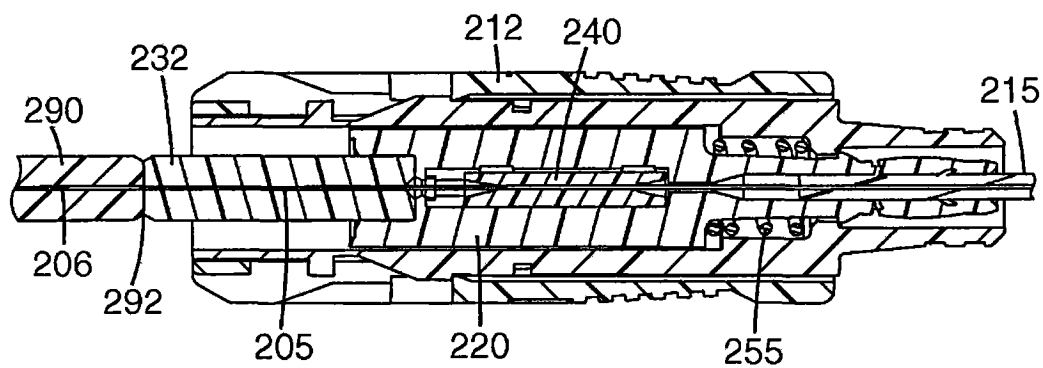


图 16