



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202794603 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220302674. 3

(22) 申请日 2012. 06. 25

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2012/074814 2012. 04. 27 CN

(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 胡贯朋 王建华

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 周晨

(51) Int. Cl.

G02B 6/38 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

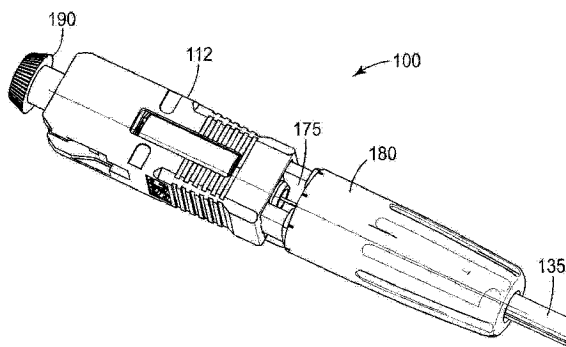
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

光纤连接器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于端接光纤的光纤连接器,所述光纤连接器包括被构造为配合接收器的壳体和设置在所述壳体中的卡圈主体。所述卡圈主体包括牢固地设置在所述卡圈主体的开口内的套圈,所述套圈包括壳体部分以接纳夹持光纤的夹紧装置。主干在所述壳体内保持所述卡圈主体,并且包括光纤护套夹持部分以夹持所述光纤的护套部分。罩管可连接至所述主干的一部分,其中所述罩管在连接到所述主干后启动所述主干的所述光纤护套夹持部分。



1. 一种光纤连接器,包括:  
壳体,所述壳体被构造用于配合接收器;  
夹紧装置,所述夹紧装置用于夹持光纤,所述夹紧装置包括光纤夹紧元件和被构造用于接合所述夹紧元件的启动盖;  
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:  
牢固设置在所述卡圈主体的开口中的套圈,所述套圈包括限定轴线的中心孔,以及壳体部分,所述壳体部分设置在所述卡圈主体大致中部并具有接纳所述夹紧装置的开口,其中所述夹紧元件包括延性材料,所述延性材料具有连接第一和第二元件臂部的中心铰链,并且其中夹紧元件的第一部分包括光纤夹持通道以在通过所述启动盖启动后夹持其中接纳的光纤;  
主干,所述主干用于在所述壳体内保持所述卡圈主体,所述主干包括光纤护套夹持部分以夹持所述光纤的护套部分;和  
罩管,所述罩管可连接至所述主干的一部分,其中所述罩管在连接到所述主干后启动所述主干的所述光纤护套夹持部分。
2. 根据权利要求1所述的光纤连接器,还包括可连接到所述壳体端部的凸起控制装置。
3. 根据权利要求2所述的光纤连接器,其中所述凸起控制装置包括被构造为覆盖所述套圈的暴露端部的端盖。
4. 根据权利要求3所述的光纤连接器,其中所述凸起定形装置包括可插入所述端盖的孔中的金属盘,所述金属盘包括预定深度的凹陷。
5. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述夹紧装置还包括元件盖以将所述夹紧元件固定在所述卡圈主体壳体部分内。
6. 根据权利要求5所述的光纤连接器,其中所述元件盖的接合使所述元件的一部分相对所述卡圈主体的内表面对准。
7. 根据权利要求6所述的光纤连接器,其中所述元件相对所述卡圈主体的后部内表面对准。
8. 根据权利要求1所述的光纤连接器,还包括设置在所述卡圈主体壳体部分内的夹片,其中所述夹片包括这样的结构,所述结构被构造为在所述元件固定于所述壳体部分内时贴合在所述夹紧元件的端部上。
9. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述光纤护套夹持部分包括套爪型的分裂的主体形状。
10. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述罩管通过螺纹类型的机构连接到所述主干。
11. 根据权利要求1所述的光纤连接器,其中所述光纤连接器被构造为配合SC接收器。

## 光纤连接器

### 背景技术

#### 技术领域

[0001] 本发明涉及光纤连接器。

[0002] 相关领域

[0003] 电信行业使用的机械光纤连接器已为人们所知。例如，LC、ST、FC 和 SC 光连接器是广泛使用的。

[0004] 然而，市售的光纤连接器不是非常有利于外部设备现场安装。通常，需要粘合剂将这些类型的套圈基连接器安装到光纤上。在现场将光纤粘合到套圈可能困难且耗时。另外，组装后的打磨要求技工具有更高的技能。

[0005] 远程夹持光纤连接器也已为人们所知，例如在美国专利 No. 5, 337, 390 和 7, 775, 726 中所描述的那些。这些连接器采用机械夹持元件来将光纤相对于粘合剂固定。

[0006] 另外已知的是混合光纤接合连接器，如日本专利 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，这些混合接合连接器与标准连接器格式不相容，并且需要在现场对连接器进行大量的分段组装。连接器的多个小件的处理和定向可能会导致不正确的连接器组装，这可能导致性能降低或增加光纤受损的机会。

[0007] 另外已知的是装配原厂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来填充光纤短插芯的后端和端接光纤的前端之间的间隙。对于户外应用，特别是对于温度变化大的环境，凝胶折射率可随温度变化而变化，导致更多反射，从而在那些特定应用中限制了连接器的性能。

[0008] 可发生的另一个影响是光纤末端相对于彼此移动，这是由温度范围内的差热膨胀引起的。对于短插芯粘合在适当位置的套圈而言，如果光纤从套圈末端凸起太大，当与另一个连接器配合时过量的力可能施加到光纤末端，这可使粘合线断裂并使得配合失效。

### 发明内容

[0009] 根据本发明的第一方面，用于端接光纤的光纤连接器包括壳体，该壳体被构造为配合接收器和夹紧装置以夹紧光纤，该夹紧装置包括光纤夹紧元件和构造用于接合该夹紧元件的启动盖。卡圈主体包括牢固设置在卡圈主体开口中的套圈，该套圈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内的壳体部分，其具有用于接纳夹紧装置的开口。夹紧元件包括延性材料，延性材料具有连接第一元件臂部和第二元件臂部的中心铰链，并且其中夹紧元件的第一部分包括光纤夹持通道以在启动盖启动时夹持其中接纳的光纤。主干在壳体内保持卡圈主体，所述主干包括光纤护套夹持部分以夹持光纤的护套部分。罩管连接至主干的一部分，其中罩管在连接到主干后启动主干的光纤护套夹持部分。

[0010] 根据本发明的另一方面，所述连接器在至少 100℃ 的温度范围内达到热平衡。

[0011] 上述本发明的发明内容并非意图描述本发明的每一个说明性实施例或每种实施

方式。以下附图和具体实施方式更具体地说明这些实施例。

### 附图说明

[0012] 将结合附图进一步描述本发明,其中:

[0013] 图 1A 和 1B 是根据本发明一个方面的光纤连接器的等轴视图。

[0014] 图 2 是根据本发明的一个方面的光纤连接器的分解图。

[0015] 图 3A-3E 是根据本发明一个方面的光纤连接器卡圈主体的多个视图。

[0016] 图 4A-4H 是根据本发明一个方面的光纤连接器夹紧装置的多个视图。

[0017] 图 5 是根据本发明一个方面的光纤连接器主干的等轴视图。

[0018] 图 6 是根据本发明一个方面的光纤连接器罩管的等轴视图。

[0019] 图 7 是根据本发明一个方面的光纤连接器的夹紧装置移除工具的等轴视图。

[0020] 图 8A 和 8B 是根据本发明一个方面的光纤连接器端盖的视图。

[0021] 虽然本发明可修改为各种修改形式和替代形式,但其具体的方式已以举例的方式在附图中示出并且将会作详细描述。然而应当理解,目的并不是将本发明局限于所述的具体实施例。相反,其目的在于涵盖落入所附权利要求所限定的本发明范围内的所有修改形式、等同形式和可供选择的形式。

### 具体实施方式

[0022] 在以下的具体实施方式中参考形成本发明的一部分的附图,在附图中以举例说明的方式显示可以实施本发明的具体实施例。就这一点而言,诸如“顶部”、“底部”、“前”、“后”、“前部”、“朝前”和“尾部”等定向术语应结合图示所描述的取向使用。因为本发明实施例的元件可设置为多个不同取向,所以定向术语的使用是为了说明,而不具有任何限制性。应当理解的是,可以采用其他的实施例,在不偏离本发明范围的情况下可以进行结构或逻辑的改变。因此,并不局限于采取以下具体实施方式,且本发明的涵盖范围由附加的权利要求限定。

[0023] 本发明涉及光纤连接器。具体地讲,示例性实施例的光纤连接器长度紧凑,并且能够用于直接的现场端接。另外,光纤连接器采用了远程夹紧机构,该远程夹紧机构避免了在连接器套圈内安装光纤短插芯的需要。直接的现场端接可以在不使用连接器端接平台或单独的卷曲工具的情况下实现。本文中所述的示例性连接器可以很容易地安置和应用于光纤到户 (FTTH) 和 / 或光纤到 X (FTTX) 网络安装中。该示例性连接器可应用于当处理多连接时要求容易使用的安装环境,特别是劳务成本较高的安装环境。

[0024] 图 1A 和 1B 示出了被构造为配合相应格式接收器的光纤连接器 100。例如,如图 1A 所示,示例性光纤连接器 100 被构造为具有 SC 格式。然而,如对于本说明书中给定的本领域普通技术人员将显而易见的是,还可以提供具有其他标准格式的光纤连接器,例如 ST、FC 和 LC 连接器格式。

[0025] 如图 1A 所示,SC 型光纤连接器 100 可以包括具有壳体 112 的连接器和光纤罩管 180。端盖 190 可放置在连接器前端以在不使用时保护连接器套圈 132(参见图 1B)。如下文更详细地描述那样,端盖 190 还具有在现场端接过程期间使用的凸起定形机构。连接器 100 还具有开口 175,该开口允许现场安装人员在光纤插入期间监控端接过程。

[0026] 连接器 100 包括具有被构造为容纳在 SC 接收器（例如，SC 耦合器、SC 适配器或 SC 插座）中的外壳的壳体 112。如图 2 所示，连接器 100 还包括容纳套圈和夹紧装置的卡圈主体 120（其也可以称为圆筒）、在连接器中保持卡圈主体 120 的多功能主干 116 和罩管 180。

[0027] 在该示例性实施例中，连接器 100 可用于端接现场光纤电缆 135。光纤电缆 135 为带护套电缆，其包括外侧护套 136、带涂层（如带缓冲涂层等）部分 137（参见例如图 3C）以及光纤（如裸露玻璃）部分 138（参见例如图 3E）。在一个方面，电缆 135 包括矩形电缆，例如 FRP 电缆，其可从多个供应商处商购获得。在可供选择的方面，光纤电缆还包括标准圆柱形电缆结构。在一些方面，光纤电缆还可包括设置在光纤护套 136 的内表面与带涂层部分 137 的外表面之间的芳香聚酰胺、芳族聚酰胺纤维或聚酯线 / 纱强度构件。

[0028] 在一个方面，主干 116（参见例如图 2 和 5）为连接器 100 提供结构支撑。在另一个方面，主干 116 是细长结构体（具有约 40mm 到约 60mm 的长度，例如约 50mm），其也为在现场端接的光纤电缆的外侧护套提供夹持。在可供选择的方面，对于具有强度构件的光纤电缆而言，主干 116 可通过为被端接光纤的强度构件提供夹持表面而提供额外的轴向应变减轻。

[0029] 主干 116 包括在前端的开口 112 以允许卡圈主体 120 插入。主干 116 还包括接触开口 117，其可以提供接触以启动设置在连接器卡圈主体内的机械夹持装置。在优选的方面，如图 5 所示，接触开口 117 可以具有在侧面形成的切割或浅凹陷，以便在启动夹紧装置时适应用户的拇指或手指。主干 116 具有轴向的通孔以允许被端接的光纤通过。如在图 5 中更详细示出的那样，主干 116 还可包括为连接到光纤罩管 180 作准备的安装结构 118。在示例性方面，安装结构包括形成在主干 116 外侧部分上的螺纹表面，其被构造为啮合罩管 180 的相应螺纹表面 184（参见图 6）。虽然该实施例示出的是通过螺纹安装方式将罩管 180 安装到主干 116，但也可采用其他安装结构，例如安装夹或搭扣结构等。此外，对于具有松散强度构件的端接光纤电缆而言，安装结构 118 可提供保持区域，以固定被端接光纤电缆的强度构件。

[0030] 另外，主干可以包括在其内部形成的光纤导向部分 113 以便为被端接的光纤电缆提供轴向的对齐支承。在示例性的方面，光纤导向部分 113 是漏斗形的通道或槽，其对齐光纤的缓冲的部分，并将光纤导向到容纳在卡圈主体 120 中的机械夹持装置 140。

[0031] 如图 5 所示，主干 116 还包括卡圈主体安装结构 115，其被构造为在主干内容纳和固定卡圈主体 120。在优选的方面，卡圈主体安装结构 115 包括在具有轴向通孔的主干 116 的内部区域中形成的刚性结构。轴向通孔可以具有适当尺寸以容纳和啮合卡圈主体 120 的凸起的端部结构 128（参见图 3A）。另外，卡圈主体安装结构 115 还形成可以用作凸缘的肩部以提供对抗位于卡圈主体 120 的第二端部 126 之上的弹簧 155 的阻力。当两个连接器接合在一起时，弹簧 155 提供和保持足够的接触力。

[0032] 主干 116 可以还包括在其内部之上形成的一个或多个阻挡件 114 以提供用于被端接的光纤电缆 135 的护套部分 136 的插入的边界（如下面所详细描述）。另外，主干 116 包括在主干的一端形成的夹持部分 119。夹持部分 119 被构造为在连接器 100 内夹持在被端接光纤电缆 135 的护套部分 136 上。在优选的方面，夹持部分 119 包括在将罩管固定到安装结构 118 时启动的套爪型的分裂的主体形状。夹持部分 119 可包括凸起的内表面，以

允许准备夹持电缆护套部分 136。在可供选择的方面,连接器还可包括即将放置在光纤电缆的电缆护套部分上方的接管,例如,当被夹持光纤电缆的直径较小时。另外,在端接过程中插入光纤电缆 135 时,夹持部分 119 还可以提供导向结构。

[0033] 如图 6 所示,罩管 180 包括具有轴向通孔的锥形主体 182。罩管 180 包括螺纹凹槽 184,该螺纹凹槽在开口 185 处形成在主体 182 的内表面上,在此处所述凹槽被构造为啮合主干 116 的相应螺纹安装结构 118。另外,罩管 180 的轴向长度被构造为使得罩管后部 183(其具有小于前开口 185 的开口)接合主干的护套夹持部分 119。例如,如下面更详细地解释的,当罩管 180 被固定到主干的安装结构 118 时,罩管相对于主干的轴向移动使得夹持部分 119 的腿部径向地向内移动,使得光纤护套 136 被紧紧地握住。在可供选择的方面,对于某些类型的光纤电缆而言,光纤电缆的强度构件可设置在罩管和螺纹安装结构 118 之间,以在安装罩管时固定强度构件。该构造还可以提供能够承受更大的抓握力和更大的拉力的连接器接线端。

[0034] 根据本发明的示例性实施例,壳体 112 和主干 116 可由聚合物材料形成或模制,但也可使用其他合适的刚性材料。壳体 112 优选地通过搭扣配合固定到主干 116 的外表面(参见例如图 5 所示的外接合表面 111)。在一个示例性方面,罩管 180 由刚性材料形成。例如,一种示例性材料可以包括玻璃纤维强化的聚亚苯基硫化物的化合物材料。在一个方面,用于形成罩管 180 和主干 116 的材料是不同的材料。在另一个方面,用于形成罩管 180 和主干 116 的材料可以是相同的。

[0035] 图 3A-3E 提供了卡圈主体 120 的更为详细的视图。卡圈主体 120 包括第一端部 121,其具有开口以接纳并容纳套圈 132。套圈 132 具有穿过其中形成的中心孔,以允许被端接的光纤通过。可以由陶瓷、玻璃、塑料或金属材料形成套圈 132,用以支承被插入并端接的光纤。在第一示例性方面,套圈 132 是陶瓷套圈。在另一个示例性方面,套圈 132 是玻璃套圈。可根据所需连接器应用的温度稳定性参数选择用于套圈的合适材料。被端接在连接器中的光纤可包括标准单模式或多模式光纤。在一个方面,被端接光纤具有直径为约  $125\ \mu\text{m}$  的玻璃部分 138 和直径为约  $250\ \mu\text{m}$  的缓冲部分 137。

[0036] 在一个方面,卡圈主体 120 的开口 121 过模制到套圈 132 的端部上,以将套圈固定到卡圈主体。另外,套圈可以任选地包括交叉凹槽,其有助于形成机械干扰,以防止套圈 132 轻易从卡圈主体 120 上脱离。在可供选择的方面,套圈 132 可通过环氧树脂或其他合适的粘合剂固定在卡圈主体部分之内。

[0037] 卡圈主体 120 还包括具有开口 122 的壳体部分 123,其中夹紧装置 140 可插入卡圈主体 120 的中央腔内。在示例性实施例中,卡圈主体由于热膨胀/收缩而形成夹紧装置 140 的有限轴向位移。

[0038] 夹紧装置 140 的夹紧元件 142 可以安装在安装装置或托架 143(在图 4G 和 4H 中部分地示出)中,该安装装置或托架位于卡圈主体 120 的部分 123 内。在示例性实施例中,托架 143 在卡圈主体 120 中整体形成,例如通过模制。托架 143 可用于(通过例如适贴配合或搭扣配合)帮助固定与元件盖 141 结合的夹紧元件 142 的轴向和侧向部分,如下文进一步描述的那样。

[0039] 可根据夹紧元件的尺寸,将一个或多个夹片 124 设置在壳体部分 123 内,以提供定位结构来限制元件 142 的移动。例如,在一个方面,夹片 124 可设置在壳体部分 123 的最靠

近套圈 132 的端部处,例如图 3E 中所示。夹片 124 被设计为具有悬伸部分 124a(参见图 3A),其被构造为当夹紧元件位于托架 143 上时贴合在夹紧元件 142 的端部上。夹片可被形成具有挠性或铰链,以允许将元件插入壳体部分 123 内。夹片 124 可防止夹紧元件端部在连接到接收器或从接收器断开时上升,从而降低光纤损坏或破损的可能性。

[0040] 卡圈主体 120 还可包括外卡圈或肩部 125,所述外卡圈或肩部可用作凸缘以提供对抗弹簧 155 的阻力(参见例如图 3C)。

[0041] 卡圈主体还可包括第二端部 126,其被构造为接合主干 116 的卡圈主体安装结构 115。在优选的方面,第二端部 126 具有凸起的结构部分 128,该凸起的结构部分具有能够插入穿过主干 116 的孔的倾斜形状,如图 2 所示。第二端部的凸起结构 128 可插入孔内并由于弹簧 155 的偏置而接合靠在主干安装结构 115 上。

[0042] 如图 4A-4H 中所示,夹紧装置 140 可包括夹紧元件 142、元件盖 141 和启动盖 144。夹紧元件 142 可安装在卡圈主体 120 的壳体部分 123 的托架 143 内,使得其基本上固定于其内。当夹紧元件 142 设置在托架或嵌套件 143 内时,元件的一部分可相对于设置在壳体部分 123 内的壁或夹片(例如夹片 124)对准。元件盖 141(参见图 4C 和 4D)被构造为将夹紧元件 142 固定在托架 143 内。在一个方面,内表面 125a(参见图 3B)提供对准表面,在其上可通过固定元件盖 141 设置元件 142 的边缘。在该实施例中,元件盖 141 包括设置在盖结构 141e 任一端上的一组前腿部 141a 和一组后腿部 141b。在该方面,元件盖 141 被构造为跨接夹紧元件 142 的中部 142c(参见图 4E)。当前腿部和后腿部 141a、141b 的端部与在卡圈主体 120 的底部上形成的接纳狭槽 129a 接合时,元件盖 141 可(例如通过搭扣配合)固定在壳体部分 123 内(参见图 3D)。

[0043] 图 4E 示出了夹紧元件 142 的近距离视图。夹紧元件 142 包括前部 142a、后部 142b、和形成在两者之间的中部 142c,此处前部 142a 被设置为比后部 142b 更靠近套圈。在一个方面,夹紧元件 142 包括具有连接两个臂部的中心铰链的一片延性材料,其中一个或两个臂部包括光纤夹持通道(例如,V 型、通道型或 U 型凹槽或凹槽形状的混合),以优化用于其中接纳的传统玻璃光纤的夹持力。在本发明的一个方面,元件前部 142a 包括光纤夹持通道,该光纤夹持通道被构造为在启动时夹持光纤的裸露玻璃部分 138。元件后部 142b 包括形成于其内的较大通道,该通道有助于在现场光纤插入工序期间引导光纤穿过元件 142。

[0044] 操作期间,当将准备好的光纤插入用于现场端接的连接器 100 时,光纤端部的电缆护套和缓冲涂层被剥除,仅暴露裸露玻璃部分 138 和光纤顶端 134(参见图 3E)。当通过启动盖 144 启动该元件部分时,光纤的该部分由元件前部 142a 夹持。另外,光纤的另一部分被剥除电缆护套,从而暴露缓冲部分 137。光纤的该缓冲部分 137 被引导穿过元件后部 142a。在该方面,中部 142c 未被构造为提供任何额外的光纤夹持,而是提供与元件盖 141 接合的结构。

[0045] 在一个实施例中,元件 142 可在一个腿部中包括 V 型槽、并在第二腿部中包括通道槽,以在前部和后部的至少一者中形成三线接触区域。延性材料例如可以是铝或阳极电镀锌。夹紧装置 140 使得现场技术人员从套圈远程夹持被端接光纤的不同部分。或者,如对于本领域技术人员显而易见的是,夹紧装置 140 的形状可被设计为具有类似于传统机械接合装置的形状。例如,在一个可选的方面,夹紧装置可包括楔启动的机械夹持元件。

[0046] 启动盖 144 优选地被构造为接合夹紧元件 142,使得元件 142 夹持插入其中的光

纤。启动盖可由聚合物材料形成或模制,但还可以使用金属和其他合适的材料。在一个方面,启动盖 144 可由与形成夹紧元件 142 的材料相同的材料形成。

[0047] 更详细地讲,启动盖 144 包括四个保持腿部 148a-148d(参见例如图 4A-4B),以保持启动盖在卡圈主体 120 内的位置,并贴合在元件盖 141 上。例如,保持腿部 148a-148d 中的每一个可包括形成在其外表面上的定位部 149a 和 149b,如图 4A 所示。第一定位部 149a 可用在启动之前将盖牢固置于卡圈主体 120 的嵌套 143 内。当盖 144 完全启动到元件 142 时,第二定位部 149b 可接合卡圈主体以进一步将盖 144 固定在适当位置。前腿部 148a、148c 被构造为启动夹紧元件 142 前部 142a 的元件臂。

[0048] 此外,在该示例性方面,盖 144 可包括在盖下侧上的凸轮表面两端处的加固壁。这些加固壁可为在启动位置保持元件 142 腿部提供结构强度。

[0049] 在该示例性方面,启动盖 144 固定到卡圈主体 120 的一部分,从而由于热膨胀具有可控的轴向移动。如前所述,元件盖 141(参见图 4C 和 4D)可固定夹紧元件 142,使得元件和卡圈主体对准到相同的基准。

[0050] 在操作中,可通过在盖结构 144e 上施加压力将盖 144 从打开位置移动到关闭位置(例如图 2 所示实施例中的朝下位置)。当盖移动到元件 142 上时,前盖腿部的内表面可在元件臂上方滑动,从而使其彼此相向。如上所述,被端接光纤的玻璃部分 138 设置在形成于元件前部 142a 内的凹槽中,并在元件臂通过盖 144 彼此相向移动时夹紧。图 4F 示出了卡圈主体 120 和启动后的启动盖 144 的俯视图。图 4G 和 4H 分别示出了启动后元件 142 的前部和后部的横截面视图,其中前部 142a 的元件臂通过启动盖腿部 148a 和 148c 相对彼此闭合。

[0051] 在可供选择的方面,所采用的启动盖的材料具有至少与元件相类似的热膨胀系数(CTE)。

[0052] 可通过使用工具移除启动盖 144,例如图 7 中所示的工具 159。工具 159 是这样一种结构,其具有多个延伸柱 158,所述多个延伸柱被构造为在将工具 159 放置在连接器 100 的适当侧时,延伸穿过形成在卡圈主体 120 底面内的直通狭槽 129b(参见图 3D)。在将启动盖完全插入卡圈主体中时,直通狭槽 129b 被设置为对应于启动盖腿部的端部位置。作用在工具上的压力会使延伸柱 158 插入直通狭槽 129b 内,从而与启动盖 144 的腿部接触,并使启动盖 144 从夹紧元件 142 移走。同样地,在使用本文所述连接器的情况下,现场技术人员可根据需要重新定位端接光纤。

[0053] 在本发明的另一方面,连接器 100 还包括端盖 190,其用于在未使用时为光纤顶端和套圈端部提供保护。另外,端盖 190 还提供在现场端接期间使用的凸起定形机构。如图 8A 和 8B 中所示,端盖 190 包括管状结构,该管状结构具有形成于其内并从盖结构 194 延伸的孔 191。可在孔 191 内提供盘形插件 192 并将其设置为抵靠盖结构 194,如图 8B 所示。所述插件具有深度可控的凹陷 193,所述凹陷可用作阻挡现场被端接光纤端部的阻挡件。在一个方面,盖结构由塑料形成,插件 192 由金属形成,从而可提供更为可控的深度。例如,可使用端盖 190 以提供约  $30\ \mu\text{m}$  的光纤凸起。在另一方面,可根据应用使用不同的插件以提供不同的凸起数量。

[0054] 在另一个示例性方面,提供现场端接工序。然后可通过使用传统的劈刀剥离和切扁平来制备光纤。可以使用常规的机械光纤剥除器剥除光纤护套/塑料涂层。可擦干净光



纤的玻璃部分。

[0055] 光纤端部准备好后,可将剥好的光纤部分插入连接器内,尤其要插入卡圈主体内,直到光纤顶端到达套圈端面 233 并超出所需的量,直到其接触端盖 190 的插件 192 的凹陷 193。可将启动盖 244 按压到元件 242 上以夹持玻璃光纤,可启动缓冲夹具 226 以夹持光纤的缓冲部分。

[0056] 在光纤被夹紧元件固定的情况下,在一个优选的方面,使用传统现场打磨工序将光纤顶端/套圈末端表面打磨,使得光纤顶端与套圈末端表面齐平。或者,可进行现场打磨以产生轻微的光纤凸起。

[0057] 如上所述,示例性实施例的光纤连接器长度紧凑,并且能够用于直接的现场端接,而不使用连接器端接平台或单独的卷曲工具。

[0058] 现在描述示例性端接工序。在一个方面,向现场安装人员提供部分组装的光纤连接器,在夹紧元件 142 和元件盖 141 已经装入卡圈主体 120 的情况下,其包括固定于其内的套圈 132。优选移除壳体的外壳,但在可供选择的方面外壳也可存在。卡圈主体 120 还可预安装在主干 116 内,其中卡圈主体的凸起结构 128 插入结构 115 的孔内。弹簧 155 将提供一些偏置以抵抗插入后的轴向移动。

[0059] 对于现场端接,通过切下一部分光纤电缆护套 136,在靠近端接光纤端的地方剥离光纤的涂层部分以留下裸露的光纤部分 138,并劈开(平的或者有角度的)光纤端 134,来准备光纤电缆 135。在示例性方面,可移除约 50mm 至约 70mm 的护套 136,在一些方面,可移除约 60mm 的护套 136,从而暴露约 20mm 至 30mm 的剥好的光纤和约 25mm 至约 35mm 的缓冲涂层。例如,商用的光纤劈刀(例如 IIsintech MAX CI-01 或者 IIsintech MAX CI-08,可得自韩国的 IIsintech(未示出))可以用于提供平的或者有角度的劈开部分。作为另外一种选择,可采用低成本的劈刀(如在 WO 2009/051918、WO 2010/120570 或 WO 2011 025929 中所描述的劈刀)来提供平的或者有角度的劈开部分。

[0060] 准备好光纤端部后,可将剥好的光纤部分插入连接器(可将罩管 180 进一步放回到光纤电缆上以用于日后固定)。具体地讲,可将光纤电缆 135 以朝向套圈的方向插入并穿过连接器后端(即,穿过连接器主干的夹持部分 119)。在主干 116 的内部之上形成的阻挡件 114 提供了边界,以阻挡光纤电缆 135 的护套部分 136 的进一步插入。这样,可引导准备好的光纤端部使其穿过设置在卡圈主体内的夹紧元件 142,直到光纤顶端 134 在套圈端面之上凸起所需的量,如可由端盖 190 的插件 192 所设置的那样。由于光纤顶端接触端盖的插件 192,因此光纤将开始弯曲,如可通过连接器开口 175 观察到的那样。此时,罩管尚未安装,从而更容易观察到光纤弯曲。

[0061] 然后,夹紧装置可以在光纤受到合适的端部加载力时被启动。要启动夹紧装置,可将启动盖 144 按压到夹紧元件 142 上以夹持玻璃光纤。在一个方面,安装人员可(用适度的拇指或其他手指力)将其向下按压到夹紧装置 140 的启动盖 144 上。可通过稍微拉回到光纤电缆上来缓解光纤弯曲。可朝向主干安装部分 118 轴向推压罩管 180,然后将其螺纹连接到主干安装部分上,从而将套爪型夹持部分 119 拧紧在光纤护套上。

[0062] 如果未预先安装外壳,则可将壳体 112 的外壳设置在主干/卡圈主体结构上方。

[0063] 在安装光纤的情况下,可使用如代理人案卷号为 69599W0002、名称为“Optical Fiber Connector Polishing Apparatus and Method”(光纤连接器打磨设备和方法)、与

本专利同时提交的共同未决的专利申请中所描述的装置和工序来打磨光纤端部 134。

[0064] 因此,上述的端接过程可以在不使用任何额外的光纤端接平台或专门工具的情况下实现。光纤连接器是可重复使用的,原因在于可使用装置 159 来移除启动盖,如上所述。

[0065] 如上所述,示例性实施例的光纤连接器长度紧凑,并且能够在减少组装次数的同时直接用于现场端接。这种示例性的连接器可易于安装和应用用于 FTTP 和 / 或 FTTX 网络安装。

[0066] 除了上述的结构之外,可通过加热来平衡本发明的光纤连接器,以便有效地在宽温度范围内操作。在一个方面,对用于形成连接器 100 的组件的材料加以选择,使得夹紧元件 142 和夹在其中的玻璃光纤 138 的热行为基本上与卡圈主体 120 和套圈 132 的热行为匹配。

[0067] 例如,在本发明的一个方面,光纤连接器 100 可包括由相同材料制成的卡圈主体 120 和启动盖 144,但它们中的每一个在光纤轴线方向上具有不同的 CTE。具体地讲,启动盖可具有光纤轴线方向的 CTE,其基本上不同于沿相同方向的卡圈主体的 CTE。因此,光纤连接器可在大的(即,大于 100°C)温度范围(如,从 -40°C 至 80°C)内热平衡。

[0068] 在结构上,卡圈主体 120 可包括第一端部 121,其具有开口以接纳并容纳套圈 132。套圈 132 可以由陶瓷、玻璃、塑料或金属材料形成,用以支承被插入和端接的光纤。在第一方面,套圈 132 包括陶瓷套圈。在另一方面,套圈 132 可为玻璃套圈。被端接在连接器中的光纤可包括标准单模式或多模式光纤。套圈 132 可通过嵌件成型工艺固定在卡圈主体部分内,如上所述。在此方面,卡圈主体 120 可由聚合物材料(具体地讲,具有各向异性 CTE 的聚合物材料)形成或模制。

[0069] 在此方面,夹紧装置 140 包括元件 142、元件盖 141 和启动盖 144。夹紧元件 142 可安装在卡圈主体 120 的壳体部分的元件托架或嵌套件 143 内。在一个方面,夹紧元件 142 包括具有连接两个臂部的中心铰链的一片延性材料,其中每个臂部包括光纤夹持通道,以优化用于其中接纳的传统玻璃光纤的夹持力。延性材料例如可以是铝或阳极电镀铝。

[0070] 在此方面,夹紧元件 142 可通过元件盖 141 固定在卡圈主体内。

[0071] 启动盖 144 可被构造为接合夹紧元件 142,使得元件 142 牢固地夹持插入其中的光纤。在此方面,盖壁紧密地贴合在元件 142 周围。在操作中,当盖 144 从打开位置向关闭位置(如图 2 中所示实施例中的朝下方向)移动时,位于启动盖 144 的内部的一个或多个凸轮杆可在元件部分 142a 和 142b 的一者或多者中的元件臂上方滑动,从而促使臂彼此相向。在一个方面,施加到元件前部 142a(最靠近套圈 132)的夹持力大于施加到元件后部 142b 的夹持力。在另外一个示例性方面,施加到元件后部 142b 的夹持力可基本上为零。

[0072] 光纤的玻璃部分 138 设置在元件 142 的凹槽中,并在元件臂通过启动盖 144 彼此相向移动时夹紧。

[0073] 根据该实施例的一个方面,也可对形成盖 141 和 144 的材料加以选择,以有助于确保大温度范围内的热平衡。例如,卡圈主体和两个盖 141、144 可由相同的聚合物材料形成或模制。例如,盖 141、144 和卡圈主体 120 均可由液晶聚合物(LCP)形成。可采用诸如 VECTRA LCP A130 的 LCP,其可得自诸如 Polyplastics Ltd. 和 Ticona Company 之类的公司。然而,在该示例性方面,盖 141 和 144 具有沿光纤轴向的 CTE,其基本上不同于同一方向的卡圈主体 120 的 CTE。如此,随着温度增加,元件 142 和套圈 132 之间的距离以可控方式

降低。在该结构下,相对于卡圈主体,元件 142 在连接器内沿着其主轴被盖限制。

[0074] LCP 材料在模制过程中沿流动方向呈现第一 CTE,沿与流动方向正交的方向呈现第二 CTE(不同于第一 CTE)。在该示例性方面,第一 CTE 小于第二 CTE。在此方面,盖 141、144 在轴向的 CTE 类似于金属夹紧元件 142 的 CTE。

[0075] 在该示例性方面,选择沿着盖和元件主轴的 CTE,使得两者的 CTE 大于卡圈主体的 CTE。如此,元件的前端(最接近套圈)可随着温度升高越来越靠近套圈的后端。在此方面,可在大温度范围内保持光纤相对于套圈端部的位置。

[0076] 上文所述光纤连接器可用于多种传统光纤连接器应用中,例如引入电缆和 / 或跳线。如上所述的光连接器还可应用于光纤的端接(连接器连接),用以实现光纤网络中的互连和交叉连接,所述的光纤网络在设备室或壁座接线板的配线单元内、基座、交叉连接柜或闭盒内,或者在用于光纤结构化线缆应用的楼宇中的出口内。如上所述的光连接器还可用于光学设备中的光纤的端接。此外,在可供选择的应用中可以使用一个或多个如上所述的光连接器。此外,上文所述连接器被设计为对温度变化不敏感,从而可在更大范围的应用使用,例如外部设备应用中。

[0077] 本发明所属领域的技术人员在阅读本发明的说明书之后,本发明可适用的各种修改形式、等同方法以及众多结构将变得显而易见。

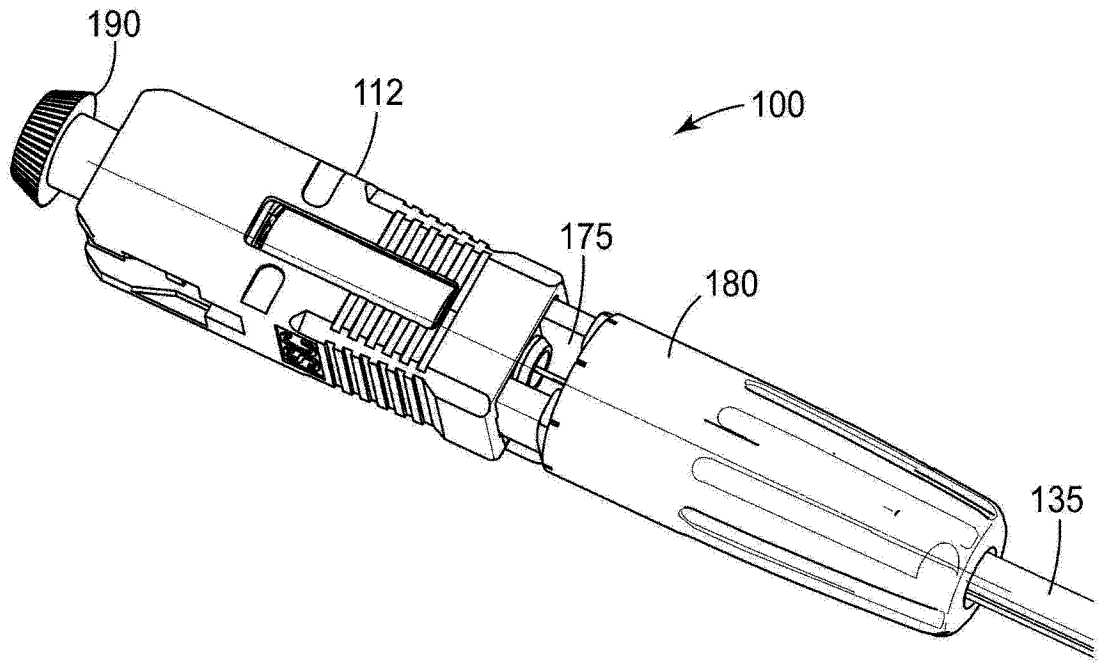


图 1A

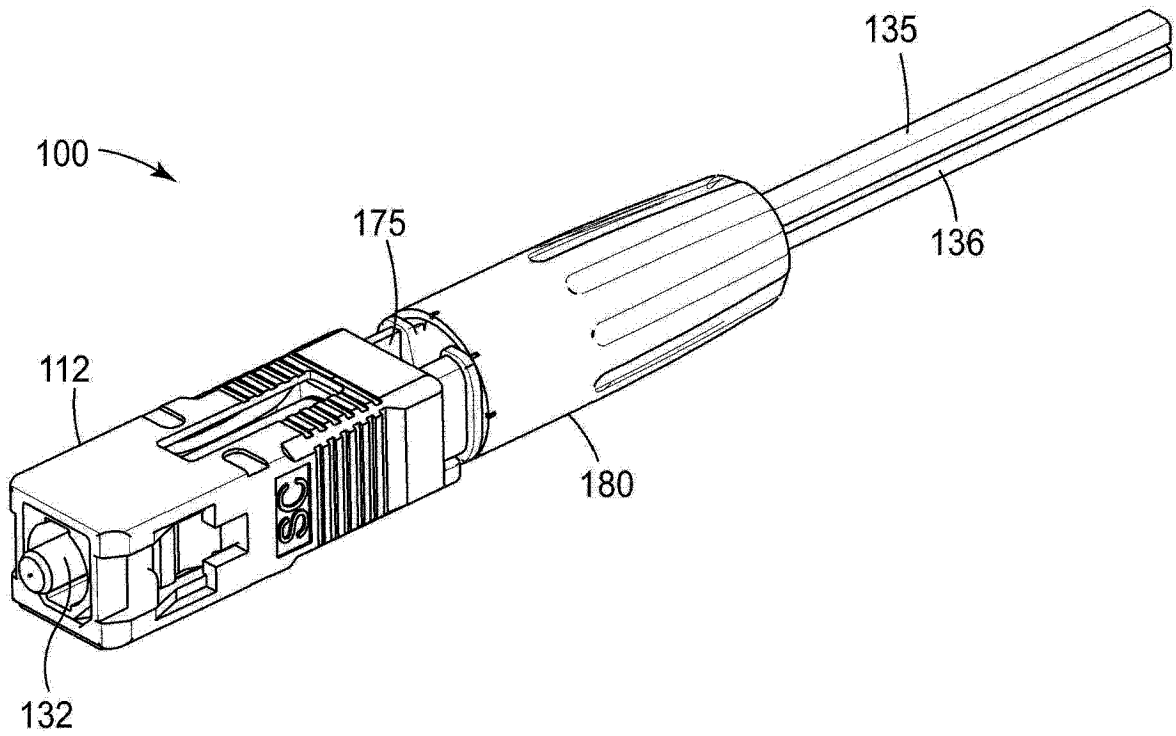


图 1B

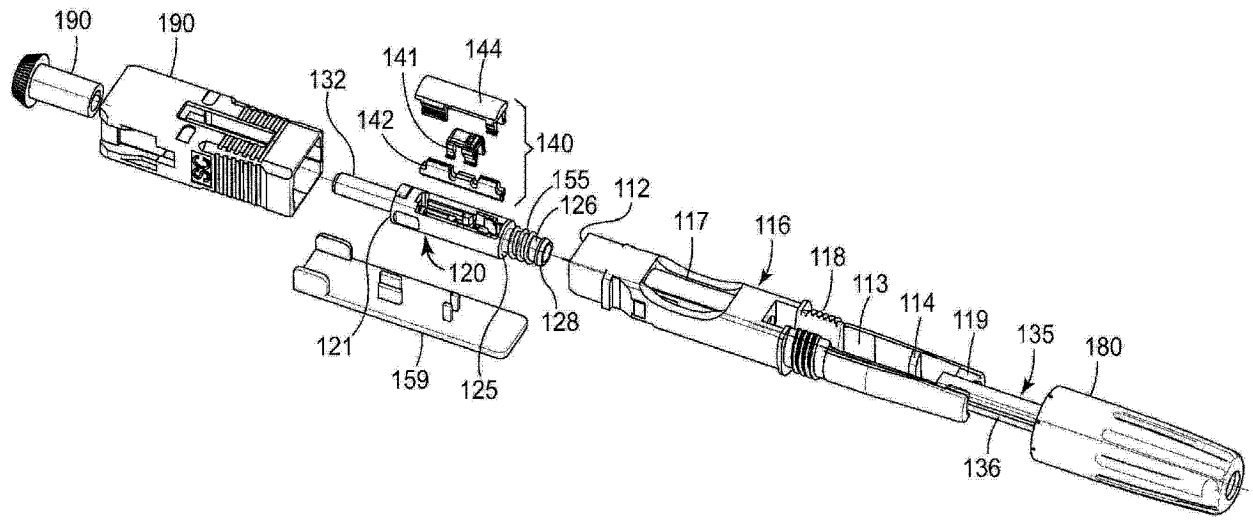


图 2

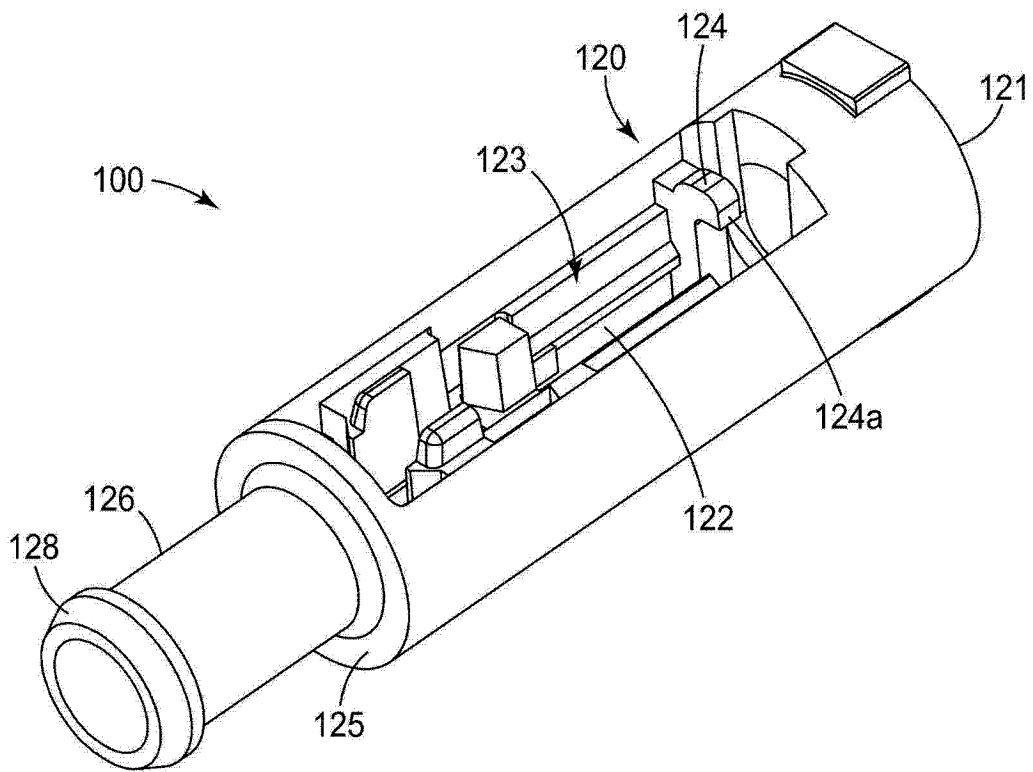


图 3A

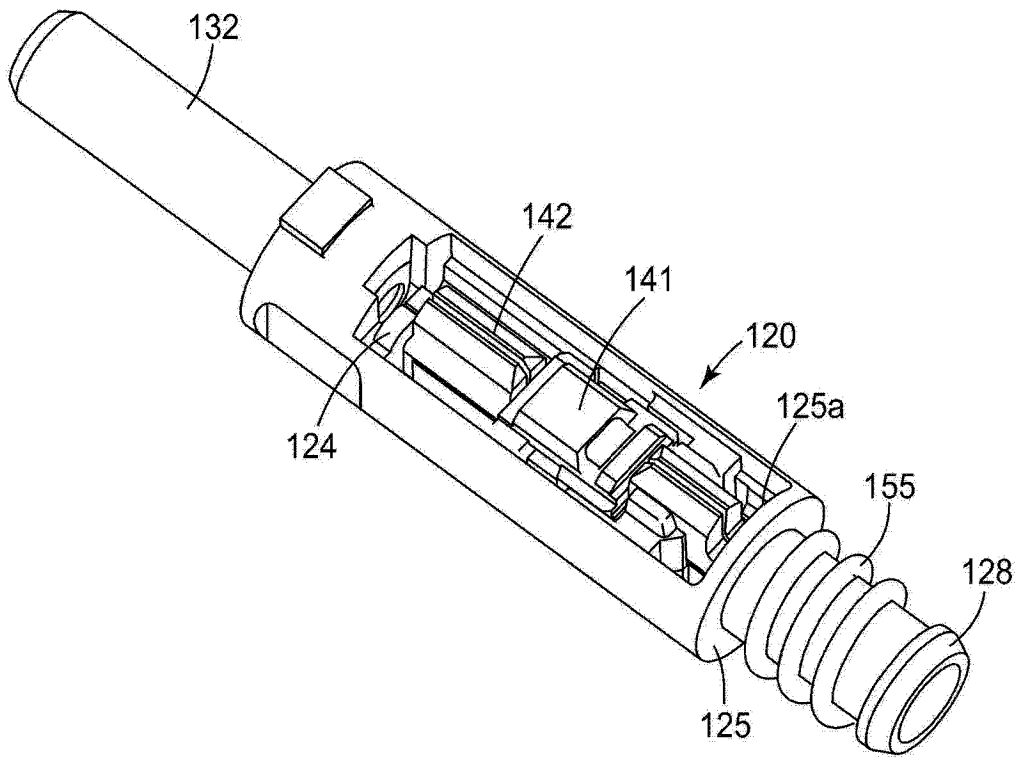


图 3B

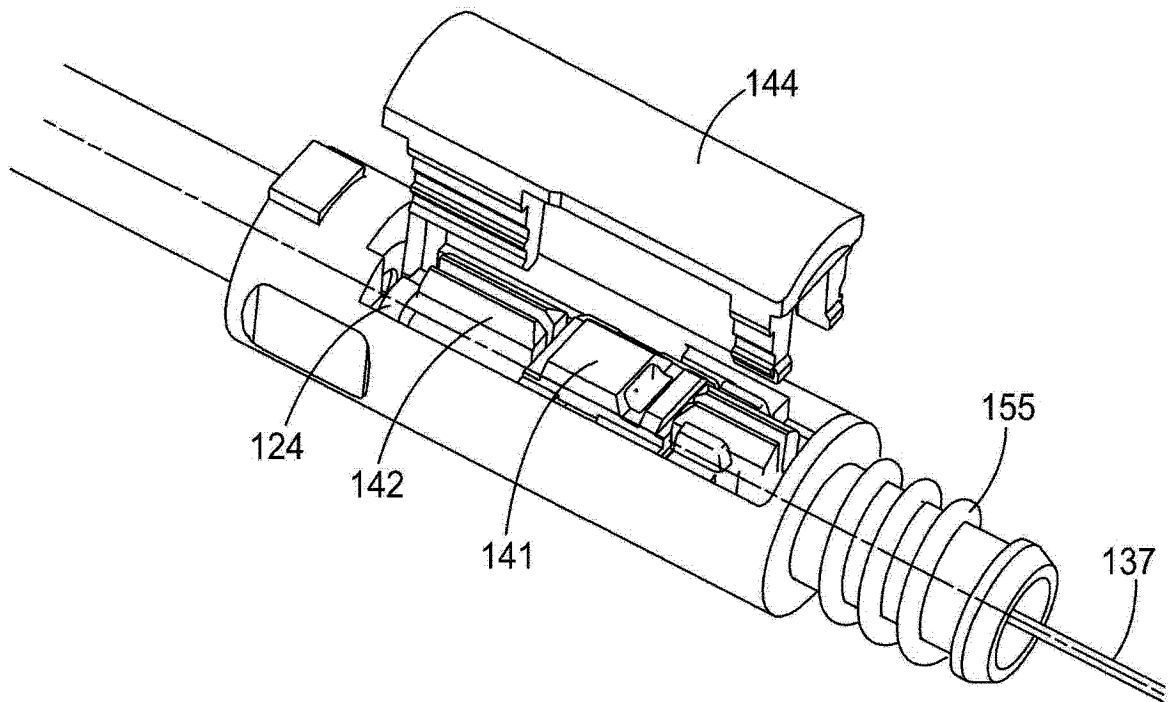


图 3C

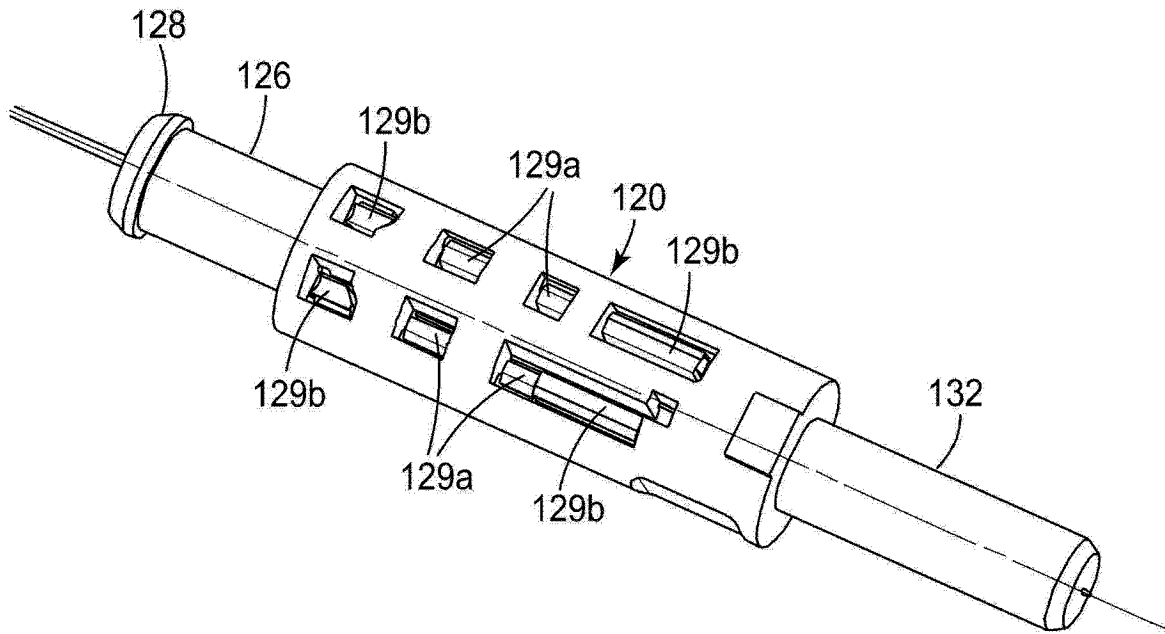


图 3D

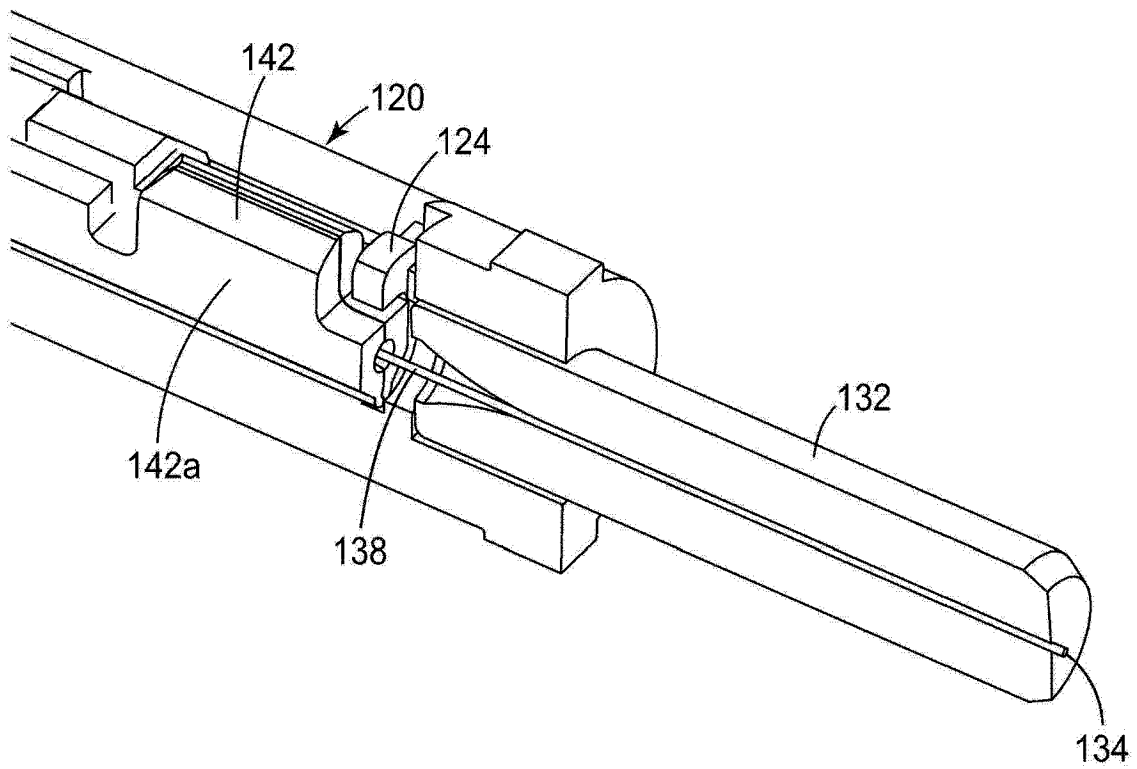


图 3E

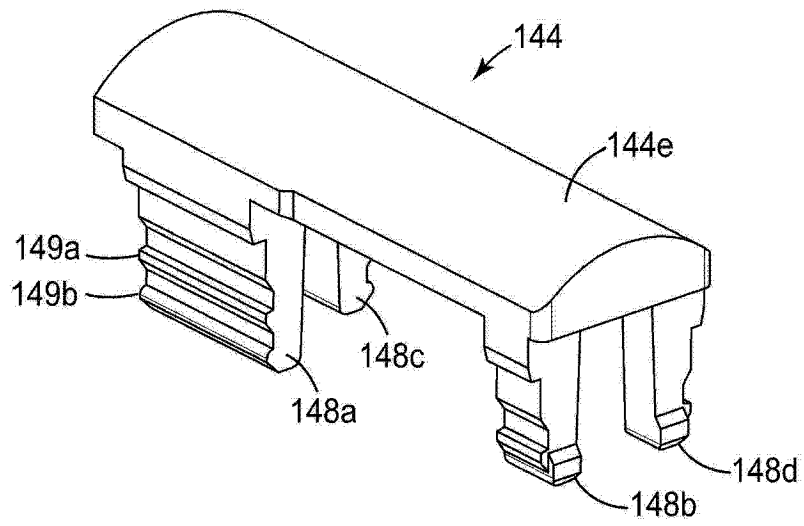


图 4A

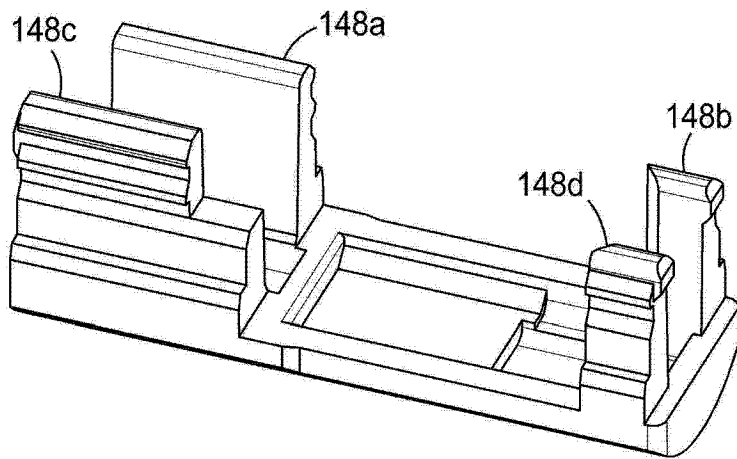


图 4B

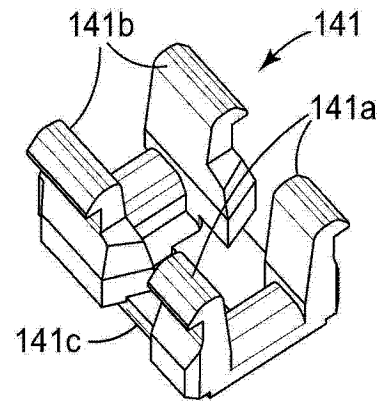


图 4C

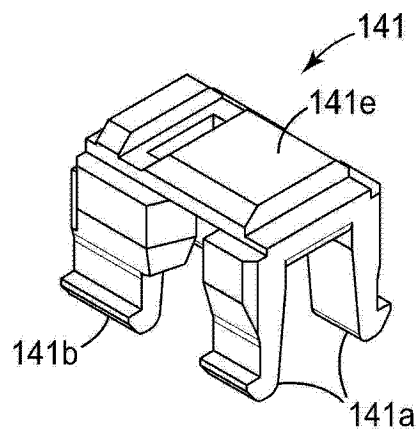


图 4D



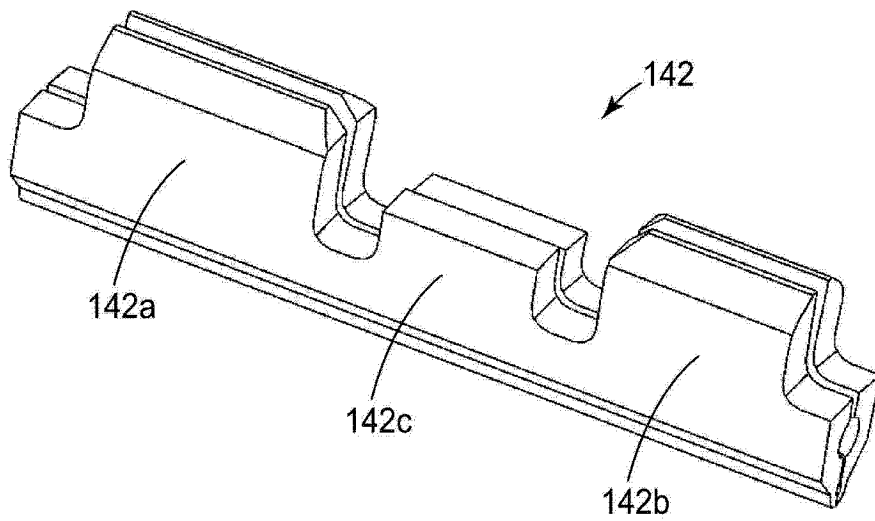


图 4E

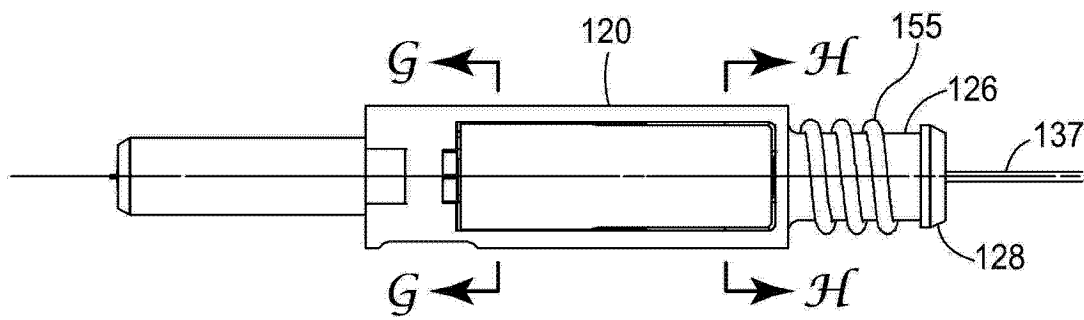


图 4F

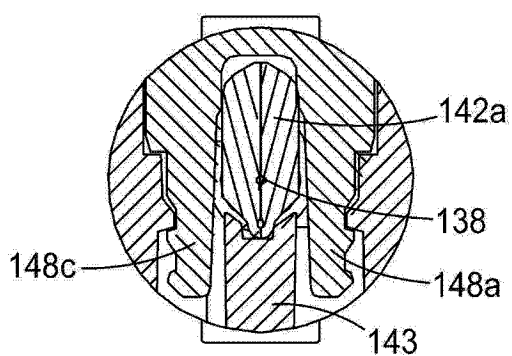


图 4G

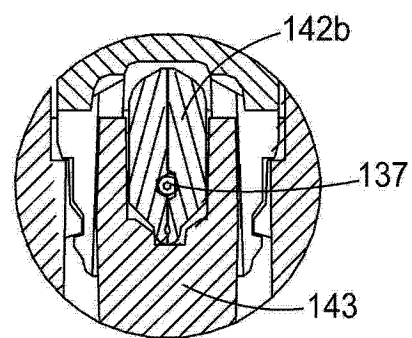


图 4H

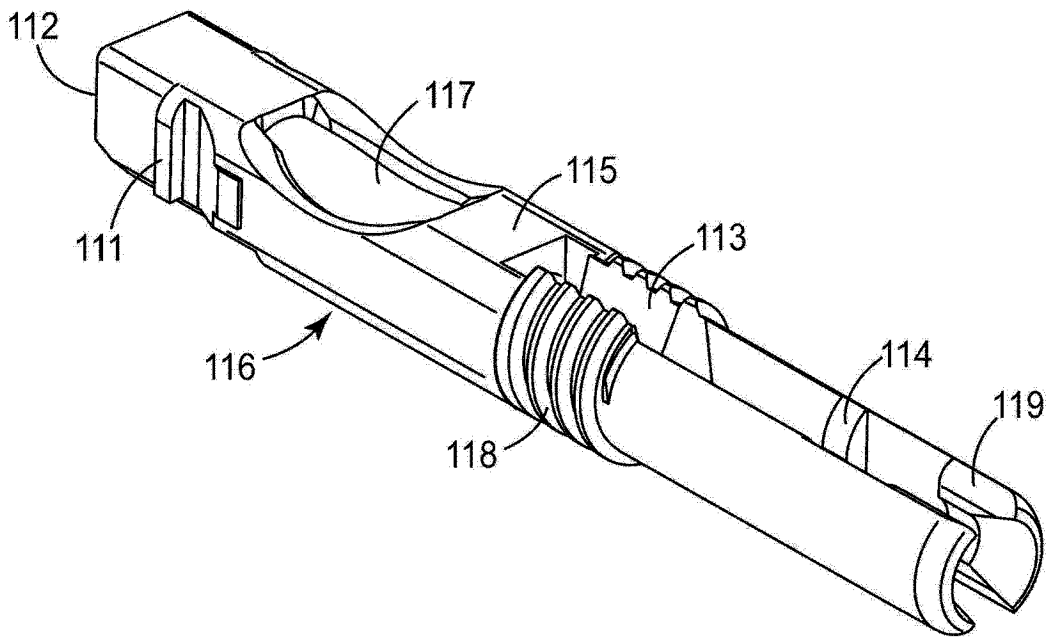


图 5

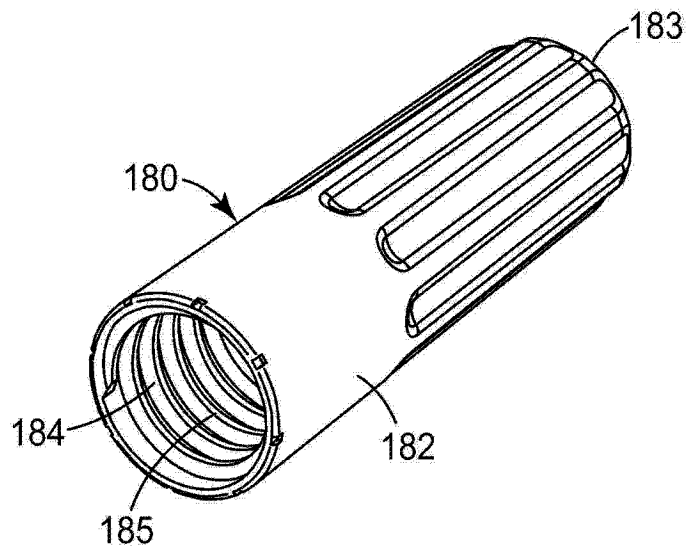


图 6

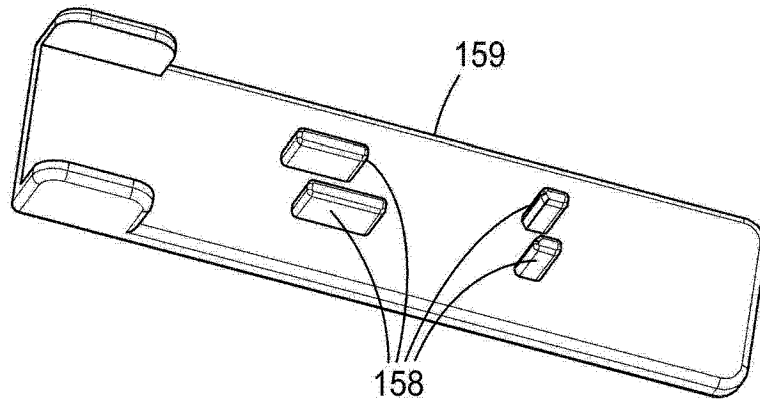


图 7

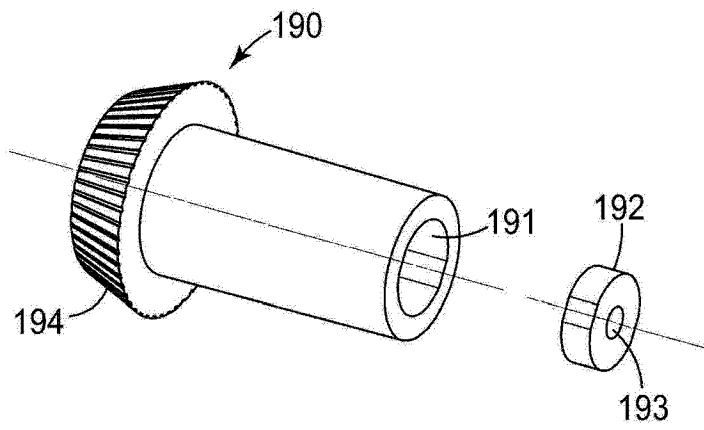


图 8A

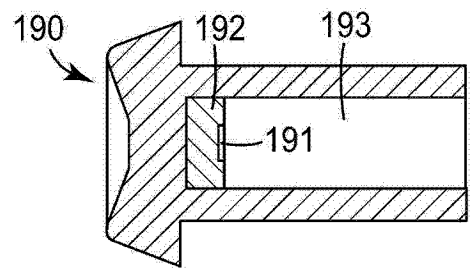


图 8B