

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910005307.X

[43] 公开日 2009 年 8 月 12 日

[11] 公开号 CN 101504475A

[22] 申请日 2005.3.23

[21] 申请号 200910005307.X

分案原申请号 200580009235.6

[30] 优先权

[32] 2004.3.24 [33] US [31] 10/808,057

[71] 申请人 康宁光缆系统有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 布兰登·A·巴恩斯

德里克·N·约翰逊

斯科特·E·赛姆勒

[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

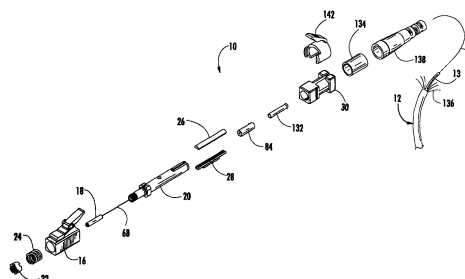
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 11 页

[54] 发明名称

光纤连接器

[57] 摘要

公开了一种光纤连接器，包括透明或半透明材料制成的部件，以及观察口，用于通过所述部件提供在连接器内第一和第二光纤之间的接合质量的视觉表示。



1、一种光纤连接器，包括：

透明或半透明材料制成的部件；以及

观察口，用于通过所述部件提供在连接器内第一和第二光纤之间的接合质量的视觉表示。

2、一种确定在光纤连接器内的第一和第二光纤之间的接合质量的方法，包括：

使可见光通过光纤中至少之一；以及

通过连接器的透明或半透明的部件观察连接器上的观察口以得到第一和第二光纤之间的接合质量的视觉表示。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，可见光包括来自激光或发光二极管的光。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，视觉表示包括来自观察口的光的出现或者不出现。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，光纤的至少之一是光纤插针。

6、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，还包括在光纤连接器内邻接第一和第二光纤。

光纤连接器

技术领域

本发明通常涉及一种光纤连接器，特别是涉及一种适于现场安装的光纤连接器。

背景技术

光纤广泛地用于多种应用，包括在许多电话和数据传输应用中使用光纤的电信行业。至少部分地由于光纤提供的极宽的带宽和低噪音工作，光纤的使用和使用光纤的多种应用连续增长。例如，光纤不再仅仅用作长途信号传输的介质，而是越来越直接地连接到住宅，在一些情况下，直接连接到桌面或其他工作地点。

随着光纤增长的和多种的应用，很明显需要将光纤耦合到例如其他光纤、在电话中央办公室或办公楼中的配线架、或者多种远程终端或基架（pedestal）的高效方法。然而，为了高效地耦合由各光纤传输的信号，光纤连接器必须不能明显地衰减或改变传输的信号。此外，光纤连接器必须相对耐用并且适于多次连接和断开，从而适应光纤传输路径中的变化。

为了提供所需的信号传输特性，已经研发了许多在工厂组装工序中安装在光纤端部的光纤连接器。通过在工厂的组装过程中将光纤连接器安装到光纤和/或光纤电缆（以下称为光纤），光纤连接器的组装可以标准化，从而可以避免与连接器的现场安装相关的不一致的组装和其他问题。

然而，光纤连接器的工厂组装对于每个应用来说并不都是令人满意的。具体地，光纤连接器的工厂安装没有定制安装过程以解决在现场中的种种设计变化。例如，通过在工厂将光纤连接器安装到光纤的端部，连接后的光纤的长度固定，因而需要过度的长度和卷曲以保证所有应用的充足长度。此外，在许多情况下，期望将一定长度的光纤切割为多个较短长度的光纤，其中每个必须通过例如光纤连接器被单独连接到另一光纤，或者连接到配线架或其它类型的终端。然而，多个较短光纤的各长度直到在现场安装光纤时才能大致确定。因而，

在这种情况下，在光纤的安装之前，必要的光纤连接器不能在工厂安装到光纤上。而且，因为光纤连接器通常具有比各自的光纤大的直径，并且会不必要地使光纤的包装和运输变复杂，所以在许多情况下期望在光纤连接器安装之前包装和运输光纤。

因此，已经研发了几种一旦确定了光纤的特定应用就可以在现场安装到光纤端部的光纤连接器。例如，在 1991 年 8 月 20 日授权给 Michael de Jong 等的美国专利第 5,040,867 号公开了一种适于现场安装的光纤连接器，该专利已经转让给本发明的申请人。美国专利第 5,040,867 号的光纤连接器的一个商用实施方式是 Camlite®连接器，其由 Hickory, North Carolina 的 Corning Cable Systems LLC 制造并销售的。

Camlite®连接器包括限定了连接到具有用于在接头中固定光纤的凸轮件的 V 槽接头的纵向孔的纵向延伸套管。术语通常称为光纤插针的短长度的光纤设置在套管的孔中并且延伸到 V 槽接头中。在现场中，术语通常称为现场光纤，光纤连接器连接到其上的光纤的端部可以从与套管相对的一端插入到 V 槽接头中。由于在 Camlite®连接器内纵向延伸 V 槽的精确对准，光纤的端部与光纤插针对准并且之后通过激活凸轮件被固定。

Camlite®连接器也可以包括安装到与套管相对的 V 槽的一端的夹筒（crimp tube），以使光纤从中延伸穿过。通过主要向内压缩夹筒以使其接触现场光纤电缆，现场光纤相对于套管和对准的光纤插针固定在适当位置。Camlite®连接器的套管可以依次设置在任意标准的连接器外壳之内。例如，Camlite®连接器的套管与 FC、ST 或 SC 连接器外壳适配并可以安装在其内。作为结果的 Camlite®连接器随后可以通过用例如适配器或连接套筒连接到同样具有安装到其端部的合适的连接器的另一光纤的端部。可选地，作为结果的 Camlite®连接器可以连接到配线架、远程终端或基架。

虽然在本领域中 Camlite®连接器是很大的进步，Camlite®连接器使用了利用轴线移动的凸轮件来在光纤和光纤插针之间建立接合。这样可能导致挤压光纤的对接端面并且潜在地损坏端面。另外，与其他可现场安装的连接器的连接一样，Camlite®连接器不包括用于容易地和可视地确定已经做出可接受的接合的特征。

发明内容

本发明的一个宽泛的方面公开了具有透明或半透明材料制成的部件和用于通过所述部件提供在连接器内第一和第二光纤之间的接合质量的视觉表示的观察口的光纤连接器。

在本发明的又一宽泛方面,本发明涉及一种确定在光纤连接器内的第一和第二光纤之间的接合质量的方法,该方法包括使可见光通过光纤的至少之一并且通过连接器的透明或半透明的部件观察连接器上的观察口以得到第一和第二光纤之间的接合质量的视觉表示。优选地,可见光为激光或来自发光二极管(LED)的光。视觉表示优选地包括在观察口内不出现可见光或者出现可见光。

虽然在此公开的光纤连接器通常被描述作为 LC 连接器,应当理解,LC 连接器的选择仅仅出于说明目的,并且在此描述的原理也可以应用到例如 SC、ST 和 FC 连接器的其他光纤连接器。

本发明的其他特征和优点将在下面的详细说明中进行描述,并且本领域技术人员从该说明可以容易地了解,或者通过实施在此描述的包括下面详细的说明、权利要求、以及附图的本发明来理解。

应当理解,前述的概况说明和下面的本发明实施方式的详细说明旨在提供用于理解权利要求所保护的本发明的本质和特征的概观或框架。附图被包括以提供本发明的进一步理解,并且被结合并构成本说明书的一部分。附图示出了本发明的不同实施方式,并且与说明书一起用来解释本发明的原理和操作。

附图说明

图 1 示出了根据本发明的实施方式的光纤连接器的分解图;

图 2 示出了显示对准键的图 1 的连接器外壳的后端的端视图;

图 3 示出了沿图 2 中线 3-3 提取的图 1 的连接器外壳的纵向截面图;

图 4 示出了显示锁紧臂和锁紧凸缘的图 1 的连接器外壳的透视图;

图 5 示出了图 1 的套管夹具的后端的端视图;

图 6 示出了沿图 5 中的线 6-6 提取的图 1 的套管夹具的纵向截面图;

图 7 示出了图 1 的套管和光纤插针的纵向截面图;

图 8 示出了图 1 的套管夹具的透视图,其示出了用于提供在光纤插针和现场光纤之间的接合质量的视觉指示的观察口并且示出了用于引导凸轮件的 L

形槽；

图 9 示出了图 1 的引入线套管的端视图；

图 10 示出了图 1 的引入线套管的透视图；

图 11 示出了沿图 9 中的线 11-11 提取的图 1 的引入线套管的纵向截面图；

图 12 示出了沿图 9 中的线 12-12 提取的图 1 的引入线套管的纵向截面图；

图 13 示出了图 1 的第一和第二接合件的透视图，其显示了用于对准光纤插针和现场光纤的槽；

图 14 示出了以完全组装的构造显示的图 1 的光纤连接器的纵向截面图；

图 15 示出了图 1 的凸轮件的端视图，其示出了长轴和短轴；

图 16 示出了沿图 15 中的线 16-16 提取的图 1 的凸轮件的纵向截面图；

图 17 示出了图 1 的凸轮件的透视图；

图 18 示出了图 8 中的套管夹具的 L 形槽的详图，其示出了用于保持凸轮件的向内延伸的突起的脊状物；

图 19 示出了在凸轮件设置在套管夹具上并且第二接合件的龙骨部分沿凸轮件的长轴对准时设置在套管夹具内的接合件的端视图；

图 20 示出了在凸轮件设置在套管夹具上并且第二接合件的龙骨部分沿凸轮件的短轴对准时设置在套管夹具内的接合件的端视图；

图 21 示出了显示具有螺纹的弹性元件护圈的示例性连接的套管夹具的第一端的部分纵向截面图；

图 22 示出了显示具有脊状物和槽的弹性元件护圈的示例性连接的套管夹具的第一端的部分纵向截面图；

图 23 示出了显示以交替的结构具有脊状物和槽的弹性元件护圈的示例性连接的套管夹具的第一端的部分纵向截面图；以及

图 24 示出了图 1 的触发件的透视图。

具体实施方式

现在将详细描述附图中的本发明，其中示出了包含本发明的例子。附图和详细说明通过制造和使用的方式和过程提供了本发明的全面和详细的说明，从而使本领域技术人员能够制造和使用本发明，以及实施本发明的最佳方式。然而，通过解释本发明的方式提供附图和详细说明中所述的例子，并且其不意味

着对本发明的限制。本发明因而包括在所附权利要求和其等同物的范围内的下面例子的修改和变型。

详细说明使用数字和字母标号来表示附图中的特征。附图和说明书中的相同或相似的标号用来表示本发明相同或相似的部分。

如图 1 所示，提供了用于将光纤电缆 12 连接到例如另一连接器、连接器适配器或其他光学设备的插座（未示出）的光纤连接器 10。

参照该附图，连接器 10 连接到光纤电缆 12 的现场光纤 14。现场光纤 14 典型地具有约 125 μm 的玻璃直径（glass diameter）。典型地，现场光纤 14 还包括设置在光纤周围的一个或多个涂层。一个或多个涂层可以具有不同直径，在不偏离本发明的范围的情况下，包括缓冲光纤的从约 245 μm 到 900 μm 的直径。连接器 10 包括连接器外壳 16，套管 18，套管夹具 20，弹性元件护圈（retainer）22，弹性元件 24，接合件 26、28，以及凸轮件 30。

如图 2 和图 3 中更详细地示出的，连接器外壳 16 具有限定在外壳 16 内纵向延伸的腔 34 的内表面 32。外壳 16 还包括与腔 34 连通的前向开口 36 以及也与腔 34 连通的后向开口 38。后向开口 38 设计为容纳套管夹具 20（图 1）。腔 34 的内表面 32 还限定弹性元件座 40、提供了弹性元件 24（图 1）可以邻接的表面的前向面 42。弹性元件座 40 通常位于接近后向开口 38。弹性元件座 40 的后向面 44 用作前档块以限制套管夹具 20 向前移动到外壳腔 34 中。内表面 32 包括在后向开口 38 延伸到腔 34 中的键 46。键 46 可以在图 2 中更清楚地看到，图 2 显示了从后向开口 38 朝向前向开口 36 向前看的外壳 16 的图。优选地，键 46 在弹性元件座 40 的后向面 44 和开口 38 之间延伸。优选地，如图 2 最佳地示出的，从弹性元件座 40 向前延伸到前向开口 36 的腔 34 的那部分在与纵向轴 48 垂直的平面图中具有圆形截面。优选地，从弹性元件座 40 向后延伸到后向开口 38 的腔 34 的那部分在与纵向轴 48 垂直的平面中具有适于容纳至少一部分套管夹具 20 的截面形状。优选地，从弹性元件座 40 向后延伸到后向开口 38 的腔 34 的那部分在与外壳 16 的纵向轴 48 垂直的平面中具有多边形截面。

如在图 4 中更清楚地看出的，外壳 16 还包括锁紧臂 50，以及从外壳 16 延伸的用于将连接器 10 锁紧在例如适于容纳连接器 10 的适配器当中的相对的锁紧凸缘 52、54。优选地，锁紧臂 50 具有足够的弹性以压下锁紧臂 50 并且

当释放锁紧臂 50 时锁紧臂 50 回到其未压下时的位置。优选地，外壳 16，锁紧臂 50，锁紧凸缘 52、54，弹性元件座 40 和键 46 由合适的塑料材料构成并且一体地模塑。

如图 5 和图 6 所示，套管夹具 20 在第一端 56 和第二端 58 之间纵向延伸，并且限定纵向延伸的通道 60。接近套管夹具 20 的第一端 56 的通道 60 的尺寸能够容纳套管 18，所述套管 18 可以由任何合适的、耐磨的材料制成，例如陶瓷、玻璃、金属、玻璃增强环氧或聚合塑料。如图 7 所示，套管 18 具有第一端 62 和第二端 64，并且限定沿轴向贯穿延伸的孔 66。光纤插针设置在孔 66 中从而光纤插针 68 的第二端 69 延伸超过套管 18 的第二端 64。优选地，光纤插针 18 的第二端 69 延伸超过套管 18 的第二端 64 至少约 5mm；更优选地超过至少约 10mm。光纤插针 68 优选地通过用例如环氧粘结剂的粘结剂固定在孔 66 中。光纤插针 68 的第二端 69 优选地劈开并且具有好的抛光，劈开角优选地小于约一度。光纤插针 68 的第一端 69 优选地抛光以便于光传输通过。

返回图 6，套管夹具 20 还限定与通道 60 连通的腔 70 以容纳接合件 26 和 28（图 1）。套管夹具 20 包括在套管夹具 20 的外表面 74 上的肩 72 或挡块，其被设计用来容纳到连接器外壳 16 的后向开口 38 中。沿挡块 72 的至少一部分纵向延伸的槽 76（在图 8 中更清楚地看出）设计为滑动地接合键 46 以在外壳 16 内提供套管夹具 20 的正确的取向。优选地，套管夹具 20 还限定从外表面 72 延伸到腔 70 中接近插针光纤 68 和现场光纤 14 之间的机械邻接位置的观察口 78。在连接器 10 的操作期间，现场光纤 14 和插针光纤 68 邻接到接近观察口 78，并且例如来自 HeNe 激光或 LED 的可见光引导通过现场光纤 14 或插针光纤 68 的至少之一。如果获得不正确的邻接，通过光纤插针 68 或现场光纤 14 引导的光在相对的端面散射并且通过观察口 78 可以看到光。当获得可接受的邻接或接合时，光基本上在光纤插针 68 和现场光纤 14 之间传导，在其邻接只有很少散射，并且通过观察口 78 将不再能看到来自激光或 LED 的光。因此，观察口 78 提供了在光纤插针 68 和现场光纤 14 之间的可接受的机械接合（邻接）的视觉指示。如果接合是不可接受的，通过观察口 78 将不能看到激光或 LED 光。观察口 78 也可以用作用于将光学耦合材料和折射率匹配胶注入到腔 70 以改善光纤插针 48 和现场光纤 14 之间的光学耦合的进入点。

套管夹具 20 还包括在外表面 74 和腔 70 之间延伸的狭缝或窗口 80 以容纳

部分下接合部件 28。窗口 80 通常与观察口 78 相对。如图 9 至图 12 所示，套管夹具 20 的第二端 58 适于容纳引入线套管 84，用于将现场光纤 14 引导到接合件 26、28 之间的腔 70 中。优选地，腔 70 的内表面 86 限定用于容纳位于引入线套管 84 的外表面 92 上的键 90 的轴向槽 88。当引入线套管 84 插入到套管夹具 20 的第二端 58 中时，槽 88 滑动地与键 90 接合以避免引入线套管 84 在套管夹具 20 内旋转。引入线套管 84 限定在引入线套管 84 的第一端 96 和第二端 98 之间轴向延伸的通道 94（图 11 和图 12），用于容纳现场光纤 14。引入线套管 84 可以用例如环氧粘合剂的粘合剂固定在套管夹具 20 内。可选地，引入线套管 84 可以压配合在套管夹具 20 内，或者引入线套管 84 可以通过与图 21 至图 23 所示相似的协同保持元件固定在套管夹具 20 内。优选地，通道 94 的第二端 98 的尺寸能够容纳夹筒 132（图 1）。优选地，通道 94 中接近第一端 96 的部分具有用于引导现场光纤 14 通过引入线套管 84 的第一端 96 的开口 100 的普通圆锥形。

接合件 26 和 28 通过第二端 58 插入到套管夹具 20 的腔 70 中接近观察口 78 和窗口 80。第一接合件 26 通常邻近观察口 78，而第二接合件 28 通常邻近窗口 80。如图 13 中最佳描述的，第一接合件 26 具有与第二接合件 28 相对的平坦面 102。第二接合件 28 包括当接合件 28 插入到套管夹具 20 的腔 70 中时从窗口 80 突出去的突起或龙骨部分（keel portion）104。图 5 和图 6 所示的从套管夹具 20 的第二端 58 延伸到窗口 80 的沟槽 81 将龙骨部分 104 引导到窗口 80，从而便于第二接合件 28 通过第二端 58 插入到腔 70 中，以及龙骨 104 进一步插入通过窗口 80。在与龙骨部分 104 相对并且与第一接合件 26 相对的侧面 106 上，第二接合件 28 包括沿第二接合件 28 的长度纵向延伸的槽 108。虽然图 13 所示的槽 108 通常是 V 形的，但是槽 108 可以是支撑光纤插针的任意其他形状，例如 U 形槽。可选地，槽 108 可以形成在第一接合件 26 的相对面中，并且平坦面可以形成在第二接合件 28 的相对面上。通过与腔 70 与通道 60 连通的点相邻的肩 110 防止接合件 26、28 在套管夹具 20 的腔 70 内向前移动。当包含光纤插针 68 的套管 18 位于套管夹具 20 的第一端 56 内时，从套管 18 突出的光纤插针 68 的端部容纳在槽 108 中并且在第一和第二接合件之间处于通常中间的位置。当引入线套管 84 插入在套管夹具 20 的第二端 58 中时，通过引入线套管 84 防止接合件 26、28 在腔 70 内向后移动。因而，通过肩 110

和引入线套管 84 防止接合件 26 和 28 在腔 70 内轴向移动。

如图 9 所示, 凸轮件 30 以通常接近接合件 26、28 的初始位置安装在套管夹具 20 周围。如图 15 至图 17 所示, 凸轮件 30 限定了在第一端 118 和第二端 120 之间纵向延伸的通道 112, 该通道 112 的尺寸能够容纳套管夹具 20 并因此安装在套管夹具 20 之上。为了驱动接合件 26、28, 由凸轮件 30 限定的通道 112 的部分优选地是非圆形的并且包括如图 15 所示的长轴 114 和短轴 116。如图 16 中最佳地示出的, 凸轮件 30 中从肩 121 向前延伸到端部 118 的部分是非圆形的并且限定长轴 114 和短轴 116。凸轮件 30 中从肩 121 向后延伸到端部 120 的那部分通常是圆形的并且便于凸轮件 30 与套管夹具 20 咬合。因而, 肩 121 表示从通道 112 的圆形部分至通道 112 的非圆形部分的过渡。如图 16 所示并且由与在端部 118 凸轮件 30 的长轴 114 紧密相邻的较薄侧壁所证明的, 通道 112 中与长轴 114 相邻的部分的半径比通道 112 中与短轴 116 紧密相邻的那些部分的半径小。此外, 通过凸轮件 30 限定通道 112, 从而通道 112 中与长轴 114 紧密相邻的较小半径平滑地过渡到通道 112 中与短轴 116 紧密相邻的较大半径。优选地, 凸轮件 30 还包括适于与用于相对套管夹具 20 旋转凸轮件 30 的工具 (未示出) 协同工作的在端部 120 的外表面。在图 15 至图 17 中所述的优选实施方式中, 凸轮件 30 优选地包括由筒 122 分离的第一和第二端 118、120。在第二端 120 的凸轮件 30 的外表面可以形成为多边形, 从而端部 120 的外表面可以与用于相对套管夹具 20 旋转凸轮件 30 的例如扳钳的工具协同地咬合。然而, 应当理解, 端部 120 的外表面可以形成为例如带槽的圆形的其他形状, 从而可以与驱动工具的一个或多个互补表面协作。第一端 118 优选地形成为形状和尺寸与外壳 16 的后向部分的形状和尺寸相对应。凸轮件 30 优选地在端部 120 包括例如图 17 中最佳地示出的槽 123 的指示元件, 以指示凸轮件 30 的旋转位置, 以及接合件 26、28 的状态 (即, 驱动的或未驱动的)。例如, 如果视觉指示器 123 与插销 50 对准, 则驱动接合件 26、28。

如图 19 中首先示出的, 该优选实施方式的凸轮件 30 安装在套管夹具 20 上从而通道 112 的非圆形部分通常设置在套管夹具 20 内并且第二接合件 28 的暴露的龙骨部分 104 与通道 112 的长轴 114 对准。所以, 凸轮件 30 可以容易地安装在套管夹具 20 上而接合件 26 和 28 保持未驱动。如图 20 中随后示出的, 然而, 一旦凸轮件 30 已经安装在套管夹具 20 上, 凸轮件 30 可以相对于

套管夹具 20 从第一未驱动位置旋转到第二驱动位置，从而将第二接合件 28 的暴露的龙骨部分 104 从沿通道 112 长轴 114 的位置移动到沿通道 112 短轴 116 的位置。由于沿短轴 116 的通道 112 的较小尺寸，凸轮件 30 随着凸轮件 30 相对于套管夹具 20 的旋转而可操作地接触第二接合件 28 的暴露的龙骨部分 104。作为这种接触的结果，凸轮件 30 例如通过接合件 26、28 彼此推动而驱动接合件 26、28，从而在其间机械地接合光纤插针 68 和现场光纤 14。

如图 15 和图 16 中最佳地示出的，本发明的一优选实施方式的凸轮件 30 包括向内延伸的突起 124。在示出的实施方式中，当向内延伸突起 124 与凸轮件 30 的一端相邻时，如果需要，向内延伸突起 124 可以位于在沿着纵向延伸通道 112 的其他点上。如图 8 所示，该优选实施方式的套管夹具 20 的外表面 72 还优选地限定用于容纳向内延伸突起 124 的槽 126。通过将向内延伸突起 124 限制在槽 126 内，当凸轮件 30 初始安装在套管夹具 20 上时，即，相对于套管夹具 20 纵向滑动时，当凸轮件 30 随后相对于套管夹具 20 从第一未驱动位置旋转到第二驱动位置时，套管夹具 20 可以引导凸轮件 30。优选地，凸轮件 30 由透明或半透明材料形成，从而通过凸轮件 30 将能够看到当测试连接器 10 的插针光纤 68 和现场光纤的正确邻接（接合质量）时从观察口 78 发出的光。

在示出的实施方式中，由套管夹具 20 限定的槽 126 通常是 L 形的。同样地，槽 126 包括沿着套管夹具 20 的部分从套管夹具 20 的第二端 58 纵向延伸到套管夹具 20 的中间部分的第一段 128。另外，槽 126 包括关于例如套管夹具 20 的四分之一的部分圆周地延伸的第二段 130。同样地，随着凸轮件 30 安装在套管夹具 20 上并且凸轮件 30 相对于套管夹具 20 纵向滑动时，凸轮件 30 的向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第一段 128。之后，随着凸轮件 30 相对于套管夹具 20 旋转时，凸轮件 30 的向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第二段 130。该实施方式的槽 126 的第一和第二段 128、130 优选地与套管夹具 20 的中间部分垂直并且交叉从而当凸轮件 30 已经完全安装在套管夹具 20 上时，允许凸轮件 30 相对于套管夹具 20 旋转一次。如图 18 中最佳示出的，槽 126 的第二段 130 还包括贯穿第二段 130 宽度的脊状物 131，该脊状物用于在凸轮件 30 已经相对于套管夹具 20 旋转到第二驱动位置之后保持凸轮件 30 在该位置。随着向内延伸突起 124 沿槽 126 的第二段 130 移动，向内延伸突起

124 “卡合”在脊状物 131 上，从而妨碍性地限制凸轮件 30 从套管夹具 20 上被疏忽地移除。

如上所述，当通过将向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第一段 128 而将凸轮件 30 安装在套管夹具 20 上时，凸轮件 30 位于第一未驱动位置。如上所述，当通过将向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第二段 130 而使凸轮件 30 相对于套管夹具 20 旋转时，凸轮件 30 从第一未驱动位置过渡到第二驱动位置。在由凸轮件 30 限定的通道 112 包括长轴 114 和短轴 116 的实施方式中，凸轮件 30 和套管夹具 20 优选地设计为当凸轮件 30 的向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第一段 128 时第二接合件 128 的暴露的龙骨部分 104 与凸轮件 30 的通道 112 的长轴 114 对准。相应地，该优选实施方式的凸轮件 30 和套管夹具 20 设计为当向内延伸突起 124 移动通过槽 126 的第二段 130 时第二接合件 28 的暴露的龙骨部分 104 沿凸轮件 30 的内表面从与通道 112 的长轴 114 对准的位置移动到与通道 112 的短轴 116 对准的位置。通过第二接合件 28 的暴露的龙骨部分 104 凸轮件 30 的内表面与沿着通道 112 的短轴 116 咬合，例如通过第一和第二接合件 26、28 彼此推动而驱动接合件 26、28，从而如上所述机械地接合光纤插针 68 和现场光纤 14。

通过将凸轮件 30 的向内延伸突起 124 限制到通常 L 形的槽 126，本发明优选实施方式的光纤连接器 10 通过相对于套管夹具 20 旋转凸轮件 30 而在驱动接合件 26、28 之前将凸轮件 30 完全安装在套管夹具 20 上，从而提供了完整或全面的接合件 26、28 的驱动。此外，该优选实施方式的光纤连接器 10 通过以相对于套管夹具 20 反向旋转防止凸轮件 30 从而将向内延伸突起 124 从接合件 26、28 被驱动的槽 126 的第二段 130 移动到接合件 26、28 未驱动的槽 126 的第一段 128 在没有首先移动至未驱动位置而从套管 20 上移除。与向内延伸突起 124 协同工作的脊状物 131 防止疏忽移除凸轮件 30。因而，该优选实施方式的光纤连接器 10 防止疏忽损坏光纤连接器的部件，该损坏可能当在驱动位置时从套管夹具 20 移除凸轮件 30 而发生。一旦例如通过将凸轮件 30 安装在套管夹具 20 上并随后相对于套管夹具 20 旋转凸轮件 30 而已经驱动接合件 26、28，可以组装光纤连接器的剩余部件。

如图 1 和图 14 所示，光纤连接器 10 包括夹筒 132，其安装在引入线套管 84 的后向端部内。夹筒 132 可以由适合于目的的任何材料形成，包括铜、不

锈钢或黄铜。为了将现场光纤 14 插入到夹筒 132 中, 去除包围现场光纤 14 的涂层的部分以暴露现场光纤 14 的原玻璃。从现场光纤 14 去除足够的涂层材料, 以使现场光纤 14 可以在连接器 10 内延伸以与接合件 26 和 28 之间的光纤插针 68 邻接。当现场光纤 14 已经插入到夹筒 132 中时, 现场光纤 14 的涂敷部分可以通过相对于现场光纤 14 的涂敷部分夹压夹筒 132 而被夹筒 132 牢固地咬合。

如图 1 和图 14 所示, 光纤连接器 10 可以包括环形夹带(crimp band)134, 其安装在接近凸轮件 30 的套管夹具 20 的后向端部 58。夹带 134 可以由适合于目的的任何材料形成, 包括铜、不锈钢或黄铜。在现场光纤 14 与例如图 1 所示的光纤电缆 12 的纤维增强件的增强件 136 相关的实施方式中, 增强件 136 可以位于夹带 134 和套管夹具 20 之间, 从而增强件 136 可以通过夹带 134 牢固地咬合在套管夹具 20 的周围, 这对本领域技术人员是公知的。光纤电缆 12 的增强件可以包括例如芳族聚酰胺纤维或纱线。之后, 先前已经安装在现场光纤 14 上的套 138 可以安装在夹带 134 上从而为现场光纤 14 提供应力消除。

如图 1 和图 14 所示, 套管夹具 20 插入到外壳 16 的后向开口 38 中从而套管夹具 20 的第一端 56 和套管 18 向前延伸超过弹性元件座 40。弹性元件 24 位于套管夹具 20 的第一端 56 上方并且在弹性元件座 40 的前向面 42 和弹性元件护圈 22 之间压缩到预定弹力, 其中弹性元件护圈 22 与套管夹具 20 的第一端 56 咬合。因而, 允许套管夹具 20 和套圈 18 轴向转变或在外壳 16 内的活塞。弹性元件护圈 22 可以通过本领域公知的任何合适的方法与套管夹具 20 的第一端 56 咬合。如图 6 和图 8 中最佳地示出, 套管夹具 20 形成有接近端部 56 的螺纹 140。如图 21 中最佳地示出的, 在弹性元件护圈 22 的内表面上的相应的螺纹设计为用来与套管夹具 20 上的螺纹 140 咬合并允许通过将弹性元件护圈 22 旋动到套管夹具 20 的端部 56 而将弹性元件护圈 22 活动地紧固到套管夹具 20 的端部 56。可选地, 端部 56 和弹性元件护圈 22 可以设计为用来允许弹性元件护圈 22 在端部 56 卡合到套管夹具 20 上。例如, 如图 22 和图 23 示出的, 槽 139 (图 23) 可以形成在接近端部 56 的套管夹具 20 的圆周的周围。形成在弹性元件护圈 22 的内圆周的周围的相应的脊状物 129 (图 22) 设计为用来与槽 139 咬合。弹性元件护圈 22 可以随后卡合到套管夹具 20 的端部 56 上。可选地, 槽可以形成在弹性元件护圈 22 的内圆周的周围并且相应的脊状物可以

形成在套管夹具 20 接近端部 56 的周围。

弹性元件 24 设计为使弹性元件 24 在套管夹具 20 的挡块 72 从外壳 16 完全去除之前被完全压缩，因而将套管夹具 20 的纵向移动限制在限制外壳 16 内。当已经组装连接器 10 时，弹性元件 24 优选地向弹簧护圈 22 施加在约 1 和 1.5 lb 之间的弹力，更优选地在约 1.1 和 1.4 lb 之间。

根据本发明的一个实施方式，如图 24 广泛地示出的，触发件 142 活动地连接到凸轮件 30。触发件 142 包括第一元件 144 和第二元件 146。触发件 142 经由第一元件 144 活动地连接到凸轮件 30。第一元件 144 优选地限定纵向延伸开口 148，其设计为用来容纳凸轮筒（cam barrel）122（图 17）并允许触发件 142 卡在凸轮件 30 上从而将触发件 142 连接到凸轮件 30。更具体的，开口 148 设计为用来允许触发件 142 径向地卡合到凸轮筒 122 上。因此，在第一元件 144 中提供狭缝 150。狭缝 150 应当足够宽以使筒 122 通过狭缝。第一元件 144 可以因而是基本上 C 形的，以恰当地安装在凸轮件 30 的筒 122 上。虽然未示出，如果筒 122 具有除了圆柱状的其他形状（例如，截面为正方形、矩形等），那么触发件 142 将具有相应的构造。

在凸轮件 30 和第一元件 144 上分别提供配对连接件，用于将第一元件 144 可移除地连接和轴向紧固到外壳。优选地，配对连接件包括触发件 142 上的卡合件 152 和凸轮件 30 中的槽 153。卡合件 152 和槽 153 的位置可以交换。卡合件 152 可以包括削边 154 以使触发件 142 更容易地卡合在凸轮件 30 上。配对连接件可以交替地具有其他互补形状，例如脊状物、凹陷、弧、球状等，其都落入本发明的范围内。

还提供用于相对于凸轮件 30 旋转地紧固第一元件 144 的配对定位件。定位件可以包括任意类型的非圆周表面，其妨碍地避免触发件 30 相对于凸轮件 30 旋转。定位件可以包括例如图 17 和图 24 所示的平坦表面 156 和 158，当触发件 142 连接到凸轮件 30 时所述平坦表面彼此接触。如图所示，定位件 158 在凸轮件 30 上并且定位件 156 在触发件 30 的第一元件 144 上。可选地，定位件可以包括在卡合件 152 的端部的平坦表面 160 和在槽 153 的底部的相应的平坦表面。而且，定位件可以具有除了平面之外的形状，例如长方形、椭圆形、不规则图形等，其都落入本发明的范围内。当定位件对准时，第二元件 146 也与插销 50 对准（除非上下颠倒地安装了触发件 142）。如果需要，连接件

和定位件设计为不可能或很难将触发件 142 疏忽地未对准地连接到凸轮件 30，例如通过按某种方式将连接件或定位件做成非对称的或不规则的。

触发件 142 的第二元件 146 具有连接到第一元件 144 的近端 162 和从第一元件延伸的远端 164。第二元件 146 提供了至少两个功能。首先，第二元件 146 如插销 50 一样是轴枢的并且与插销咬合以向下转动插销。咬合向下移动插销 50 的远端 166（图 3）以选择性地从插座释放外壳 16。第二元件 146 具有用于接触插销 50 的尖端 172 并当压下第二元件 146 时帮助向下转动插销 50 的轮廓表面 170。第二元件 146 因而包括当压下触发件时释放插销 50 的触发件。提供的第二功能是当向后拉电缆 12 时第二元件 146 减少插销 50 钩住沿传送路径的其他电缆、角落或其他固定设备的可能性，因为第二元件以锐角向插销 50 的尖端 172 延伸并超过尖端 172。优选地，第一和第二元件 144、146 由合适的塑料材料组成并且一体地模塑。

当套管夹具 20 已经组装到外壳 16 中并且凸轮件 30 已经完全安装到套管夹具 20 上时，触发件 142 可以优选地安装到凸轮件 30 上从而卡合件 152 可以与凸轮件 30 上的相应的凹陷或槽 153 咬合。卡合件 152 和槽 153 的咬合避免触发件 142 在凸轮件上旋转并且当凸轮件 30 旋转到第二驱动位置时保持第二触发件 144 与锁紧臂 50 对准。

根据本发明的光纤连接器的现场组装包括将例如现场光纤 14 的第二光纤插入到引入线套管 84 的后向开口中直到现场光纤 14 邻接光纤插针 68。优选地，插入到连接器 10 中的现场光纤 14 的端部劈开并且具有良好的端面并且优选地以小于约 1 度的劈开角度劈开，以便于传输通过。例如可见激光或来自 LED 的光的光可以注入到光纤插针 68 的第一端，因而凸轮件 30 转到接合件 26 和 28 彼此推动的方向，从而将光纤插针 68 和现场光纤 14 的邻接端紧固在便于传输通过的位置。例如，可以使用工具（未示出）来与适于咬合工具的凸轮件 30 的部分咬合，并且随后旋转凸轮件 30 以一起推动接合件 26 和 28。如上所述，随后观察口 78 可以观察到光纤插针 68 和现场光纤 14 之间的接合质量的表示。当凸轮件 30 已经旋转并且不存在来自观察口 78 的光表示良好的接合时，如前所述触发件 142 可以随后卡合到凸轮件 30 上。

如上所述，可以容易地制造本发明的光纤连接器 10。具体地，可以形成套管并且在工厂安装中将光纤插针 68 设置在其中，从而当光纤插针 68 设置在

套管 18 的第一端中时，可以抛光光纤插针 68 的第一端。之后，例如现场光纤 14 的第二光纤的端部可以通过引入线套管 84 插入到接合件 26、28 之间的腔 70 中，由此可以旋转凸轮件 30 以激励接合件 26、28。当接合件 26 和 28 受到激励时紧固光纤插针 68 的第二端 69 和现场光纤 14 以便于传输通过。一旦接合件 26、28 已经紧固光纤插针 68 和现场光纤 14 时，例如夹带 134 和套 138 的连接器 10 的各种其余部件可以组装到光纤连接器 10。

本领域技术人员应当清楚，在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以对本发明做出不同修改和变型。因而本发明旨在覆盖在所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

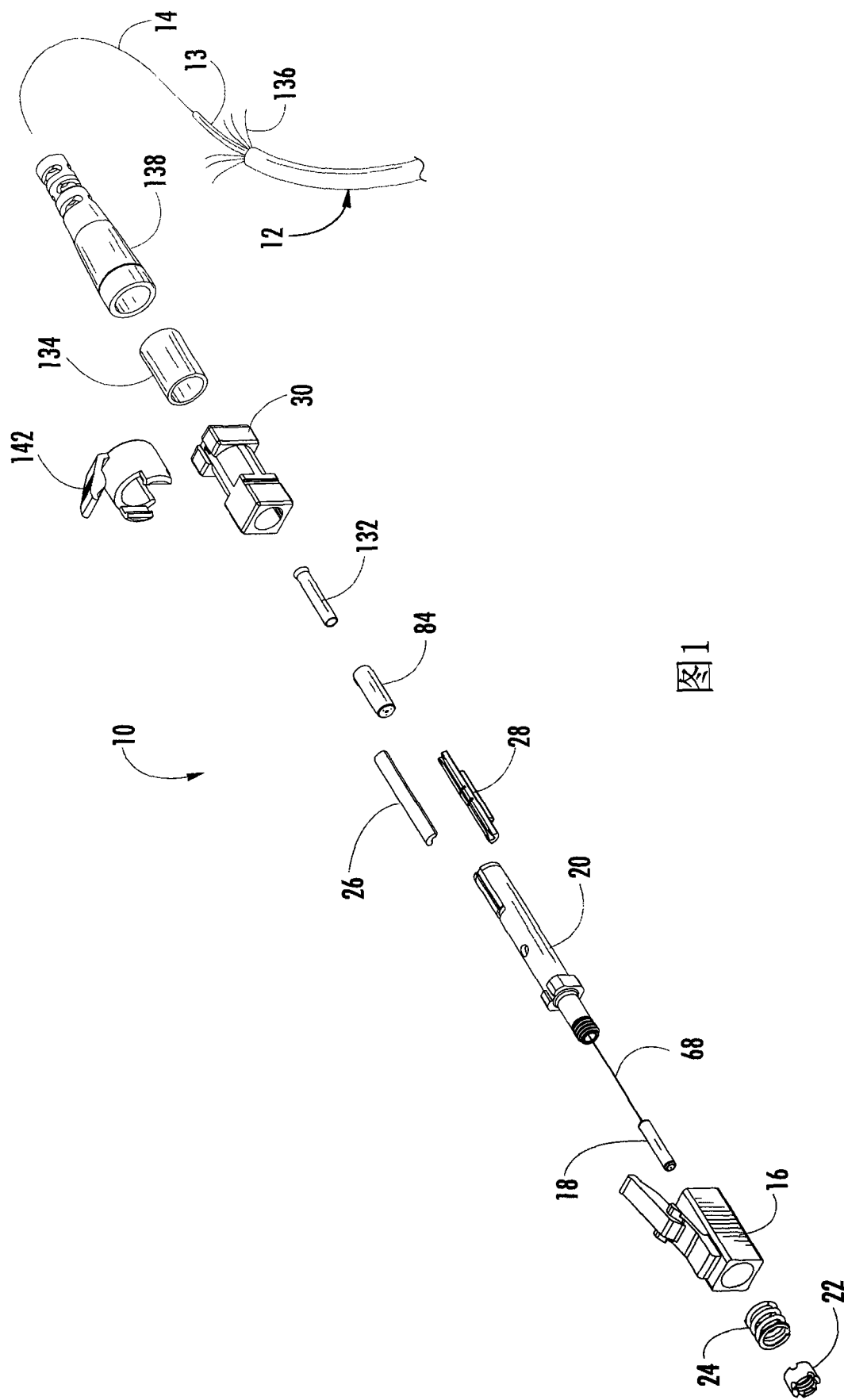
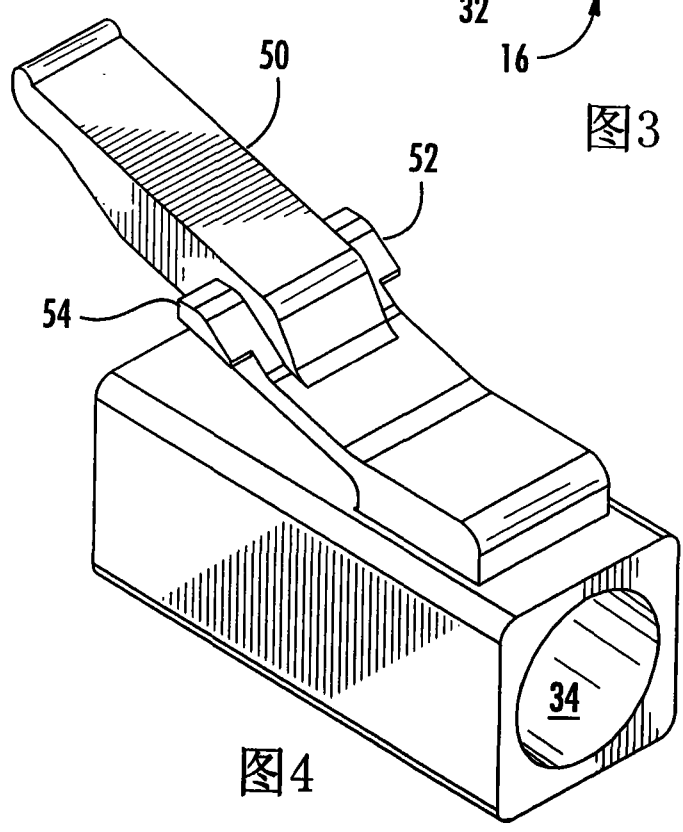
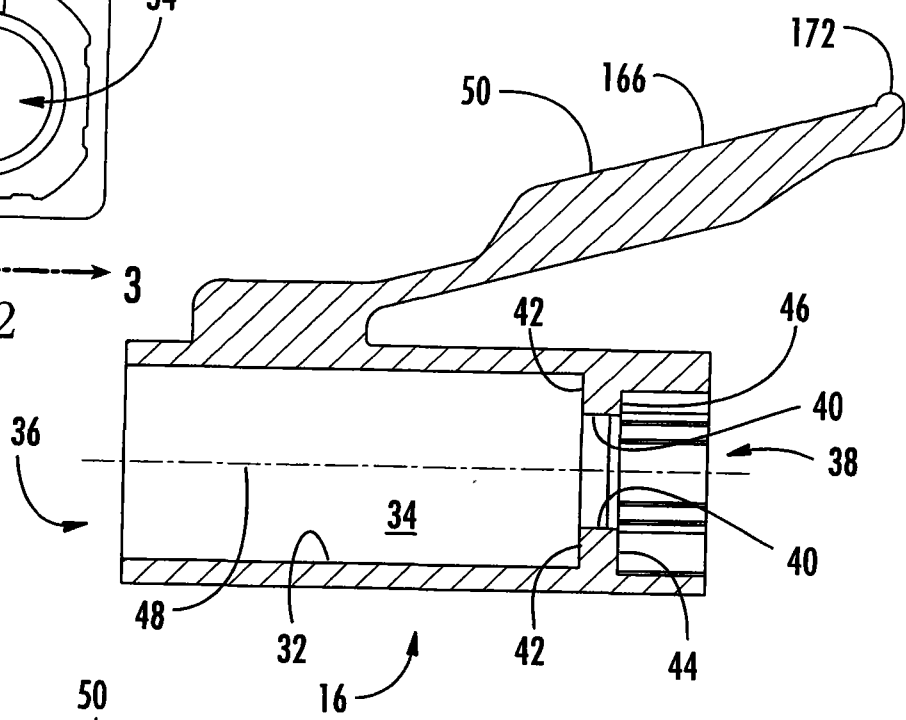
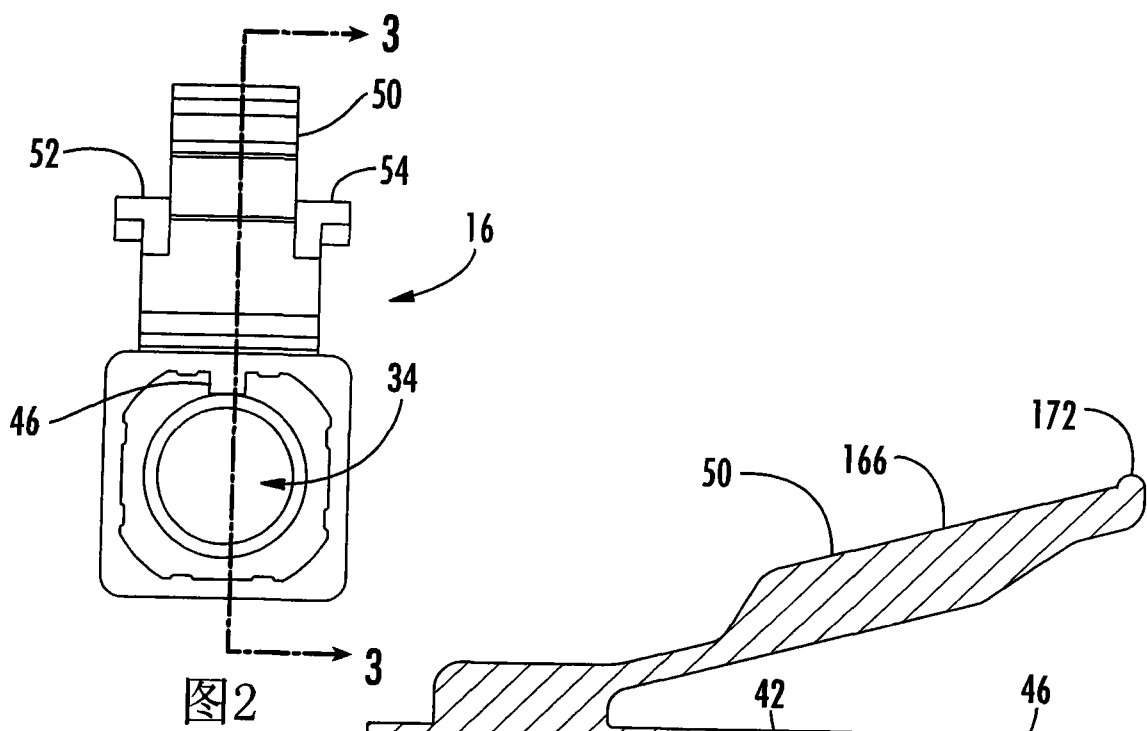


图 1



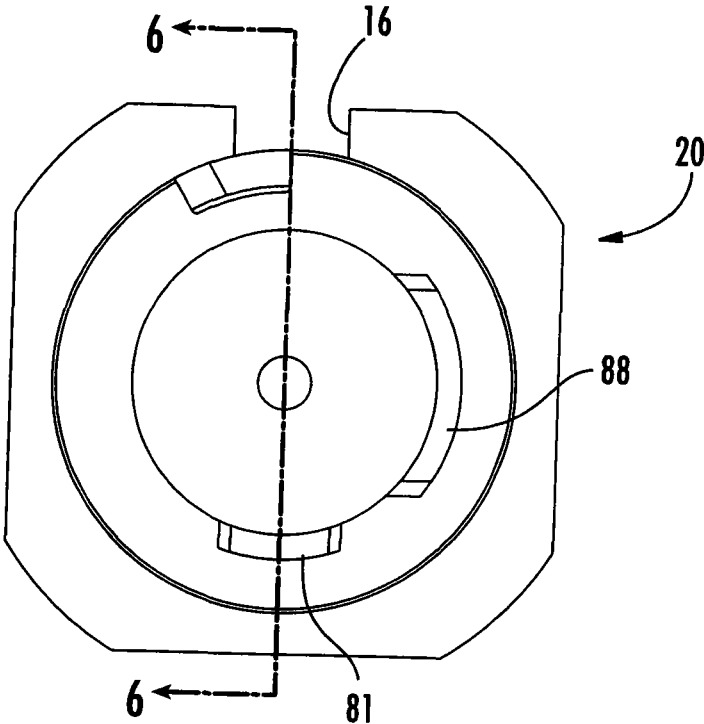


图5

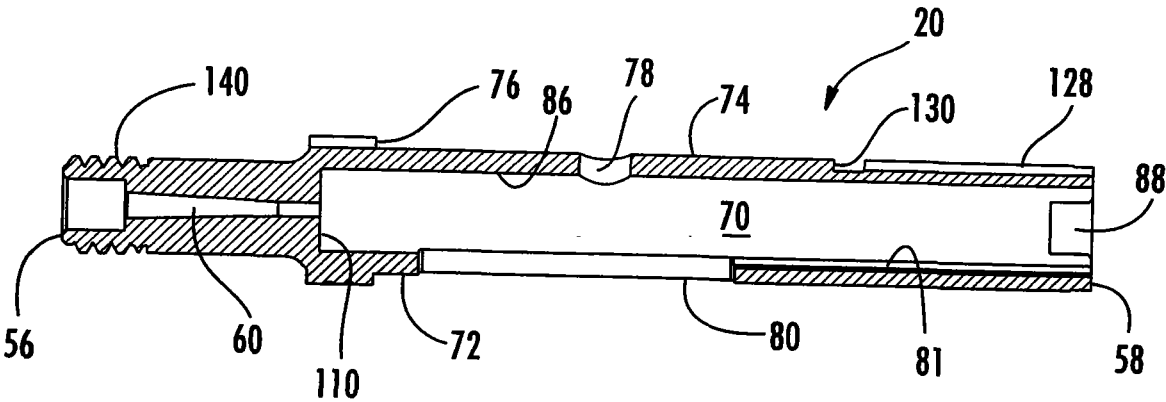


图6

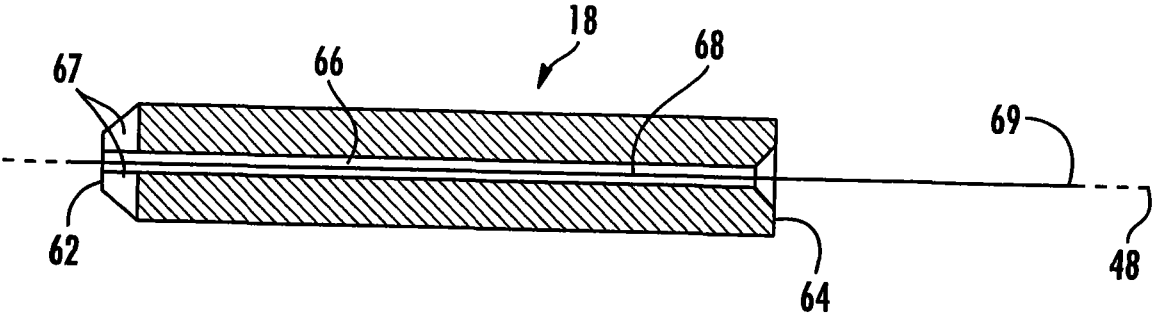


图7

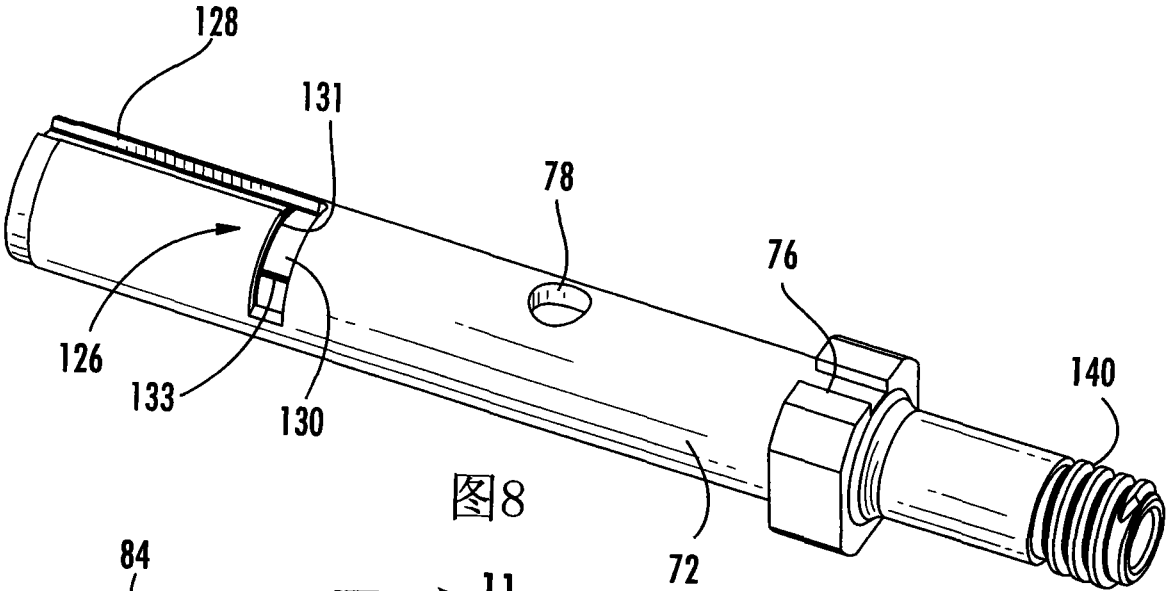


图8

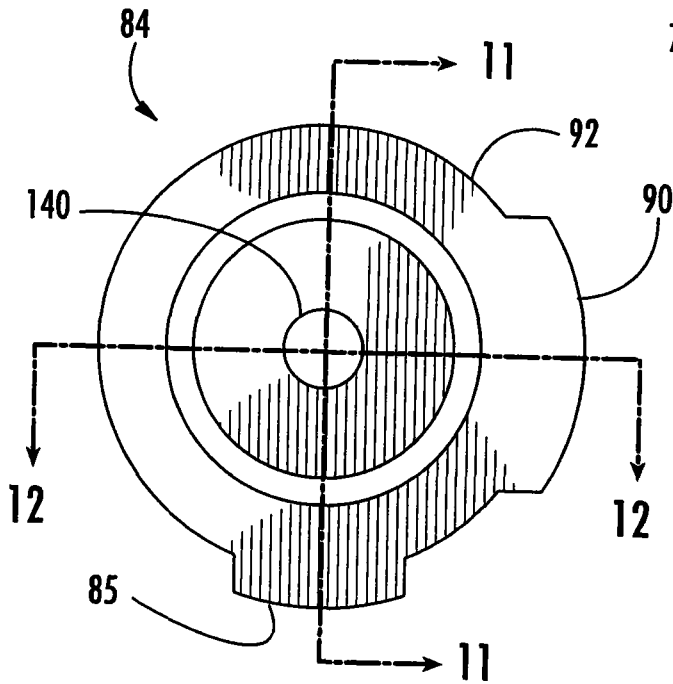


图9

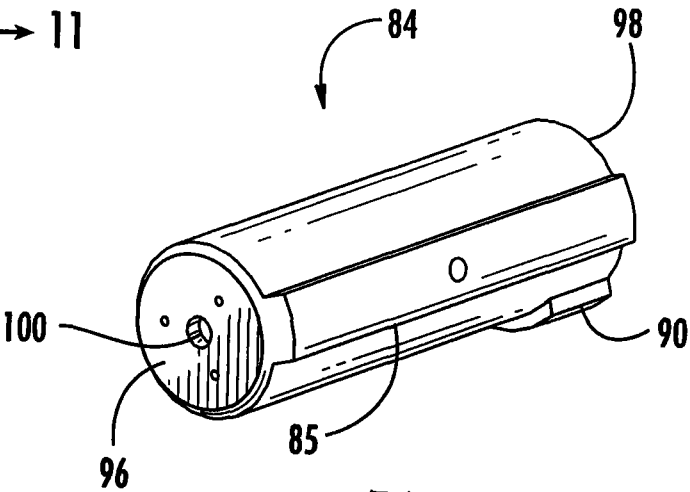


图10

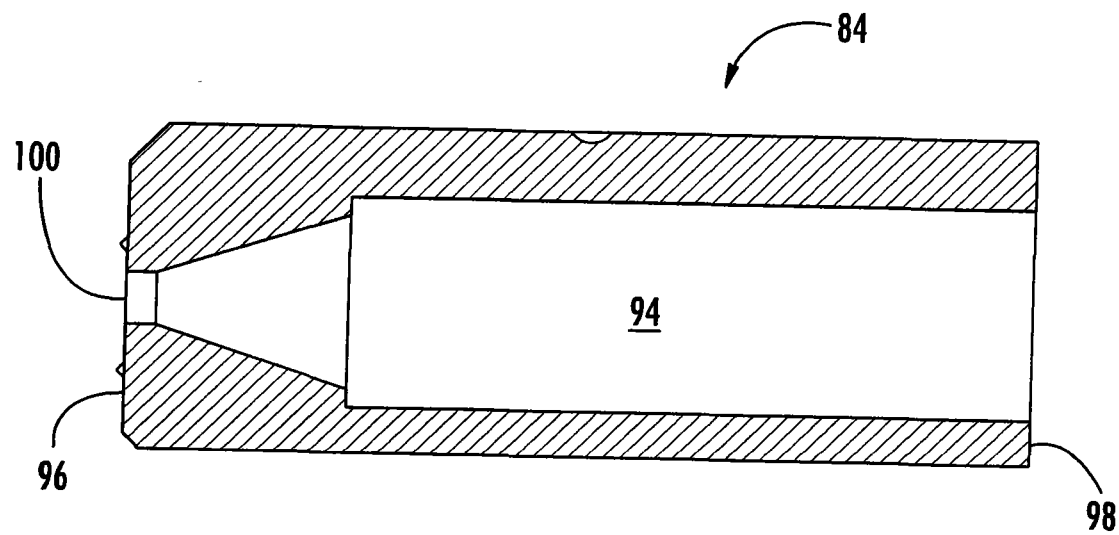


图11

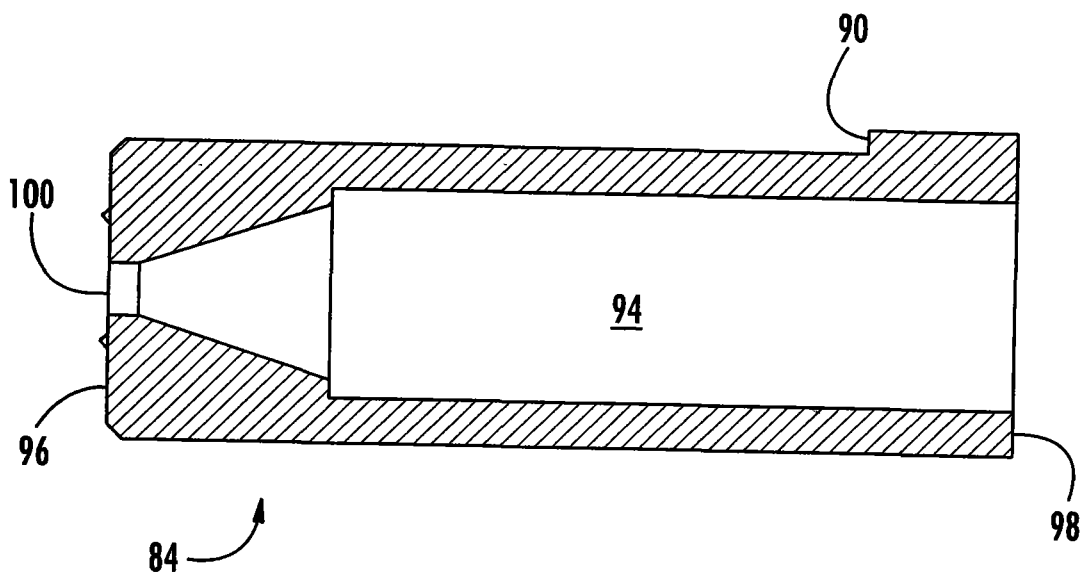


图12

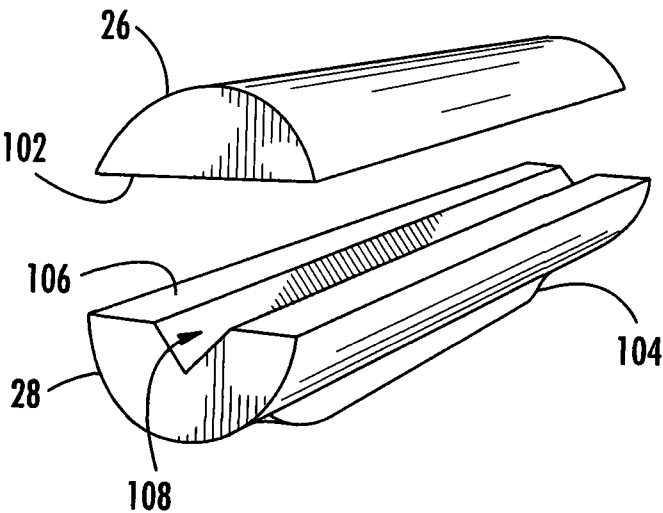


图13

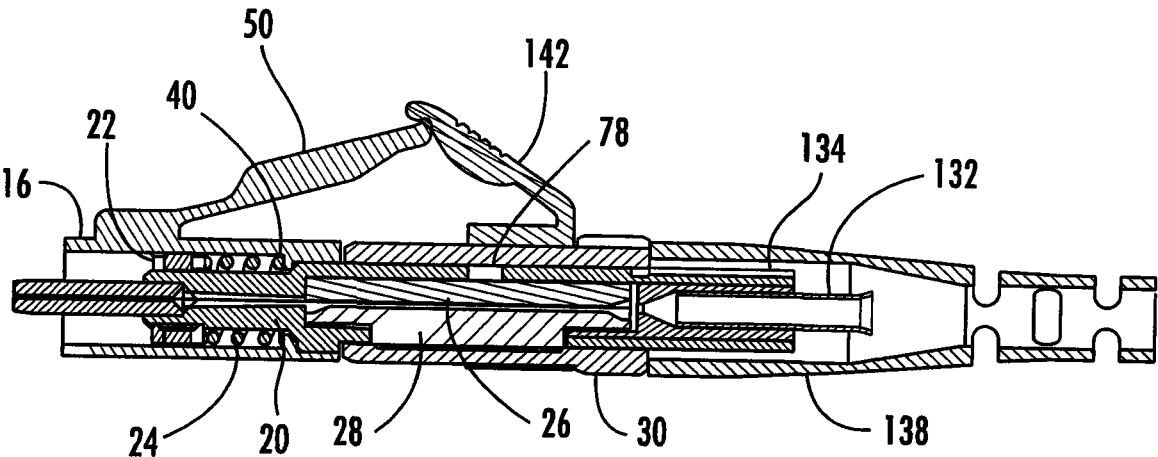


图14

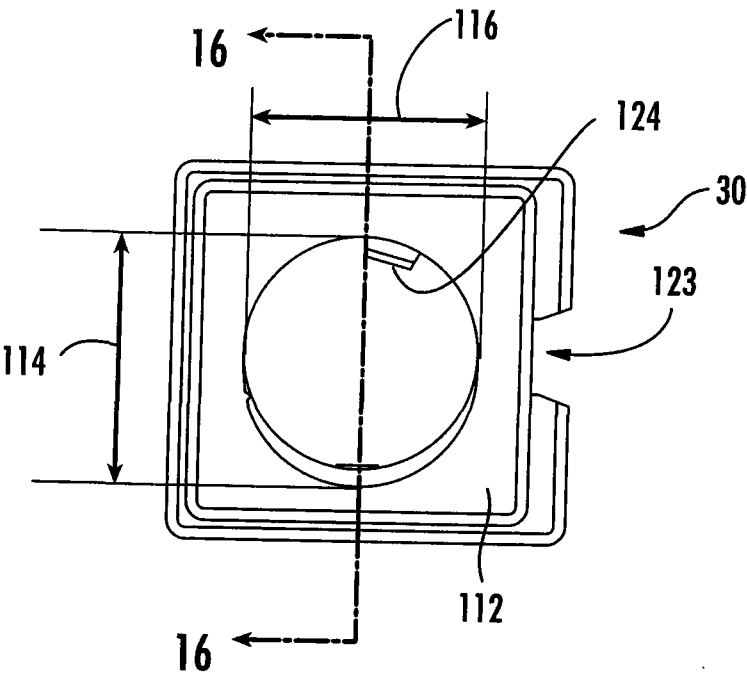


图15

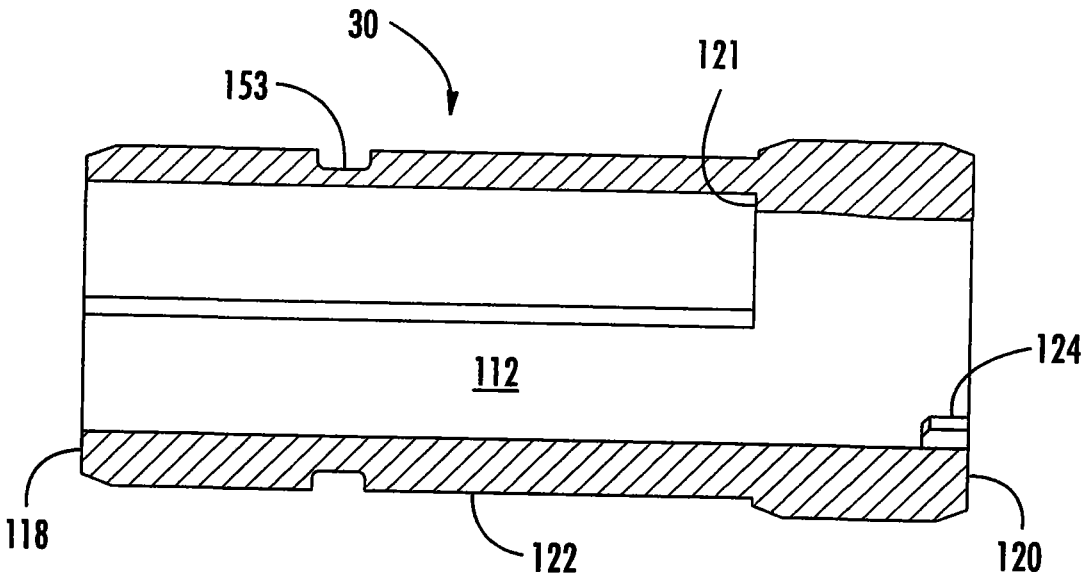


图16

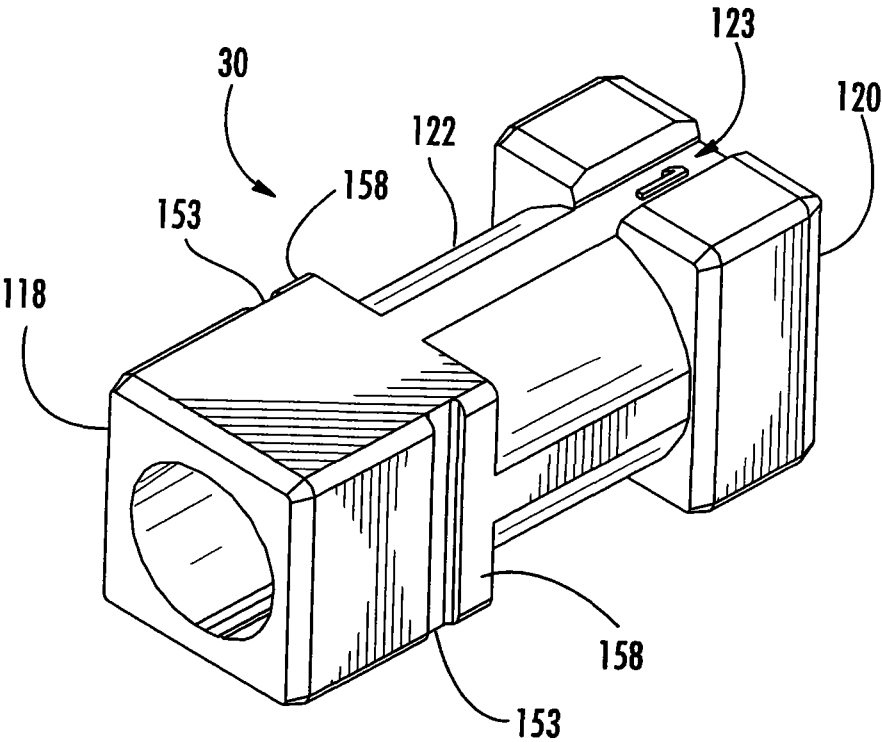


图17

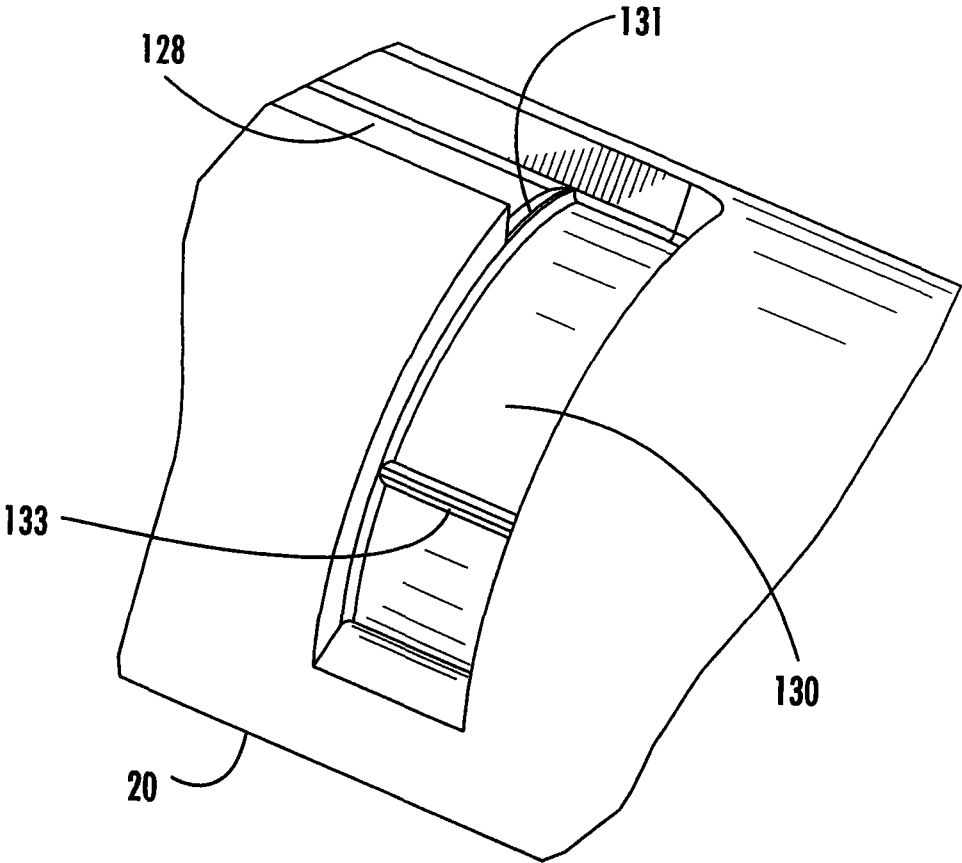


图18

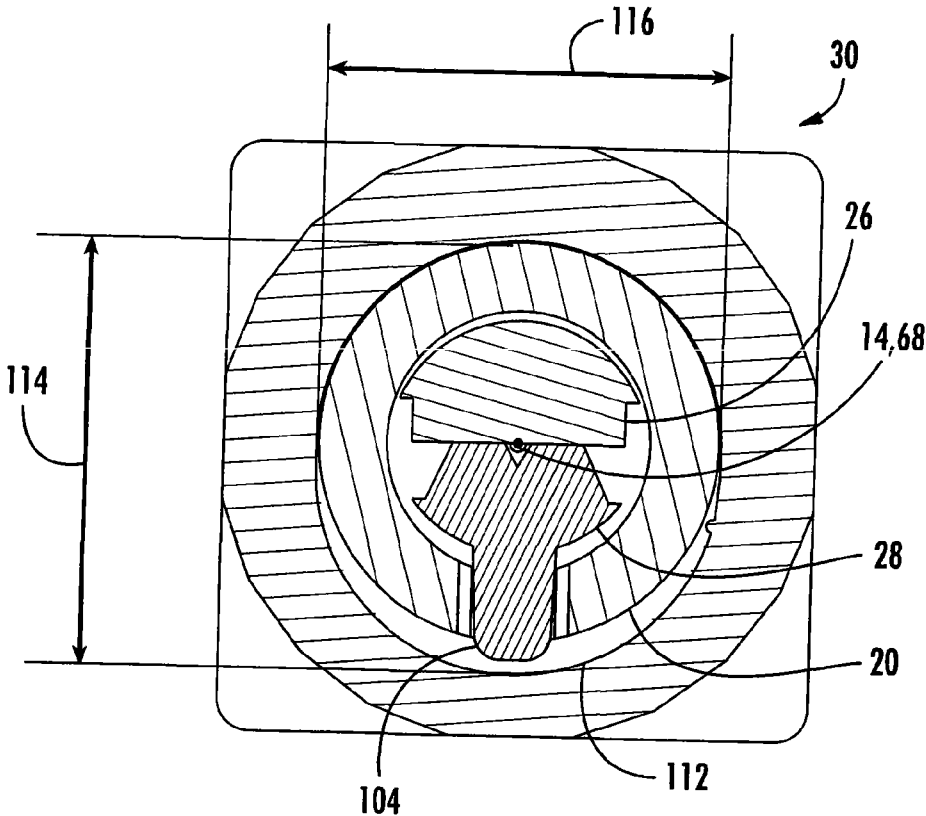


图19

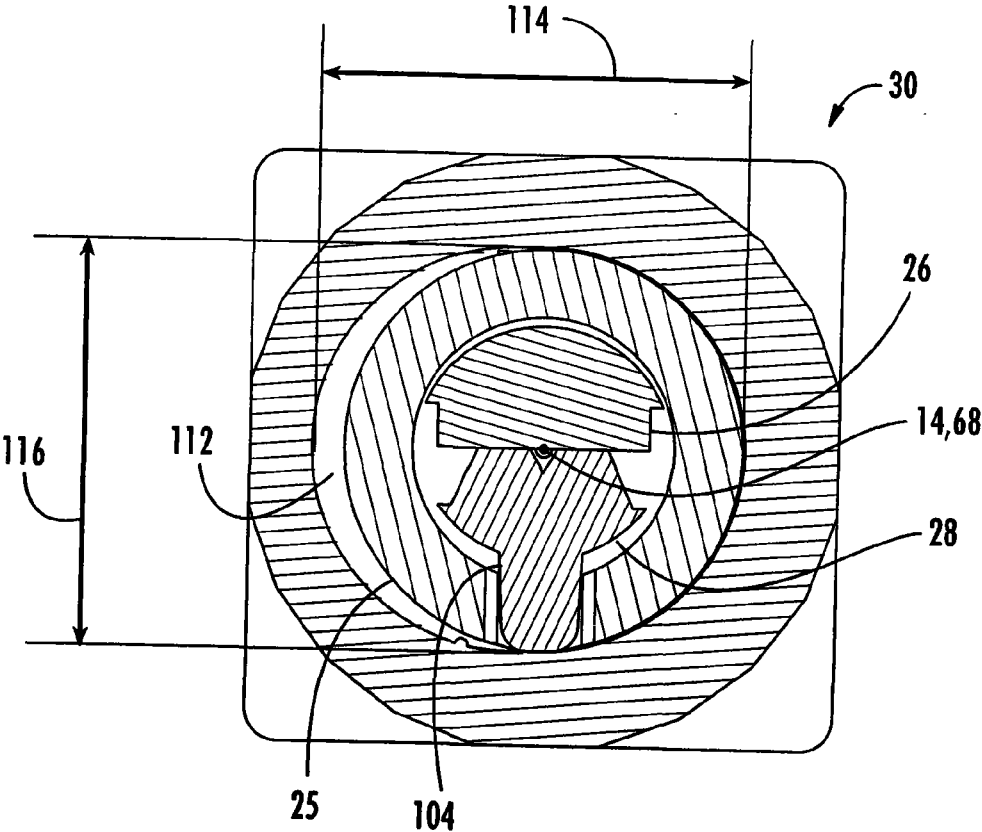


图20

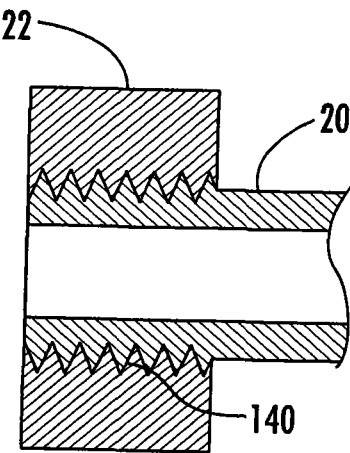


图21

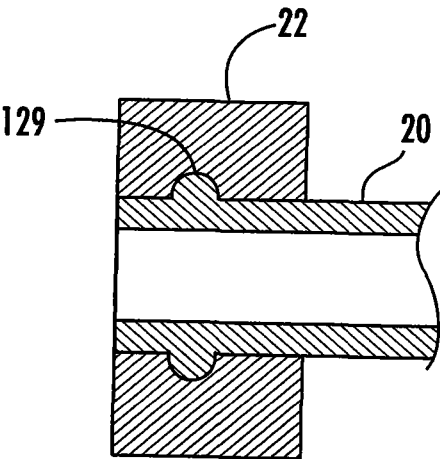


图22

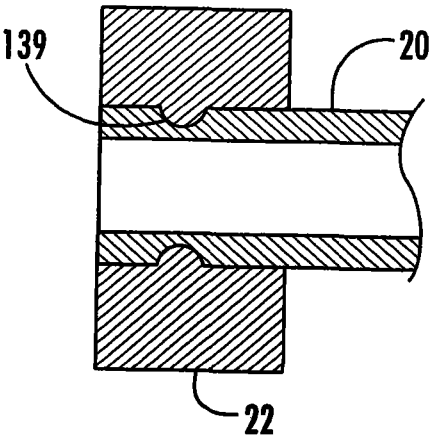


图23

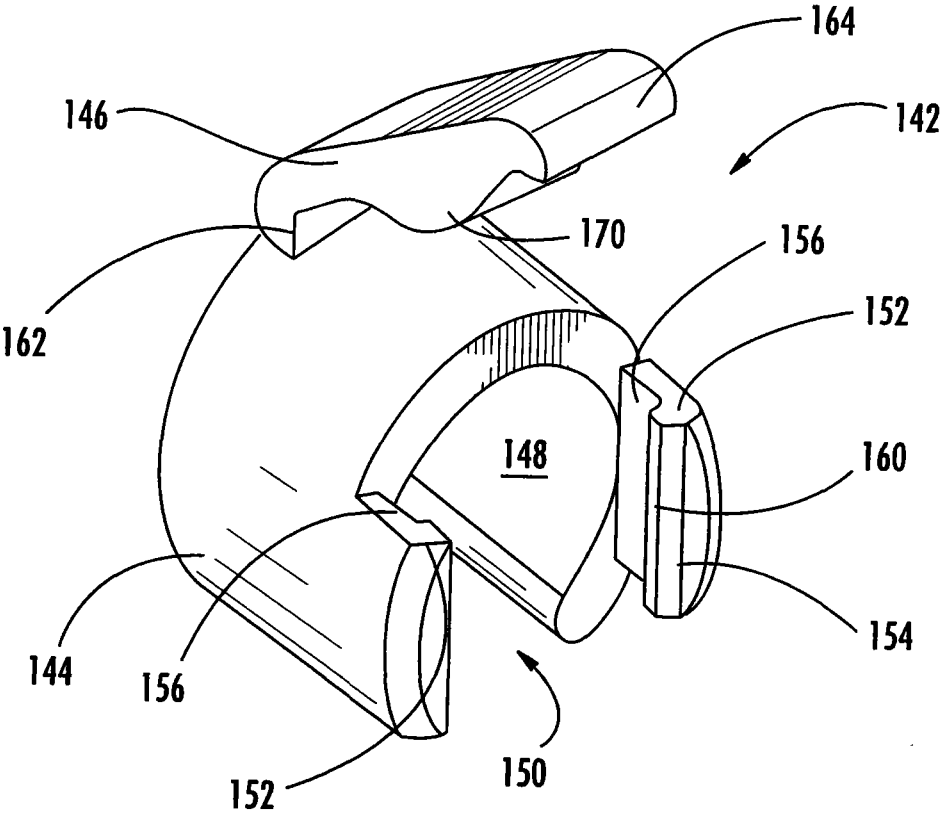


图24