

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 6/44 (2006.01)

H02G 3/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02809965.6

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1289930C

[22] 申请日 2002.2.26 [21] 申请号 02809965.6

[30] 优先权

[32] 2001.5.17 [33] US [31] 09/860,014

[86] 国际申请 PCT/US2002/005604 2002.2.26

[87] 国际公布 WO2002/093227 英 2002.11.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.14

[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 杜安·T·史密斯 蔡庆隆

罗伯特·T·史密斯

柯克·A·哈利伯顿

审查员 关 刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 张 文 车 文

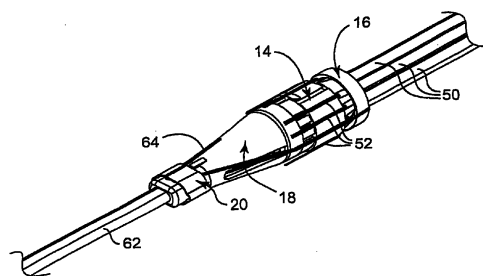
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称

光纤分叉装置

[57] 摘要

一种分叉装置(10)，用于具有纵向强度增强纤维(64)类型的多导线缆线(62)。分叉装置(10)包括一分叉分离器(12)，具有多个通道(34)，通过分叉分离器(12)的内部从第一端(30)延伸至第二端(32)。每个通道(34)的尺寸足以接收具有增强纤维(52)的分叉导管(50)，并且每个分叉导管(50)的尺寸足以接收缆线(62)的所述多个导线(60)之一。分叉导管增强纤维(52)从第二端(32)抵达分叉分离器(12)并定位在邻近第一端(30)的位置，缆线增强纤维(64)从第一端(30)抵达分叉分离器(12)并定位在邻近第二端(32)的位置，从而拉伸分叉导管增强纤维(52)和缆线增强纤维(64)致使分叉分离器(12)处于压缩力之下。



1. 一种用于光纤的分叉装置（10），该装置（10）包括：

分叉隔离器（12），具有一第一端（30）和一第二端（32），其中多个通道（34）通过分叉隔离器（12）的内部从第一端（30）延伸至第二端（32），并且所述多个通道（34）的每一个在分叉隔离器（12）的外表面（38）上具有分离的对应沟道（36），其中每个通道（34）用以接收具有增强纤维（52）的分叉导管（50）并且每个沟道（36）用以接收分叉导管（50）的增强纤维（52）；

分度环（14），围绕分叉隔离器（12）并覆盖分叉隔离器（12）中每个沟道（36）的一部分，分度环（14）具有一个间隙（40），与沟道（36）平行对准延伸贯穿，用以允许分叉导管增强纤维（52）通过以进入所述多个沟道（36）之一，分度环（14）围绕分叉隔离器（12）旋转；

夹紧环（16），用以啮合至分叉隔离器（12）的第二端（32）并将多纤维光缆（62）的增强纤维（64）夹紧在分叉隔离器（12）上；

防护部件（18），具有用于接收多纤维光缆（62）的第一端和用于与分叉隔离器（12）第一端（30）配合的第二端；以及

束缚环（20），用于将分叉导管增强纤维和光缆增强纤维（64）固定在防护部件（18）的第一端上。

2. 如权利要求 1 所述的分叉装置（10），其中分叉隔离器（12）为圆柱形状。

3. 如权利要求 1 所述的分叉装置（10），其中防护部件（18）为圆锥形状。

4. 如权利要求 1 所述的分叉装置（10），其中防护部件（18）与分叉隔离器（12）互锁啮合，以阻止防护部件（18）与分叉隔离器（12）之间的相对转动。

5. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中夹紧环 (16) 以楔合方式与分叉隔离器 (12) 的第二端 (32) 啮合。

6. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 的长度为 0.7-1.0 英寸。

7. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 的直径为 0.3-0.5 英寸。

8. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 具有 12 个通道。

9. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 具有 8 个通道。

10. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 具有 4 个通道。

11. 如权利要求 1 所述的分叉装置 (10)，其中分叉隔离器 (12) 由聚合物材料制成。

12. 一种用于对多导线缆线的各单根导线进行分叉的方法，该缆线为具有纵向强度增强纤维的类型，该方法包括：

提供一个具有第一端 (30) 和第二端 (32) 的分叉隔离器 (12)，该分叉隔离器 (12) 具有多个通道 (34)，通过分叉隔离器 (12) 的内部从第一端 (30) 延伸至第二端 (32)，其中每个通道 (34) 的尺寸足以接收具有增强纤维 (52) 的分叉导管 (50)，并且其中每个分叉导管 (50) 的尺寸足以接收缆线的所述多个导线之一；

将分叉导管增强纤维 (52) 从分叉隔离器 (12) 的第二端 (32)

通过所述通道（34）导引至分叉分离器（12）的第一端（30）；

将分叉导管增强纤维（52）定位在邻近分叉分离器（12）第一端（30）的位置；

将缆线增强纤维（64）从分叉分离器（12）的第一端（30）导引至分叉分离器（12）的第二端（32）；

将缆线增强纤维（64）定位在邻近分叉分离器（12）第二端（32）的位置；

其中对分叉导管增强纤维（52）和缆线增强纤维（64）进行拉伸致使压缩分叉分离器（12）。

光纤分叉装置

发明背景

本发明涉及一种用于多导线带缆或缆线的分叉装置。更具体地说，本发明描述了一种具有坚固输出端的分叉装置或者采用强化元件比如芳族聚酰胺纤维纵向强度增强元件的分叉组件。

本文结合多纤维带状光纤或光缆对本发明进行描述。然而，应当理解，本发明同样适用于光纤之外的其他导线类型。例如，本文描述的分叉装置可以用于电导线比如作为多导线电缆部件的微同轴导线。因此，本文所称光纤和光缆也意指包括电导线及其有关缆线。

光缆在比如电信网络、有线电视网络和数据通信网络中的应用已经人所共知。采用光纤系统的优点包括信号传输的带宽较宽，以及固有地不受电磁干扰的影响。因为这些优点，使得光缆的使用变得越来越普遍。因此，在光缆中采用易于使用和制造的部件变得日益重要。

光缆的外观通常与电缆一样。光缆一般包括光纤和其他光缆元件，它们由外部护套加以保护从而免受外部环境的影响。通常在外部护套内设置强化元件比如芳族聚酰胺纤维以在光缆中另外提供纵向强度。替代地，光缆也可以是松散的束状类型，其中光纤松散地包含在缆芯中的导管或管道中。另外，还可以包括强化元件比如芳族聚酰胺纤维。

为与单根光纤进行连接，必须将单根光纤彼此分离以进行连接。通常，每一根单裸露光纤由本领域所谓的分叉导管或输出导管加以保护。通常分叉导管由用来容纳光纤的内管构成。内管由强化元件比如芳族聚酰胺纤维和外部护套环绕以提供环境保护。当从多纤维光缆向

单分叉管路过渡时，对每一光纤加以保护不仅是必要的，也是有利的。因此，为使光缆的安装可靠而且有效，需要一个可以使单根光纤易于处理、连接和接合的分叉单元。该分叉单元必须对多纤维光缆与分叉导管之间的过渡区的光纤加以保护。

分叉套件有时不能充分地保护或固定不同的分叉部件，或者非常难于组装。另外，有些分叉套件需要使用工具或者密封剂，从而使其使用复杂化。不需要专用工具或密封剂的分叉方法和装置在组装光缆时具有显著的优点。另外，最好是采用尺寸（剖面以及长度）紧凑的分叉单元，因为在有限空间的场合越来越普遍地使用光缆。再者，分叉单元对单根光纤最好尽可能小地弯曲，因为弯曲会给光纤性能造成不利影响。

发明概述

此处所述的本发明分叉装置提供了一种易于使用和组装的装置，用于分离和保护比如具有多个导线的光缆或电缆等多导线缆线中的各个导线。该分叉装置不需要采用密封剂或专用工具。另外，本文所述的分叉装置在剖面以及长度上都尺寸紧凑，从而使得该分叉装置可以用在有限空间的场合。

在一个优选实施例中，该分叉装置包括一个具有第一端和第二端的分叉隔离器，多个通道从第一端到第二端延伸通过分叉隔离器的内部。每个通道用以接收具有增强纤维类型的单个分叉导管。多个通道的每一个在分叉隔离器的外表面上具有对应的沟道。沟道尺寸足以接收分叉导管的增强纤维。围绕分叉隔离器的周围设置一个分度环，并且分度环覆盖分叉隔离器中每个沟道的一部分。分度环具有一个间隙，与沟道平行对准延伸贯穿，以用于放置分叉导管增强纤维。然后可以旋转分度环以将增强纤维锁定位。分度环中的间隙可以选择性地与所述多个沟道之一对准。夹紧环用以与分叉隔离器的第二端啮合，防护部件用以与分叉隔离器的第一端啮合。防护部件还构造成接收具

有增强纤维类型的多纤维光缆。设有一个束缚环（crimping ring）用以将多纤维光缆的增强纤维固定地束缚在防护部件上。

该分叉装置还构造成使得在分叉导管的增强纤维和光缆的增强纤维处于拉力下时，分叉分离器处于压缩力之下。也就是说，分叉导管和光缆中增强纤维的拉力被转换成对分叉分离器的压缩力。因为分叉分离器优选由聚合物材料制成并且这种材料固有地在压缩力下比在张力下更加坚实，所以将分叉分离器置于压缩状态下会减少其使用时破裂的可能性。这极大地提高了该分叉装置的机械可靠度。

附图的简要说明

图 1A 为本发明分叉装置的分解透视图。

图 1B 为图 1 的分叉装置在组装状态下的透视图。

图 2-7 表示分叉导管固定在该分叉装置上。

图 8 表示将单根光纤插入分叉导管中。

图 9A 和 9B 表示用于 12 导线光缆的分叉装置中分叉导管的优选结构。

图 10-14 表示多纤维光缆固定在分叉装置上。

图 15 表示封装在保护部件中的已组装分叉单元、分叉导管和多纤维光缆的透视图，

图 16 为保护部件替代实施例的局部剖面图。

发明的详细说明

图 1A 表示与多导线光缆（比如多纤维光缆或多导线电缆）和单个分叉导管一起使用的分叉装置 10 的分解图。图 1B 表示没有任何导线或分叉导管的已组装分叉装置 10。分叉装置 10 包括分叉分离器 12、分度环 14、夹紧环 16、过渡区防护部件 18、和束缚环 20。

为清楚起见，下面仅参照多纤维光缆对分叉装置 10 进行描述。然而，该讨论同样适用于其中导线为电导线而不是光导线的多导线电

缆。

如下面更详细所述，采用分叉隔离器 12 用于固定分叉导管，并且对来自分叉导管和多纤维光缆的增强强度部件（一般为芳族聚酰胺丝或纤维，比如 Kevlar™）进行路由和固定。分叉隔离器 12 形状优选通常为圆柱形，具有第一端 30 和第二端 32。多个通道 34 通过分叉隔离器 12 的内部从第一端 30 延伸至第二端 32。各通道 34 用以接收单个分叉导管。多个通道 36 形成在分叉隔离器 12 的外表面 38，对于该多个通道 34 之每一个都设有一个沟道 36。沟道 36 具有接收分叉导管的增强芳族聚酰胺纤维的尺寸。

分度环 14 既用于组织也用于将分叉导管的芳族聚酰胺增强丝固定在分叉隔离器 12 的沟道 36 上。分度环 14（固定环）围绕分叉隔离器 12，并且绕分叉隔离器 12 的外表面 38 旋转。优选地，围绕分叉隔离器 12 的圆周形成一个区带 39 用于将分度环 14 在分叉隔离器 12 上保持定位。分度环 14 覆盖每个沟道 36 的至少一部分，并且具有一个间隙或开口 40，可以选择性地与多个沟道 36 的任一个对准，使得增强丝可以容易地导引至所需的一个沟道 36 中。当分度环 14 中的开口未与沟道 36 对准时，处于沟道 36 中的增强丝被分度环 14 固定在分叉隔离器 12 上。

防护部件 18 用于保护其中光纤弯曲进入分叉隔离器和分叉导管的过渡区中的光纤。防护部件 18 防止光纤的不受控或意外的微观和宏观弯曲，这会对光纤性能造成不利的影响。在一个优选实施例中，防护部件 18 和分叉隔离器 12 以能防止这些部件相对运动的方式啮合。例如，通过在防护部件 18 上提供一个与分叉隔离器 12 互锁的键部件，可以阻止防护部件 18 和分叉隔离器 12 之间的相对运动。

束缚环用于束缚来自多纤维光缆的芳族聚酰胺丝，并且还用于将光缆护套牢固地束缚在防护部件 18 的内部。

本领域技术人员应当理解，此处所述分叉装置可以作成适于所用光缆和光纤的任何尺寸。可以预料，分叉装置的尺寸会随着其目标用途而有很大的变化，因而本文提供的数值都仅仅是例示性的。然而，在一个与更常用光缆一起使用的优选实施例中，分叉隔离器 12 的尺寸为约 0.7-1.0 英寸长，直径在约 0.3-0.5 英寸的范围。沟道 36 的宽度在约 0.03 至 0.05 英寸的范围，深度在约 0.10-0.15 英寸的范围。分度环 14 的尺寸确定成与分叉隔离器 12 的直径适当匹配，分度环 14 的宽度在约 0.2-0.5 英寸的范围。

分叉装置 10 如图 2-15 中所示使用和组装，并且在下面有更详细的说明。在使用中，分叉导管 50 插入分叉隔离器 12 的第二端 32，切割分叉导管 50 以暴露导管 50 中的增强丝 52。如图 2 中所示，分度环 14 的间隙 40 与其中插入有分叉导管 50 的通道 34 相对应的沟道 36 对准，并且增强丝 52 被拉引和沿着分叉隔离器 12 的边缘 54 弯曲。如图 3 中所示，随着增强丝 52 进一步围绕分叉隔离器 12 弯曲，将增强丝 52 导引通过分度环 14 的间隙 40 并进入分叉隔离器 12 的沟道 36。然后可以旋转分度环 14 以将增强丝 52 固定在分叉隔离器 12 的沟道 36 中，如图 4 中所示。以此方式，将增强丝 52 定位在邻近分叉隔离器 12 第一端 30 的位置，使得增强丝 52 上的拉力产生对第一端 30 沿着第二端 32 方向的合力。优选地，如图 5-6 所示，因为增强丝 52 通常由较光滑的材料制成，所以增强丝 52 还在分度环 14 上向回弯曲，以减小增强丝 52 在分度环 14 与分叉隔离器 12 之间滑动的可能性。作为进一步的固定方法，可以用束缚环 20 将增强丝加以固定。

对于每一个单个分叉导管 50 及其相关增强丝 52，重复上述安装分叉导管 50 的过程，直到每个分叉导管 50 和增强丝 52 由分度环 14 固定在分叉隔离器 12 中，如图 7 所示。

在分叉导管 50 固定在分叉隔离器 12 上之后，必须将来自多纤维

光缆 62 的单根光纤 60 馈送入正确的分叉导管 50，从图 8 中可以看出。

尽管不是要求的，但分叉隔离器 12 中的通道 34 优选设置成使得单根光纤 60 在从多纤维光缆路由进入分叉装置 10 时尽可能减小其任何弯曲或交叉。图 9A 和 9B 中画出了一个用于 12 纤光纤带缆的通道 34 的优选结构。优选按照图 9A 中对通道 34 的编号顺序将单根光纤 60 插入通道 34 中。以此方式，从图 9B 中可以看出，避免了各根光纤 60 的交叉。另外，分叉隔离器 12 的圆形截面使得装置的“印迹”最少，因而也使得光纤在从光缆过渡进入分叉隔离器 12 时所需的弯曲程度最小。当然，本领域技术人员易于理解，可以采用多种不同的通道 34 结构。本领域技术人员还应理解，可以采用类似的通道 34 结构和光纤 60 的插入顺序用于任何数量的光纤 60，包括常用的具有 4、8、和 12 纤的光缆。

在单根光纤 60 置于在相应的分叉导管 50 中之后，将来自光缆 62 的增强丝 64 拉引通过过渡区防护部件 18 两侧的开槽 66。然后将光缆增强丝 64 穿过夹紧环 16 并向回折叠，如图 10-11 中所示。

接着，光缆 62 的增强丝 64 捆紧在夹紧环 16 上，从而将夹紧环 16 紧紧地拉紧在分叉隔离器 12 上，并且将增强丝 64 固定在分叉隔离器邻近其第二端 32 的位置。优选地，夹紧环 16 和分叉隔离器 12 具有楔型啮合。由于光缆 62 的增强丝 64 被捆紧，使得光缆 62 固定在防护部件 18 中的正确位置。现在可以看出，光缆增强丝 64 的拉力在第二端 32 产生了沿第一端 30 方向的合力。

优选地，光缆 62 的增强丝 64 被拉至束缚环 20 之下，如图 12 中所示。束缚环 20 被拉紧以将增强丝 64 固定（图 13）并防止其滑动。任选地，如上所述，增强丝 52 也可以卷绕在束缚环 20 之下。优选地，如图 14 和 15 中所示，增强丝 64（以及任选地增强丝 52）再次向分度环 14 折回，并且在分叉装置 10 上设置一个保护部件 70。保护部件

70 可以是例如热缩管或者冷缩管，如图 15 中所示，或者可以是模制套管，如图 16 中所示。如果保护部件 70 为热缩管或冷缩管，则优选具有圆柱形的分叉装置，因为圆柱形状可以使热缩管或冷缩管在最终的分叉和过渡区域有更均匀的粘合。

尽管分叉装置 10 的部件可以由任何适宜的材料制成，但是除束缚环 20 之外的部件优选由多种标准工程聚合物树脂比如聚碳酸酯（PC）、聚氯乙烯（PVC）、聚醚酰亚胺（PEI）制成。虽然采用这类聚合物材料提供了许多优点，比如低成本、易于制造和低重量等，但也存在相关的缺点。其主要缺点是聚合物材料固有地在拉伸时比压缩时强度要弱。分叉装置 10 的一个作用是将多导线光缆 62 的增强丝 64 与分叉导管 50 的增强丝 52 有效地连接或接合，以在光纤 60 的周围保持拉伸强度增强。如上所述，增强丝 52、64 被定位在分叉隔离器 12 上，使得增强丝 52 上的拉力在第一端 30 产生沿第二端 32 方向的合力，并且光缆增强丝 64 上的拉力在第二端 32 产生沿第一端 30 方向的合力。因此，同时拉紧增强丝 52、64 会在分叉隔离器 12 中产生压缩力，从而极大地降低了分叉隔离器 12 破裂的可能性。

上述分叉装置 10 的优点有很多。分叉装置 10 有助于将增强丝 52、64 组装在沟道 36 中。分叉装置 10 保护各根光纤 60 免于会损害光纤性能的微观和宏观弯曲。分叉装置 10 还在分叉隔离器 12 中产生压缩力，从而减小了破裂的可能性。本发明因而提供了一种紧凑且体积小的分叉装置，其外观更加漂亮而且机械上更加可靠。

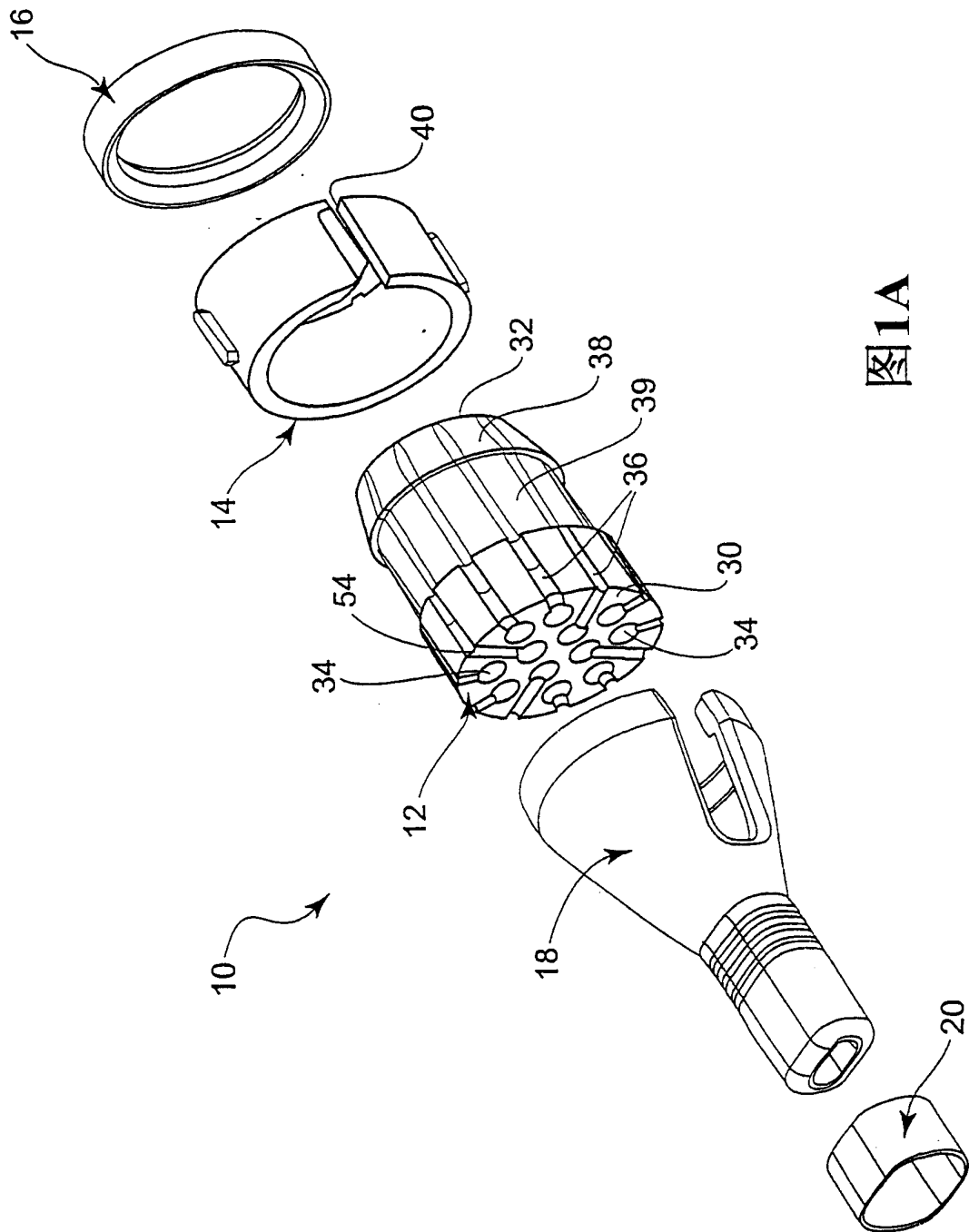


图1A

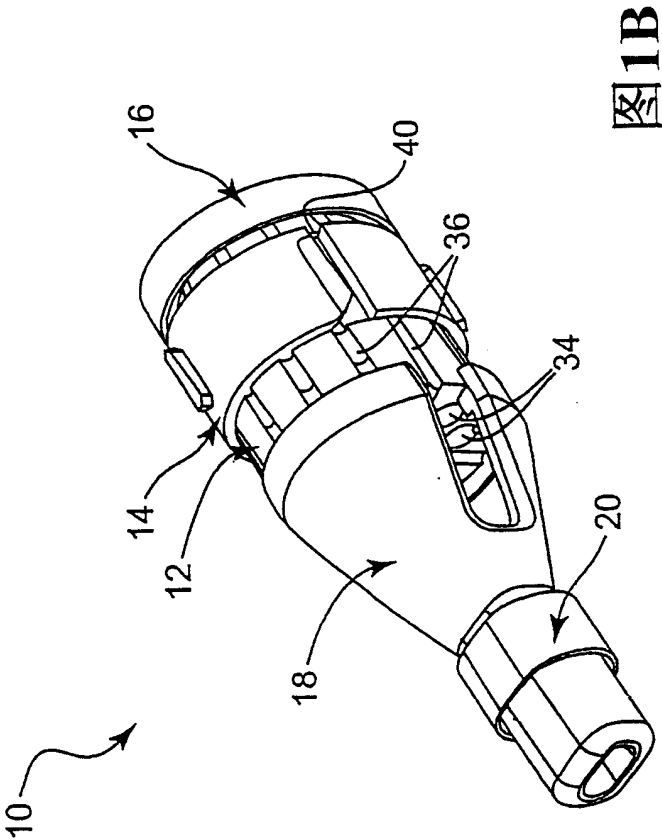


图1B

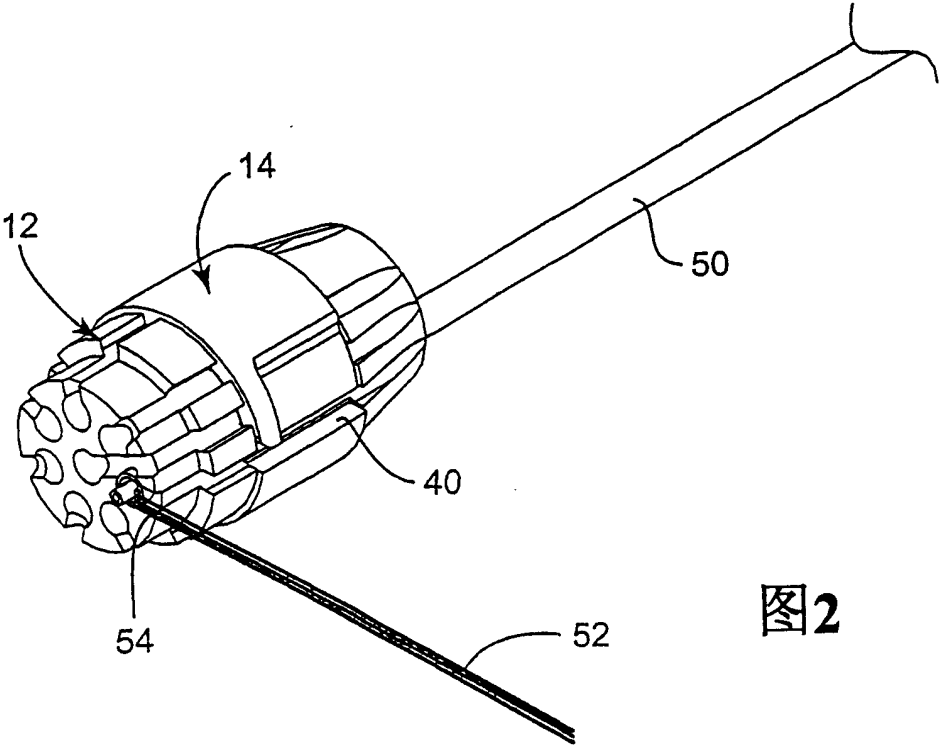


图2

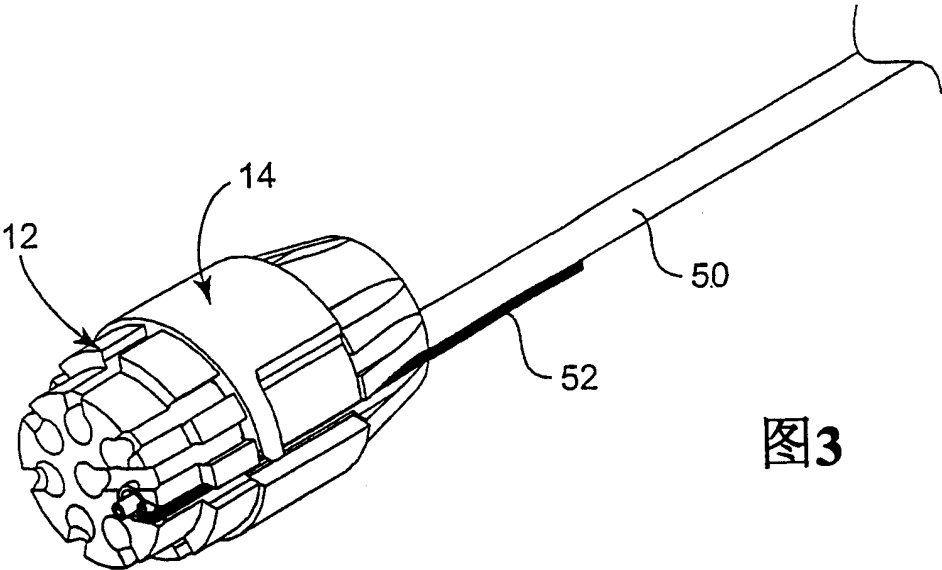


图3

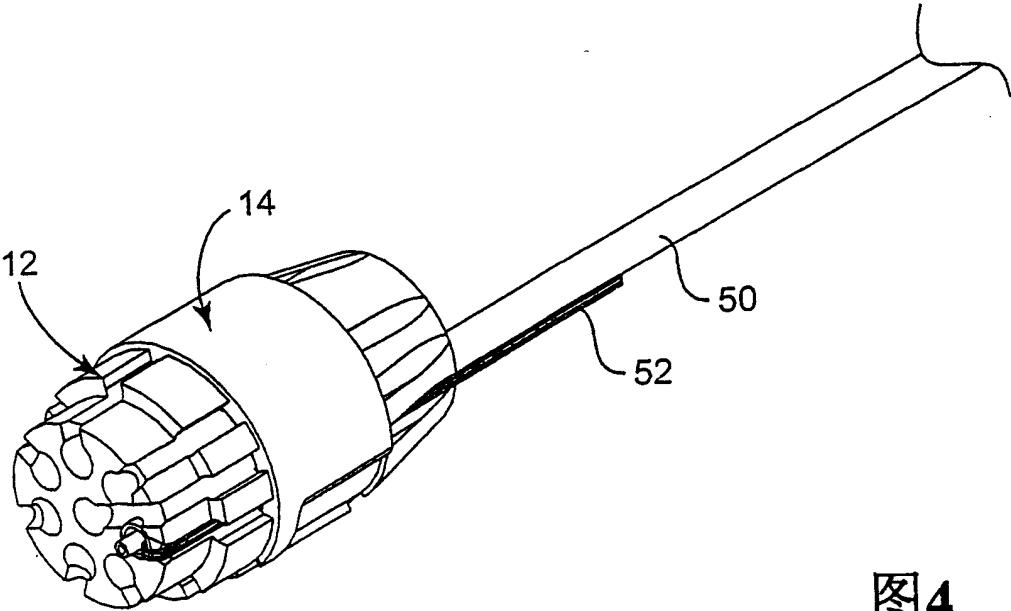


图4

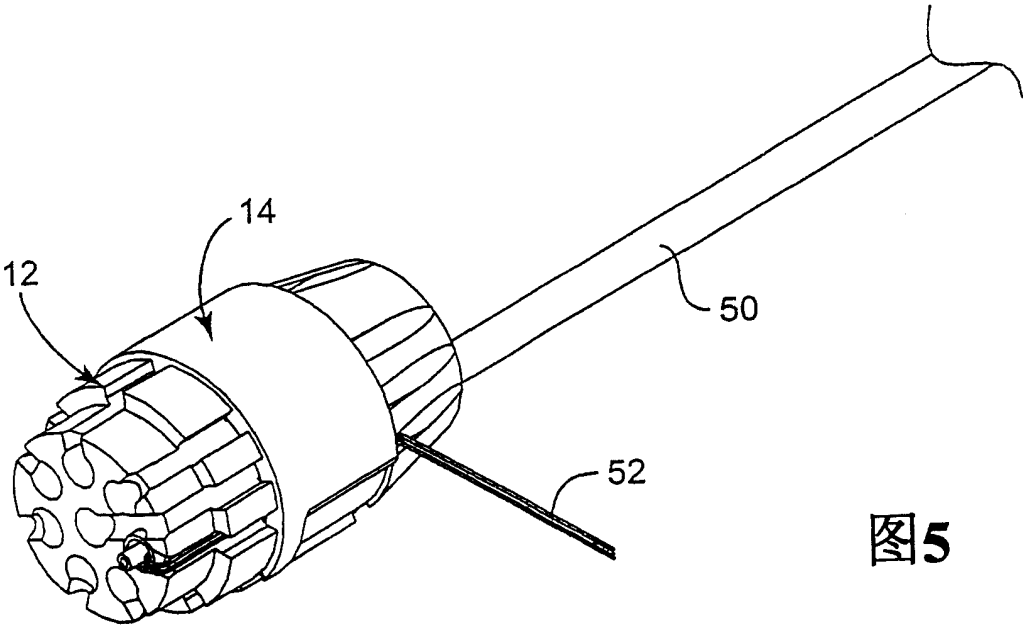


图5

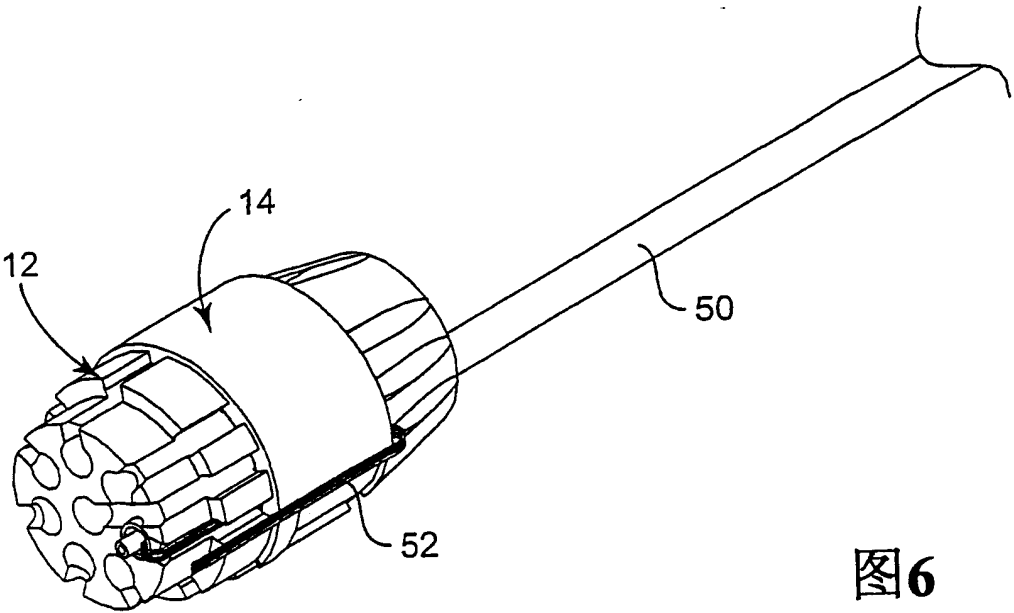


图6

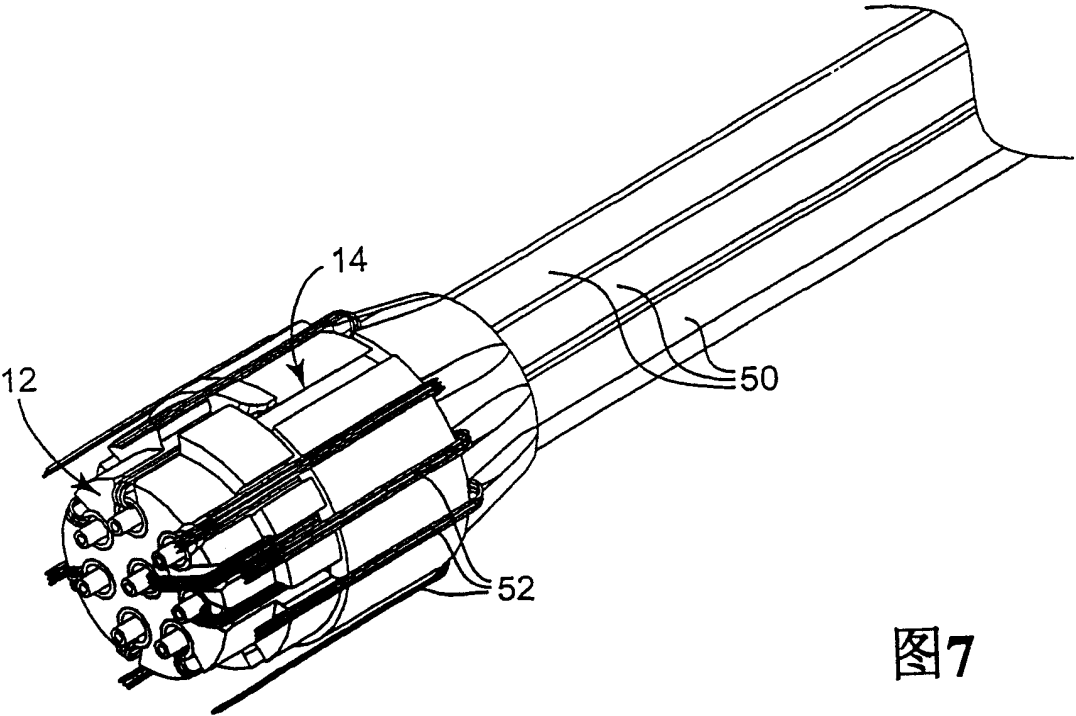


图7

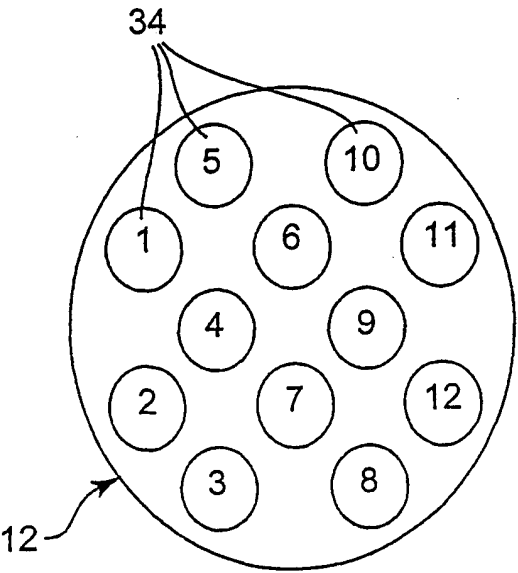


图9A

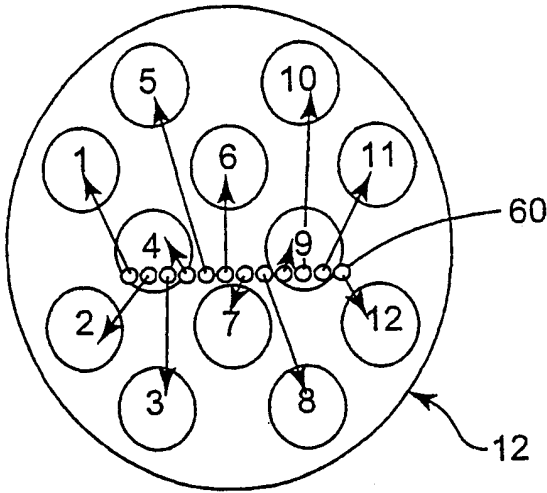


图9B

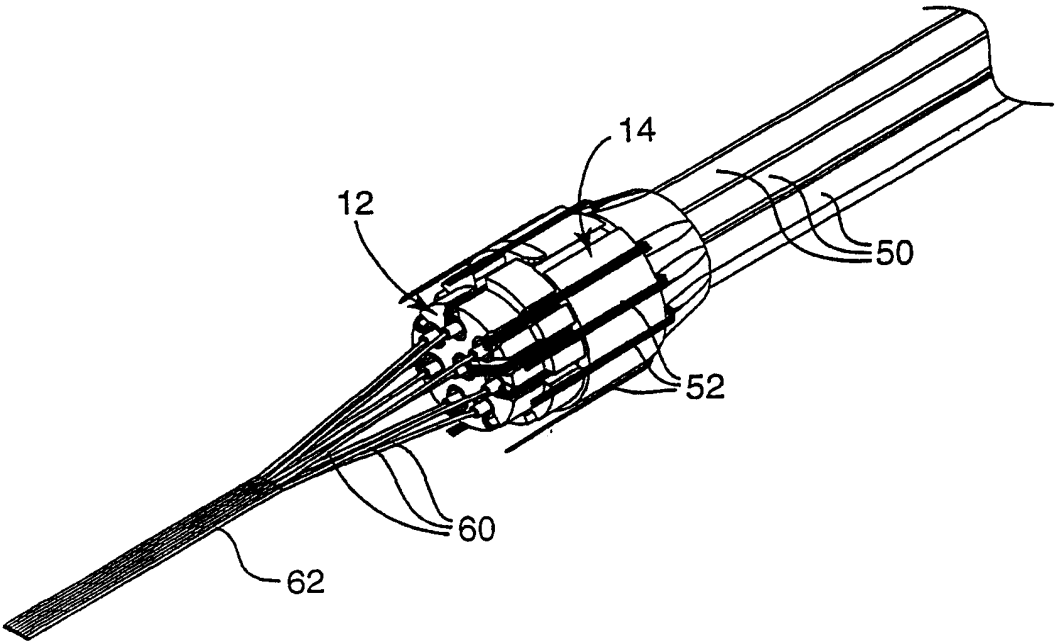


图8

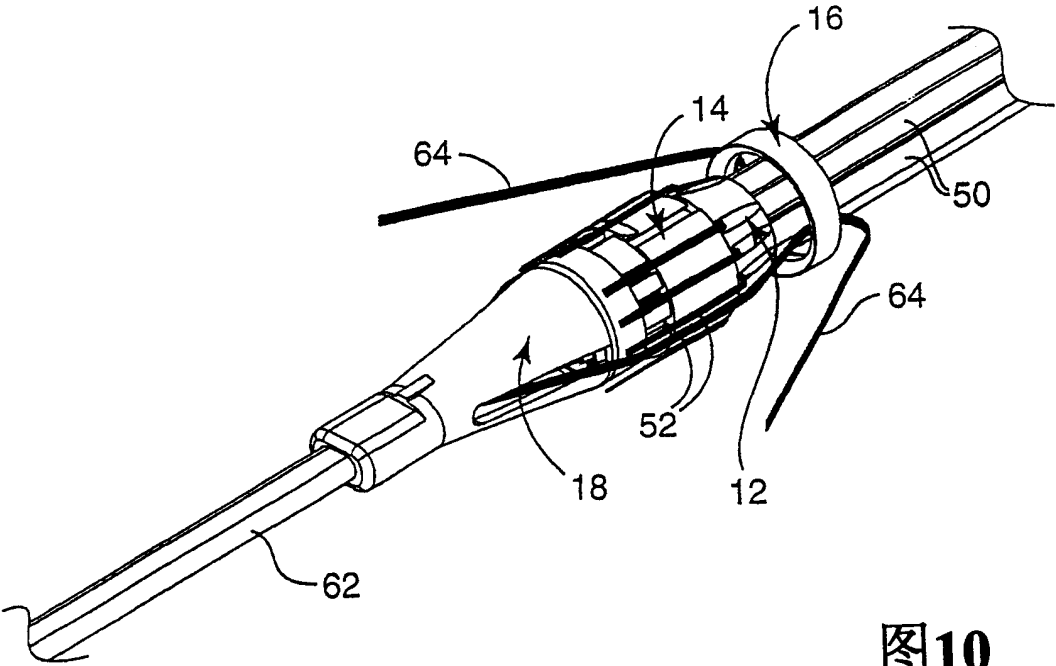


图10

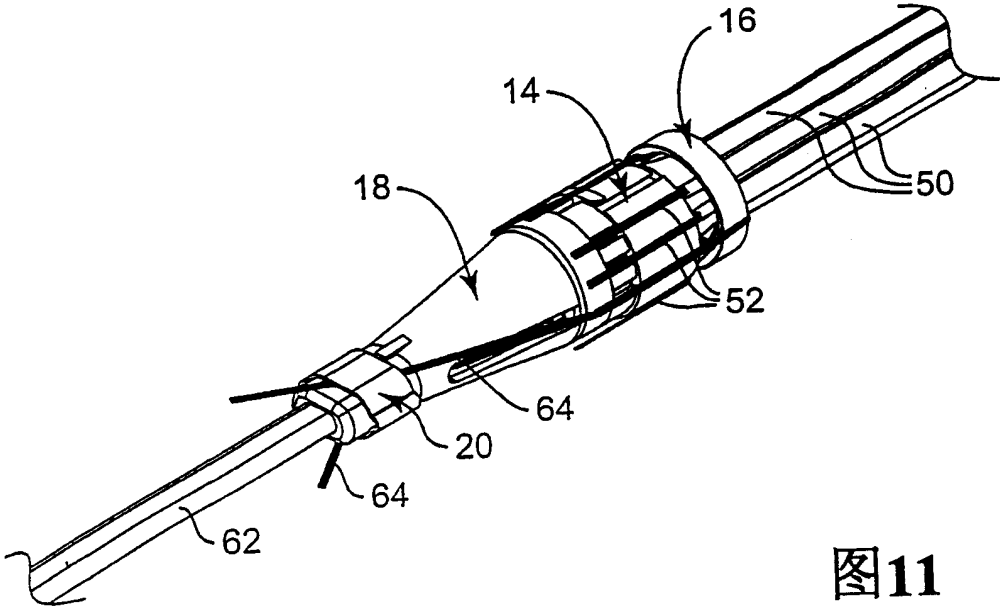


图11

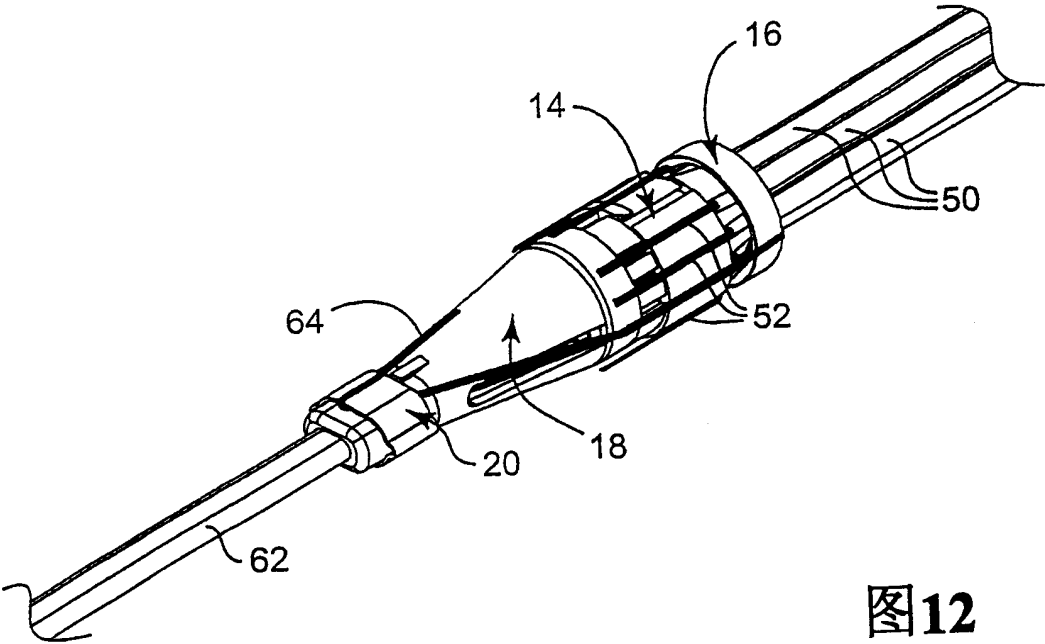


图12

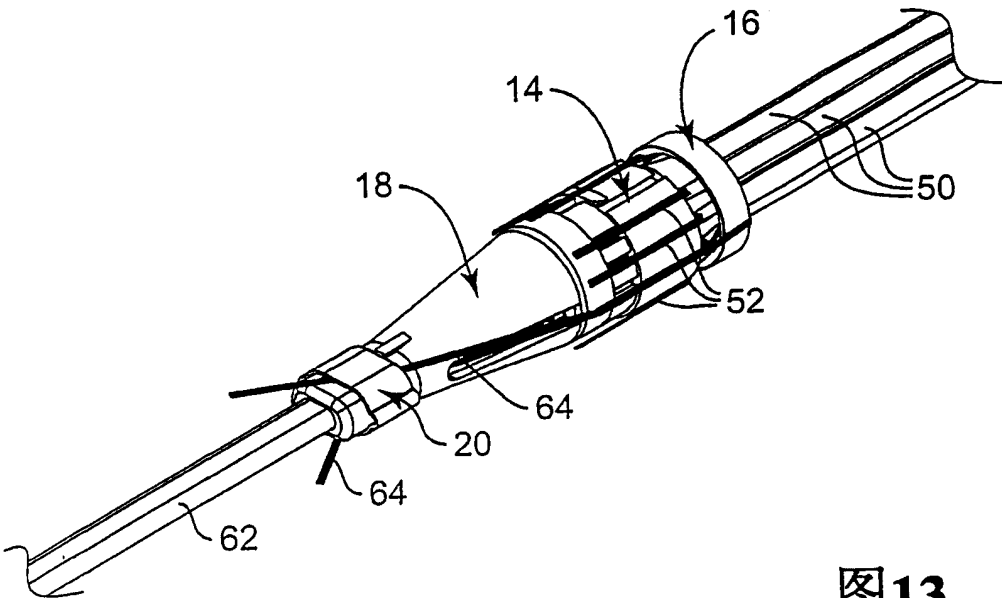


图13

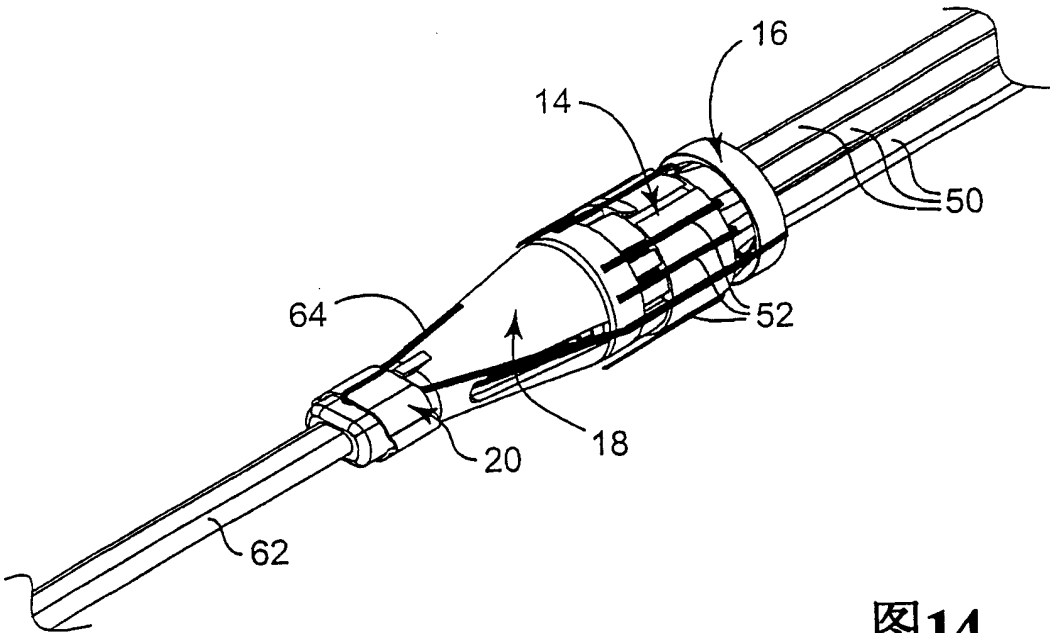


图14

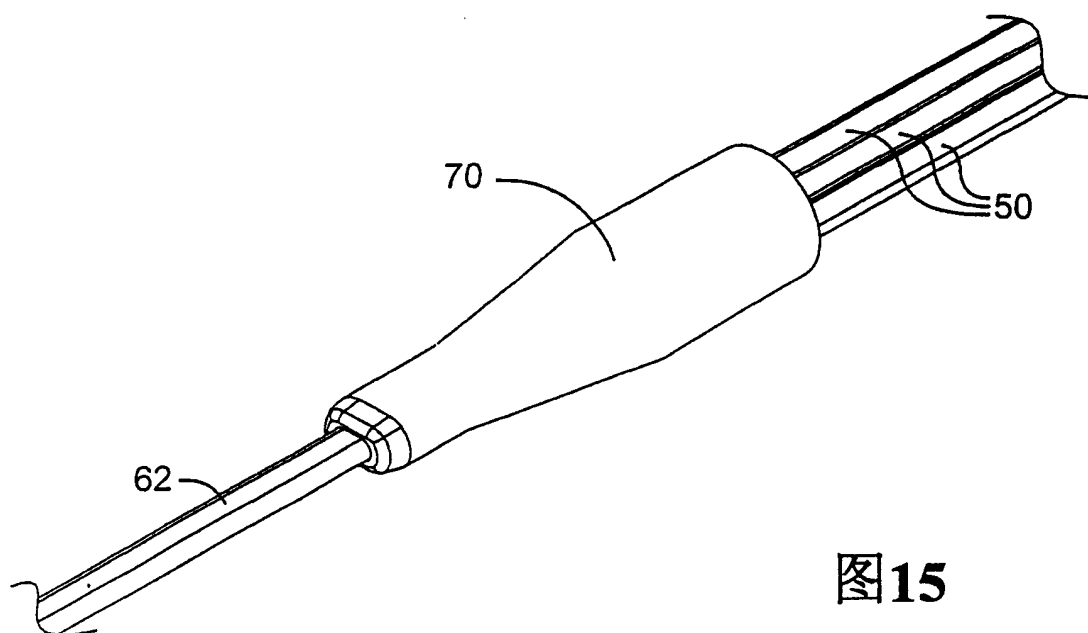


图15

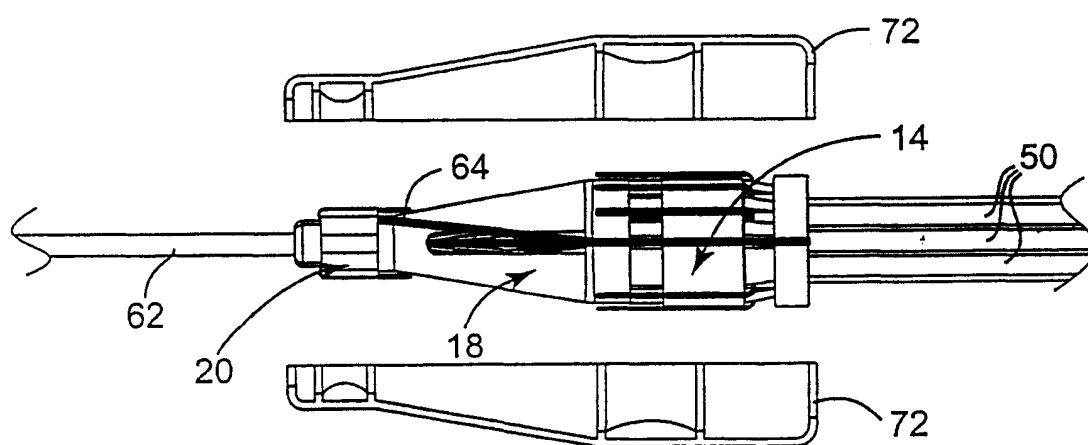


图16