

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103298420 A

(43) 申请公布日 2013.09.11

(21) 申请号 201180064895.X

代理人 万柳军 吴鹏

(22) 申请日 2011.11.15

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 17/3205(2006.01)

61/413,925 2010.11.15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.07.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/060882 2011.11.15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/068181 EN 2012.05.24

(71) 申请人 脊柱诊察公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 D·扎列茨卡 S·M·库梅

M·I·L·法布罗 J·T·多

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

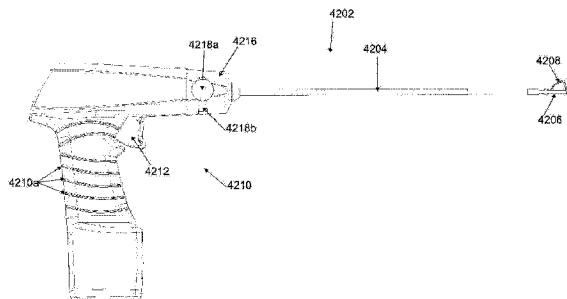
权利要求书2页 说明书54页 附图74页

(54) 发明名称

具有保持机构的组织去除系统

(57) 摘要

本文描述了用于微创的椎间盘切除术的系统和方法。在一些变型中，一种组织去除系统可包括：手持壳体；外轴，该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分；与外轴的远侧部分联接的远侧壳套；马达；联接到马达的内轴，其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内；与内轴的远侧部分联接的末端部分；和在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件，该长形元件具有缩回构型和伸展构型，其中远侧壳套包括与末端部分接合以将末端部分联接到远侧壳套的至少一个元件（例如至少一个突起）。



被声明为新颖的且希望被保护的是：

1. 一种组织去除系统，包括：

手持壳体；

外轴，该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分；

与外轴的远侧部分联接的远侧壳套；

马达；

联接到马达的内轴，其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内；

与内轴的远侧部分联接的末端部分；和

在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件，该长形元件具有缩回构型和伸展构型，

其中远侧壳套包括与末端部分接合以将末端部分联接到远侧壳套的至少一个元件。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述至少一个元件包括从所述远侧壳套的内表面延伸的至少一个突起。

3. 根据权利要求 2 所述的系统，其中，所述至少一个突起包括多个突起。

4. 根据权利要求 3 所述的系统，其中，所述至少一个突起包括四个突起。

5. 根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述末端部分和所述远侧壳套之间的联接在所述末端部分和所述远侧壳套之间限定出至少一个吸取端口。

6. 根据权利要求 5 所述的系统，其中，所述末端部分和所述远侧壳套之间的联接在所述末端部分和所述远侧壳套之间限定出多个吸取端口。

7. 根据权利要求 1 所述的系统，其中，所述远侧壳套包括壁部，所述壁部具有穿过该壁部的至少一个孔口。

8. 根据权利要求 7 所述的系统，其中，所述壁部具有穿过该壁部的多个孔口。

9. 根据权利要求 8 所述的系统，其中，所述壁部具有穿过该壁部的两个孔口。

10. 根据权利要求 1 所述系统，还包括联接到所述末端部分的止挡元件。

11. 根据权利要求 1 所述的系统，还包括组织输送组件。

12. 根据权利要求 11 所述的系统，其中，所述组织输送组件包括所述内轴和联接到所述内轴的螺旋形元件。

13. 根据权利要求 11 所述的系统，其中，所述组织输送组件包括所述内轴和与所述内轴成一体的螺旋形元件。

14. 一种组织去除系统，包括：

手持壳体；

外轴，该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分；

与外轴的远侧部分联接的远侧壳套；

马达；

联接到马达的内轴，其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内；

与内轴的远侧部分联接的末端部分；和

在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件，该长形元件具有缩回构型和伸展构型，其中，所述远侧壳套包括用于保持所述末端部分的装置。

15. 一种组织去除系统，包括：

手持壳体；

外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;
与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;
马达;
联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;
与内轴的远侧部分联接的末端部分;
联接到末端部分的止挡元件;和

在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,所述止挡元件包围所述末端部分的外表面。

17. 根据权利要求 16 所述的系统,其中,所述止挡元件是环状的。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中,所述止挡元件是斜切的。

19. 根据权利要求 15 所述的系统,还包括组织输送组件。

20. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,所述组织输送组件包括所述内轴和联接到所述内轴的螺旋形元件。

21. 根据权利要求 19 所述的系统,其中,所述组织输送组件包括所述内轴和与所述内轴成一体的螺旋形元件。

22. 一种组织去除系统,包括:

手持壳体;

外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;

与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;

马达;

联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;

与内轴的远侧部分联接的末端部分;

在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型;

和

用于限制所述内轴的近侧运动的装置。

具有保持机构的组织去除系统

背景技术

[0001] 椎(间)盘突出是一种常见的病症,其中椎盘(位于脊柱的椎体之间的类似于垫子的结构)的一部分向外膨出或挤出超过椎盘和脊柱的通常边缘。椎盘突出被认为是椎盘上的过量负荷加载与纤维环由于诸如老化和遗传之类的因素而减弱相结合的结果。椎盘突出和其它退变性椎盘疾病也与脊椎狭窄 / 椎管狭窄(脊柱的骨骼和韧带结构的变窄)有关。虽然椎盘突出可发生在沿椎盘周边的任何位置,但更常见地发生在脊髓和脊神经根所处的椎盘的后侧和后外侧区域。对这些神经结构的压迫会导致显著地影响基本的日常活动和生活质量的疼痛、麻痹、虚弱、大小便失禁和其它神经学症状。

[0002] 常常通过保守治疗来寻求对与椎盘突出相关的疼痛的暂时缓解,包括姿势疗法(例如坐立或向前弯曲以减轻脊柱上的压力)、物理疗法和药物治疗,以减轻疼痛和炎症。当保守治疗不能消除病人的症状时,可考虑用外科手术来治疗症状的结构病源。椎盘突出的手术治疗传统上包括开放式手术,这需要沿病人的背部大范围地剖开肌肉、结缔组织和骨头以及操纵神经以获得充分的手术暴露。由于在手术部位附近存在重要的神经与血管结构以及由于长时间的麻醉,这些手术还使病人遭受并发症的重大风险。例如,可使用椎间盘切除术通过接近(到达,access)患病的椎盘并去除一部分椎盘和任何松散的椎盘碎片来为突出减压。为了充分接近患病的椎盘,可去除椎骨的一部分椎板或骨弓,这增加了手术的侵入性并且会使脊柱在手术后不稳定。当椎间盘切除术不能解除病人的症状时,更有力的措施可包括椎盘置换手术或椎骨融合术。

[0003] 椎体骨折是另一种常见的脊柱病症。当椎骨骨折时,骨头的正常形状变得受压和扭曲,这导致疼痛。可包括脊柱中一个或多个椎骨的断裂的这些椎骨压缩性骨折(VCF)是骨质疏松症的常见现象和结果。骨质疏松症是一种常常随着年龄增长而变得更严重并导致正常的骨头密度、质量和强度丧失的病症。骨质疏松症常常导致骨头逐渐多孔或充满小孔并容易折断的状况。除了骨质疏松症之外,椎骨也会由于癌症或感染而变弱。

[0004] 在某些情况下,可利用手术去除椎体并植入椎体置换装置来治疗椎体骨折。其它治疗方式可包括椎体成形术和椎体后凸成形术,它们是治疗椎骨压缩性骨折(VCF)的微创性手术。在椎体成形术中,医生利用图像引导将骨水泥混合物经空心针注入到骨折的骨头中。在椎体后凸成形术中,先将一囊袋经所述针插入到骨折的椎体中以恢复椎体的至少一部分高度和形状,然后移除囊袋而将骨水泥注入到由囊袋形成的腔中。

发明内容

[0005] 在一些变型中,一种组织去除系统可包括:手持壳体;外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;马达;联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;与内轴的远侧部分联接的末端部分;和在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型,其中远侧壳套包括与末端部分接合以将末端部分联接到远侧壳套的至少一个元件/结构。在一些变型中,所述元件可为从远侧壳套的内表面延伸的突起。在某些变型中,多个

突起(例如,四个突起)可从远侧壳套的内表面延伸。末端部分和远侧壳套之间的联接可在末端部分和远侧壳套之间限定出至少一个吸取端口(例如多个吸取端口)。远侧壳套可包括壁部,该壁部具有穿过壁部的至少一个孔口(例如,多个孔口如两个孔口)。在一些变型中,该系统可包括联接到末端部分的止挡元件。在某些变型中,该系统可包括组织输送组件。该组织输送组件可包括所述内轴和联接到所述内轴或与所述内轴成一体的螺旋形元件。

[0006] 在一些变型中,一种组织去除系统可包括:手持壳体;外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;马达;联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;与内轴的远侧部分联接的末端部分;和在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型,其中远侧壳套包括用于保持末端部分的装置。

[0007] 在某些变型中,一种组织去除系统可包括:手持壳体;外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;马达;联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;与内轴的远侧部分联接的末端部分;联接到末端部分的止挡元件;和在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型。止挡元件可包围末端部分的外表面。在一些变型中,止挡元件可为环状的。在某些变型中,止挡元件可为斜切的。该系统还可包括组织输送组件,该组织输送组件可例如包括所述内轴和联接到所述内轴或与所述内轴成一体的螺旋形元件。

[0008] 在一些变型中,一种组织去除系统可包括:手持壳体;外轴,该外轴包括远侧部分和联接到手持壳体的近侧部分;与外轴的远侧部分联接的远侧壳套;马达;联接到马达的内轴,其中内轴部分地位于外轴内并且部分地位于远侧壳套内;与内轴的远侧部分联接的末端部分;和在远侧延伸穿过内轴的远侧开口的长形元件,该长形元件具有缩回构型和伸展构型;和用于限制内轴的近侧运动的装置。

[0009] 本文还描述了接近患者体内的目标部位的方法。用于接近患者体内的目标部位的方法的一个变型可包括:将管心针/通管丝(例如直管心针)插入套管(例如包括非直线形构型的套管)中;将管心针-套管组件插入患者体内(例如,其中套管至少部分地被拉直);以及在将套管基本上维持在患者体内的状态下从套管移除管心针。该方法还可包括将器械如组织去除系统插入套管内。

[0010] 本文还描述了接近患者的脊柱区域内的目标部位的方法。用于接近患者的脊柱区域内的目标部位的方法的一个变型可包括将管心针(例如直管心针)插入套管(例如带有弯曲远侧部分的弯曲套管)内以形成第一套管-管心针组件(例如带有直远侧部分)。可使第一套管-管心针组件接近脊柱区域,并且可从第一套管-管心针组件向近侧撤回管心针。可将管心针(例如带有弯曲远侧部分的弯曲管心针)插入套管内以形成第二套管-管心针组件(例如带有弯曲远侧部分)。可使第二套管-管心针组件前移至脊柱区域内的目标部位。

[0011] 本文还描述了用于治疗突出的椎盘的方法。用于治疗突出的椎盘的方法的一个变型可包括将管心针(例如直管心针)插入套管(例如带有弯曲远侧部分的弯曲套管)内以形成第一套管-管心针组件(例如带有直远侧部分)。可使第一套管-管心针组件穿透突出的椎盘的椎盘纤维环。可从第一套管-管心针组件向近侧撤回管心针,并且可将管心针(例如带有弯曲远侧部分的弯曲管心针)插入套管内以形成第二套管-管心针组件(例如带有弯曲

远侧部分)。可使第二套管 - 管心针组件前移至突出区域。可使管心针从第二套管 - 管心针组件向近侧撤回，并且可将组织去除装置插入套管内。可使用组织去除装置来去除髓核的一部分。可从套管向近侧撤回组织去除装置，并且可将管心针(例如直管心针)插入套管内。可向近侧撤回管心针和套管。

[0012] 本文描述了用于治疗椎体的方法。用于治疗椎体的方法的一个变型可包括将管心针(例如直管心针)插入套管(例如弯曲套管)内以形成第一套管 - 管心针组件(例如带有直远侧部分)。可使第一套管 - 管心针组件穿透椎体的表面，并且可从第一套管 - 管心针组件向近侧撤回管心针。可将管心针(例如带有弯曲远侧部分的弯曲管心针)插入套管内以形成第二套管 - 管心针组件(例如带有弯曲远侧部分)。可使第二套管 - 管心针组件前移至椎体内的目标部位，并且可从第二套管 - 管心针组件向近侧撤回管心针。可将组织去除装置插入套管内，并且可去除松质骨的一部分。可从套管向近侧撤回组织去除装置。可将管心针(例如直管心针)插入套管内，并且可向近侧撤回管心针和套管。

附图说明

- [0013] 图 1 是腰脊柱的一部分的示意性透视图。
- [0014] 图 2 是腰脊柱的一部分的示意性侧视图。
- [0015] 图 3 是腰椎骨和椎盘的一部分的示意性俯视图。
- [0016] 图 4A 和 4B 分别是突出的椎盘在治疗中和治疗后的示意性俯视图。
- [0017] 图 5A 是组织去除装置的一实施例的侧视图；图 5B 是图 5A 中的装置的详细剖分图。
- [0018] 图 6A 和 6B 分别是可旋转的长形元件处于其缩回构型和伸展构型的组织去除装置的一实施例的侧视图。
- [0019] 图 7 示出具有凹槽的组织去除装置的另一实施例。
- [0020] 图 8 示出具有多丝长形元件的组织去除装置的另一实施例。
- [0021] 图 9 示出组织去除装置的另一实施例。
- [0022] 图 10 示出具有多个刚性支承件的组织去除装置的一个实施例。
- [0023] 图 11 示出具有刚性支承件的组织去除装置的另一实施例。
- [0024] 图 12A 和 12B 分别示出螺旋定向的长形元件处于其缩回状态和伸展状态的组织去除组织的另一实施例。
- [0025] 图 13A 和 13B 是组织去除装置的另一实施例的侧视图和纵剖视图；图 13C 是图 13A 的组织去除装置的侧视图，其中组织去除缆索处于伸展状态。
- [0026] 图 14A 和 14B 分别是处于缩回构型和伸展构型的组织去除装置的另一实施例的侧视图。
- [0027] 图 15 是具有渐缩的中央区域的组织去除装置的实施例。
- [0028] 图 16 是具有窄的螺旋形区域的组织去除装置的实施例。
- [0029] 图 17 是可选的组织输送机构的一个实施例的详细视图。
- [0030] 图 18A 和 18B 是组织去除装置的另一实施例的透视图和侧视图；图 18C 是图 18A 和 18B 的组织去除装置的部件视图；及图 18D 是图 18A 和 18B 中的组织去除装置的剖视图，其中去除了一部分壳体。

[0031] 图 19A 示意性地示出柔性的组织去除装置的一个实施例；图 19B 是图 19A 的柔性的组织去除装置的近端的示意性侧视图，其中去除了一部分壳体；图 19C 是处于弯曲构型的图 19A 的柔性的组织去除装置的远端的详细视图。

[0032] 图 20A 和 20B 分别是插入椎盘中的可操纵的组织去除装置的示意性侧视图和俯视剖视图。

[0033] 图 21A 示出具有钝的末端并处于伸展构型的组织去除装置的另一实施例的远端；图 21B 至 21D 示出图 21A 中的组织去除装置处于缩回构型的各个视图；图 21E 示出可与图 21A 中的组织去除装置一起使用的切割机构的一个示例。

[0034] 图 22 示出具有可选的察看室的图 21A 的组织去除装置。

[0035] 图 23 示出可与各种接近系统一起使用的套管和闭塞器装置的实施例。

[0036] 图 24A 至 24C 示出用于执行椎体成形术的方法的一个实施例。

[0037] 图 25A 示意性地示出包括直套管和直管心针的直套管 - 管心针组件的一个实施例；图 25B 至 25E 示出图 25A 中的直套管 - 管心针组件的远侧部分的各种实施例。

[0038] 图 26A 至 26D 示意性地示出直线接近目标部位以执行椎间盘切除术的一个实施例。

[0039] 图 27A 至 27E 示意性地示出带有远侧可展开线丝的射线照相标记的各种实施例。

[0040] 图 28A 至 28C 示意性地示出直线接近目标部位以执行椎体成形术的一个实施例。

[0041] 图 29A 至 29C 是包括弯曲套管和直管心针的弯曲套管 - 管心针组件的远侧部分的示意图。

[0042] 图 30A 至 30C 是包括弯曲套管和弯曲管心针的弯曲套管 - 管心针组件的远侧部分的示意图。

[0043] 图 31A 至 31D 示意性地示出曲线接近目标部位以执行椎间盘切除术的一个实施例。

[0044] 图 32A 至 32C 是插入弯曲套管内的基于缆索的组织去除装置的远侧部分的示意图。

[0045] 图 33A 至 33D 示意性地示出曲线接近目标部位以执行椎体成形术的一个实施例。

[0046] 图 34A 示出可与图 34B 所示的弯曲套管和 / 或图 34C 所示的直套管一起使用的管心针的一个变型。

[0047] 图 35A 和 35B 示出可用于椎间盘切除术中的组织去除装置的另一个变型。

[0048] 图 36A 示出组织去除装置的手柄的局部剖切图。图 36B 至 36E 示出使组织去除组件的缆索能够由马达旋转并同时由滑动件轴向平移的机构的一个示例。

[0049] 图 37 示出图 35A 的组织去除装置的透视图。

[0050] 图 38A 至 38G 示出可与组织去除装置一起使用的行程限制器的一个变型。图 38B 和 38C 示出可如何将行程限制器的一部分装配在一起。图 38D 至 38G 示出可与行程限制器一起使用的闩锁机构。

[0051] 图 39A 至 39G 示出可与本文中所述的组织去除装置一起使用的组织去除组件的不同构型和变型。图 39D 至 39F 示意性地示出可与图 39A 所示的组织去除组件一起使用的缆索构型的示例。

[0052] 图 40A 至 40F 示出组织去除组件的另一个变型。

[0053] 图 41A 至 41H 示出可用于在组织去除组件和组织去除装置的收集器之间输送组织的组织输送组件的示例。图 41A 示出驱动元件的一个变型。图 41B 至 41H 示出可与图 41A 的驱动元件一起使用的推进器的变型。

[0054] 图 42A 和 42B 是组织去除系统的一变型的侧视图和后视图;图 42C 是图 42A 中的组织去除系统在手柄壳体的一部分被移除的情况下剖切图。

[0055] 图 43A 是组织去除系统的一变型的侧视图;图 43B 是图 43A 中的区域 43B 的放大视图;图 43C 是图 43A 的系统的一部分的放大视图;图 43D 是图 43A 的系统的组织去除组件的一部分的剖视图;图 43E 和 43F 示出图 43A 的系统的所联接的远侧壳套和末端部件;图 43G 是图 43A 的系统的远侧壳套部件的透视图;图 43H 至 43J 分别是图 43A 的系统的远侧壳套部件的侧视图、前视图和后视图;图 43K 和 43L 示出图 43A 的系统的所联接的远侧壳套、末端和止挡元件部件;图 43M 是图 43A 的系统的止挡元件部件的侧面透视图;图 43N、43O 和 43P 分别是图 43A 的系统的止挡元件部件的前视图、后视图和侧视图;图 43Q 是图 43A 的系统的末端部件的侧视图;图 43R 是图 43A 的系统的末端部件的说明性侧视图;图 43S 和 43T 分别是包括另选止挡元件部件的另选组织去除组件的透视图和侧视图;图 43U 是图 43S 和 43T 的另选组织去除组件的远侧部分的侧视图。

具体实施方式

[0056] 图 1 和 2 是脊柱 100 的腰部区域的示意图。椎管 102 由多个椎骨 104、106 和 108 形成,这些椎骨包括在前的椎体 110、112 和 114 及在后的椎弓 116 和 118。在图 1 中已省略了上椎骨 104 的椎弓和邻近的结缔组织以更好地示出椎管 102 中的脊髓 122。脊神经 124(图 2)从脊髓 122 向两侧分支出来并经过由相邻的椎骨 104、106 和 108 形成的椎间孔 126(在图 2 和 3 中最佳地看到)离开椎管 102。椎间孔 126 通常由椎弓根 120 的下表面,椎体 104、106 和 108 的一部分、下关节突 128、和相邻椎骨的上关节突 130 界定。从椎弓 116 和 118 还伸出椎骨 106 和 108 的横突 132 和后棘突 134。椎盘 123 位于椎体 110、112 和 114 之间。

[0057] 参照图 3,脊髓 122 由硬膜囊 136 覆盖。硬膜囊 136 和椎管 102 的边界之间的空间被已知为硬膜外腔 138。硬膜外腔 138 在前后分别由椎管 102 的纵韧带 140 和黄韧带 142 界定,在侧向由椎弓 116 和 118 的椎弓根 120 和椎间孔 126 限定。硬膜外腔 138 经由椎间孔 126 与椎骨旁空间 144 毗邻。

[0058] 参照图 4A,椎盘 150 通常包括被已知为纤维环 152 的、结缔组织的外部多层环状带,该纤维环包围被已知为髓核 154 的凝胶状弹性物质。髓核 154 用作作用在脊柱上的力的震动冲击吸收结构。纤维环 152 和髓核 154 两者都是弹性胶原结构,会随着时间的推移而弹性减弱,并导致髓核在纤维环 152 的薄弱区域鼓出,甚至经纤维环 152 挤出。图 4A 示意性地示出髓核 154 的挤出部 156,该挤出部已穿过椎间孔 126 中的纤维环 152 的壁并压迫神经 124 离开脊柱。虽然挤出部 156 与其余的髓核 154 保持连续,但有时会将挤出部 156 夹断或分离,从而导致髓核的一部分游离。

[0059] 如前所述,治疗椎盘突出可包括从内部接近患病的椎盘而去除椎盘物质或减少椎盘物质的体积。这可减轻引起鼓出或挤出的压力,以至少部分地恢复椎盘的廓形。在图 4A 中,例如,组织去除组织 200 已被插入到从突出的椎盘 150 伸出的挤出部 156 中。然后,致

动组织去除装置 200 以破碎并去除挤出的物质。在一些实施例中，组织去除装置 200 可进一步向远侧插入椎盘 150 中。然后可去除椎盘 150 内的其它组织。如图 4B 所示，在去除了一定体积的髓核 154 并减小了产生挤出部 156 的一些压力后，挤出部 156 能够缩回到椎盘 150 中，由此缩小挤出通路 160 并减轻对脊神经 124 的压迫。虽然在图 4A 中示出的是从对侧接近突出的椎盘，但也可使用同侧接近。此外，也可对挤出的突出椎盘进行直接的组织去除。

[0060] 用于针对椎间盘切除术或髓核切除术去除椎盘组织的装置可包括激光器、椎盘切除装置、环钻、去毛边装置、骨钳、磨锉、刮器和切割钳。这些装置中的许多具有大的截面尺寸，并且在插入椎盘中时在插入部位产生显著损害纤维环完整性的插入通道。这样，在不采取措施缝合或以其它方式封闭插入部位的情况下，任何其余的髓核物质可能经插入部位挤出或突出，由此增加椎间盘切除术或髓核切除手术的复杂性。

[0061] 相比之下，一组织去除装置可构造成朝向或进入椎盘地微创性地插入，而不需要缝合、粘合或其它手术来密封或封闭进入椎盘的接近通路。该组织去除装置可用于任意各种手术，包括但不限于椎间盘切除术、髓核切除术、粘连松解和在脊柱中及贯穿身体其它区域进行的其它组织去除手术。图 5A 示出包括联接到壳体 6 的外管 4 的组织去除装置 2 的一个实施例。静止外管 4 覆盖连接到组织去除组件 8 的旋转驱动轴(未示出)。在其它实施例中，组织去除装置 2 (和本文中描述的其它组织去除装置，只要适合)可以没有外管，并且组织去除装置的驱动轴可插入套管的内腔或其它接近装置中。壳体 6 包含构造成控制组织去除组件 8 和组织去除装置 2 的其它可选元件的一个或多个部件。其示例在下文中更详细地描述的组织去除组件 8 可构造成在以各种速度旋转时切割、劈碎、碾磨、去毛边、粉碎、清除、减积(摘除, debulk)、乳化、分裂或以其它方式去除组织。乳化例如包括在介质中形成组织颗粒的悬浮液，该介质可以是在目标部位已有的液体、通过组织去除装置添加的液体、和 / 或由组织的减积产生的液体。组织去除装置 2 和本文中描述的其它组织去除装置的可选的部件可包括但不限于构造成使组织去除组件旋转或移动的马达、动力源或动力接口、马达控制器、组织输送组件、能量传输或冷疗组件、治疗剂输送组件、光源和一个或多个流体密封装置。可选的组织输送组件可包括抽吸组件和 / 或机械吸取组件。这些部件中的一个或多个可通过外管 4 起作用以操纵组织去除组件和 / 或位于壳体 6 远侧的其它构件，或从壳体 6 直接起作用。例如，组织去除装置 2 还包括可选的端口 20，该端口可连接到吸取或抽吸源，以便有利于将组织或流体从目标部位或病人输送出去。抽吸源可例如为动力真空泵、壁式抽吸出口或注射器。

[0062] 壳体 6 还可包括可用于控制组织去除装置 2 的动力状态(包括但不限于打开状态和关闭状态)的控制接口 10。在该特定实施例中，控制接口 10 包括操作杆或枢转元件，但在其它实施例中，控制接口 10 可包括按钮、滑动件、拨盘或旋钮。在一些实施例中，控制接口 10 也可改变马达速度和 / 或组织去除组件 8 的运动方向。可提供双向组织去除装置，例如作为组织去除装置 8 卡在身体组织或结构中时的可能的安全措施。可在硬膜外腔中存在的网状结缔组织可能缠在或钩挂在去毛边装置或其它组织去除装置上。该结缔组织可利用双向组织去除装置通过使旋转方向反转以解开组织而被脱开。控制接口 10 可以是模拟的或数字的，并可包括一个或多个卡锁位置，以便于选择一个或多个预选设置。在其它实施例中，可为马达的一个或多个特征提供单独的马达控制接口。在别的其它实施例中，可提供用

于组织去除装置的其它特征的控制接口。

[0063] 参照图 6A 和 6B, 组织去除组件 200 可包括至少一个具有近侧区段 204 和远侧区段 206 的长形元件 202, 其中各个区段联接到可旋转轴 208。长形元件具有图 5A 所示的缩回构型和图 5B 所示的伸展构型。在伸展构型, 长形元件 202 的至少一部分 210 比缩回构型下的同一部分 210 移动得更远离可旋转轴 208。为了调节长形元件 202 的构型, 长形元件 202 的近侧区段 204 可滑入或滑出可旋转轴 208 的近侧开口 212, 以改变长形元件 208 在长形元件 202 的近侧开口 212 和远侧开口 214 (或远侧区段 206 的远侧连接部) 之间的露出长度。长形元件 202 从其缩回构型到其伸展构型的长度变化百分比可以在约 10% 至约 60% 或更大、有时约 20% 至约 40%、其它时候约 15% 至约 20% 的范围内。在一些实施例中, 作为近侧区段 204 和近侧开口 212 之间的运动的附加或替换, 长形元件 202 在各构型之间的变换可包括使其远侧区段 206 滑入或滑出远侧开口 214。

[0064] 如图 6A 和 6B 所示, 组织去除装置 200 还可包括具有锥形构型的远侧头部 216。也可设想其它头部构型, 包括但不限于卵形构型、穹顶构型、凹入构型、立方体构型等。头部 216 可构造为刺穿或剖开身体组织如椎盘的环形壁, 并且可在可旋转轴 208 旋转时或在可旋转轴 208 未旋转时使用。在其它实施例中, 头部可包括可用于切割、劈碎、碾磨、去毛边、粉碎、清除、减积、乳化、分裂或以其它方式去除组织或身体结构的多个尖端或边缘。在别的其它实施例中, 头部可包括具有可用作去毛边机构的磨粒的表面。磨粒数的范围可以为从约 60 至约 1200 或更多、有时约 100 至约 600、其它时候约 200 至约 500。

[0065] 头部能可选地包括可用于在目标部位执行抽吸或吸取和 / 或向目标部位灌注盐水或其它生物相容性流体或物质的端口或孔口。使用盐水或其它冷却物质或流体例如可用于限制在去除手术期间可能由作用于目标部位的摩擦力或其它力引起任何热效应。可以对盐水或其它物质进行冷冻或不进行冷冻。在其它实施例中, 可以在盐水或流体中提供一种或多种治疗剂, 以用于任意各种治疗作用。这些效果可包括消炎作用、抗感染作用、抗肿瘤作用、抗增生作用、止血作用等。

[0066] 在一些实施例中, 可旋转轴能可选地在其外表面上包括一个或多个凹部或凹槽, 以接纳长形元件 202。例如, 图 7 示出位于可旋转轴 208 的近侧开口 212 和远侧开口 214 之间的单个凹槽 218。凹槽 218 的深度和截面形状可构成部分地或完全地接纳长形元件 202。

[0067] 长形元件 202 可包括任意各种材料和结构。例如, 长形元件 202 可包括钛、镍钛合金、不锈钢、钴铬合金、聚合物(例如尼龙、聚酯和聚丙烯)或它们的组合。长形元件 202 也可具有单丝或多丝结构。图 8 例如示出具有包括多丝缆索 302 的长形元件的组织去除装置 300。在一些实施例中, 多丝长形元件可比单丝长形元件提供更大的柔性和 / 或应力容限。多丝长形元件可包括从约 2 根丝至约 50 根丝或更多、有时约 3 根丝至约 10 根丝、其它时候约 5 根丝至约 7 根丝的任意数量的丝。在一些实施例中, 长形元件的弯曲模量小于骨组织如与椎盘相邻的椎体的终板的弯曲模量。在一些情况下, 通过提供低于特定身体结构的弯曲模量, 可减小或基本消除对这些身体结构的伤害。这样, 在一些椎间盘切除术或髓核切除手术中, 长形元件的弯曲模量既小于椎骨终板的骨组织的弯曲模量又小于椎盘的纤维环壁的弯曲模量的组织去除装置能够粉碎椎盘的内部组织而不损害椎盘或椎骨骨头的相邻壁。在一些示例中, 长形元件的弯曲模量可小于完好骨头或纤维环组织的弯曲模量的大约一半,

而在其它实施例中，长形元件的弯曲模量至多为(完好骨头或纤维环组织的弯曲模量的)约1/5，乃至约1/10或1/20。在一些实施例中，长形元件的弯曲模量沿其露出长度或在其在可旋转轴上的联接位置之间大体均一。例如，在一些实施例中，弯曲模量沿长形元件的长度变化可不超过约10x范围，而在其它实施例中，所述变化可不大于约5x或约2x的范围。

[0068] 在一些变型中，具有此处所述的任意变型的长形元件(例如多丝或单丝)可涂覆或套盖有一种或多种材料。例如，长形元件可涂覆有聚酰亚胺、聚对二甲苯、硅树脂、或聚氨酯、或其它聚合物、或粘合剂。所述材料可以或可以不渗透到多丝长形元件的丝之中或之间。覆层可通过例如喷涂或浸涂或其它涂覆方法来施加。在其它示例中，所述材料可以设置在丝之间但不设置在丝的露出的表面上，例如，可在喷涂或浸涂后从长形元件的外表面上通过吹气至少部分地擦除或去除所述材料。在其它变型中，涂覆材料可包括粘合在或热收缩在长形元件202上的壳套或管。在一些变型中，套筒或覆层具有在约0.001至约0.01英寸、约0.002至约0.008英寸、或约0.003至约0.005英寸范围内的平均厚度。所述覆层、壳套或管可还包括一个或多个支撑结构，例如部分地或完全地嵌埋在所述覆层、壳套或管中或粘附在所述覆层、壳套或管的内和/或外表面上的螺旋状的L304不锈钢线丝。所述覆层或套筒可以或可以不覆盖露出的或可露出的长形元件或缆索的整个长度，也可覆盖长形元件或缆索的未露出的部分。在一些变型中，所述覆层或套筒可覆盖长形元件的近侧、中间或远侧部分的一部分，并且可被描述为相对于长形元件或缆索的整个露出或可露出长度的覆盖范围百分比，该百分比如例如为约10%、约20%、约30%、约40%、约50%、约60%、约70%、约80%、约90%、或约100%。

[0069] 虽然长形元件202可具有缩回构型和伸展构型，但长形元件202也可具有固有或基本构型，在该构型中，与其它构型相比，作用在长形元件202上的应力减小。该固有构型，如果有的话，可以是缩回构型、伸展构型、或介于缩回构型和伸展构型之间的构型。这样，在固有构型下施加在长形元件202上的应力可低于在缩回构型或伸展构型或不同于缩回构型或伸展构型的第三构型下施加在长形元件上的应力。在一些实施例中，类似于伸展构型的固有构型可能是有益的，因为在处于其伸展构型下时作用在长形元件202上的较低的基线应力可在使长形元件202受力超过其断裂点之前提供对于组织或骨头的冲击的较大的应力容限。虽然将长形元件202调节为其缩回构型可导致作用在长形元件202上的较大的应力，但该应力仅出现在插入和移除组织去除装置200期间，而在使用期间没有作用在长形元件202上的冲击应力。为了制造具有特定的固有构型的长形元件202，制造步骤可根据所用的特定材料或成分而改变。在长形元件202包括不锈钢(例如304L或316L不锈钢)或镍钛合金的实施例中，例如，可使用一系列变形步骤和加热退火步骤来形成处于固有的扩展构型的长形元件202。

[0070] 长形元件202可具有任意各种截面形状，包括但不限于例如正方形、矩形、梯形、圆形、椭圆形、多边形和三角形。截面形状和/或尺寸可沿其长度均一，或者可沿一个或多个区段变化。在一个示例中，长形元件可具有渐缩构型，其中截面积从其近侧区段向其远侧区段减小或从其远侧区段向其近侧区段减小。在一些实施例中，长形元件202可包括金属线丝或其它长形结构，其中直径或最大截面尺寸在约0.2mm至约1.5mm或更大、有时约0.3mm至约1mm、其它时候约0.3mm至约0.5mm的范围内。

[0071] 在一些实施例中，长形元件可进行微抛光(micropolish)。微抛光可以或可以不

减小在用于清除较硬或较致密的身体结构或组织时形成碎屑或碎片的风险。在其它实施例中，长形元件可沿其长度的一个或多个部分包括磨粒表面或切割边缘。例如，长形元件可包括边缘角在约 90 度至约 10 度、有时约 75 度至约 15 度、其它时候约 60 度至约 30 度、再其它时候约 45 度至约 40 度范围内的切割边缘。长形元件表面的构型在长形元件的相对两侧可相同或不同。例如，与长形元件的后随表面相比在先导表面上具有不同的构型可允许根据长形元件的旋转方向改变长形元件 202 的切割、劈碎、清除或乳化特性。在其它实施例中，先导的和后随的表面可大体具有相同的特征并且可在两个旋转方向具有类似的性能，但也可允许使用者在一个表面已磨损后从一个表面切换至另一表面。在别的其它实施例中，可根据要去除的组织和任意重要的解剖结构的相对位置由使用者选择旋转方向。例如，旋转方向可选择成使得如果切割边缘卡在组织或结构上，则组织分裂元件将旋转离开重要的解剖结构(如果有的话)。

[0072] 如图 6B 所示，长形元件 202 可包括具有大致类似的长度和大体直构型的近侧区段 204 和远侧区段 206，并包括位于近侧区段和远侧区段之间的弯曲的或成角的中间部分 210。但是，图 9 示出组织去除装置的另一实施例 310，包括长形元件 312，该长形元件具有呈凹构型的近侧区段 314 和远侧区段 316 以及呈凸构型的中间区段 318。也可设想其它构型，包括任意各种直线形的、弯曲的或成角的区段，并包括对称或不对称的构型。在图 9 所示的实施例中，可旋转轴 326 的近侧开口 322 和远侧开口 324 之间的纵向距离 320 可以在约 4mm 至约 30mm 或更长、有时约 6mm 至约 15mm、其它时候约 9mm 至约 12mm 的范围内。从近侧开口 322 和远侧开口 324 分别到长形元件 302 的最大位移距离 332 的纵向距离 328 和 330 可以类似或不同。在一些实施例中，距离 328 和 330 可以在约 2mm 至约 20mm 或更长、有时约 3mm 至约 10mm、其它时候约 4mm 至约 6mm 的范围内。中间区段 318 和可旋转轴 326 之间的最大位移距离 332 可根据长形元件的特定构型而改变。中间区段的最小位移距离(未示出)不必为零，如在长形元件沿其整个长度不完全缩回靠着可旋转轴的实施例中那样。在一些实施例中，位移距离 318 可以在约 2mm 至约 10mm 或更长、有时约 3mm 至约 8mm、其它时候约 4mm 至约 6mm 的范围内。在一些实施例中，最大位移距离 322 可相对于纵向距离 320 或近侧距离 328 或远侧距离 330 被描述为最大距离。例如，最大位移距离与纵向距离的比率可以在约 0.2 至约 1 或更大、有时约 0.3 至约 0.8、其它时候约 0.4 至约 0.5 的范围内。可旋转轴的远侧开口 324 和远侧头部 336 之间的距离 334 可以在约 0.5mm 至约 5mm 或更长、有时约 1mm 至约 4mm、其它时候约 2mm 至约 3mm 的范围内。头部 336 的长度 338 可以在约 2mm 至约 15mm 或更长、有时约 3mm 至约 10mm、其它时候约 4mm 至约 5mm 的范围内。在包括锥形或渐缩头部的实施例中，头部构型的角度 340 可以在约 10 度至约 90 度或更大、有时约 20 度至约 60 度、其它时候约 30 度至约 45 度的范围内。

[0073] 可旋转轴 326 和 / 或头部 336 的直径 342 (或横向于轴向的最大尺寸)可以在约 0.5mm 至约 5mm 或更大、有时约 1mm 至约 3mm、其它时候约 1mm 至约 2mm 的范围内。轴 326 和头部 336 的直径可以类似或不同。近侧开口和远侧开口的最大截面尺寸可以相同或不同，并可以在约 0.1mm 至约 1.5mm 或更大、有时约 0.2mm 至约 1mm、其它时候约 0.4mm 至约 0.8mm 的范围内。

[0074] 可旋转轴 326 的凹槽 344 (如果有的话)的宽度可以在约 0.2mm 至约 1.5mm 或更大、有时约 0.3mm 至约 1mm、其它时候约 0.4mm 至约 0.7mm 的范围内。凹槽 344 的宽度也可

被描述为长形元件的直径或宽度的百分比,该百分比可以在约 80% 至约 400% 或更大、有时约 105% 至约 300%、其它时候约 150% 至约 200% 的范围内。如前所述,凹槽 344 的深度可小于、类似于或大于长形元件 312 的最大横向尺寸。在一些实施例中,凹槽深度或凹槽平均深度可以在约 0.2mm 至约 2mm 或更大、有时约 0.4mm 至约 1mm、其它时候约 0.6mm 至约 0.8mm 的范围内。在其它实施例中,凹槽的深度可以是长形元件的深度的百分比,该百分比在约 20% 至约 200% 或更大、有时约 50% 至约 125%、其它时候约 40% 至约 100% 的范围内。

[0075] 虽然在图 6A 所示的组织去除装置 200 中设有单个长形元件 202,但其它实施例可包括两个或更多个长形元件。但是,在一些实施例中,单个长形元件可允许更高的旋转速度,因为与具有多个长形元件的组织去除装置相比具有降低的表面阻力。在具有多个长形元件的实施例中,长形元件可绕可旋转轴的周边均匀地或不均匀地分布。在一些实施例中,各个长形元件可具有其自身的近侧开口和远侧开口,但在其它实施例中,两个或更多个长形元件可共有近侧开口和 / 或远侧开口。近侧和 / 或远侧开口可位于可旋转轴上相同或不同的纵向位置,并且各个长形元件可具有相同或不同的长度或构型。各长形元件可独立地可调节或成组地可调节。

[0076] 参照图 10,在一些实施例中,组织去除装置 352 的长形元件 350 可包括连接或联接到柔性长形元件 350 的其它结构 354、356 和 358。这些结构可包括任意各种结构,包括管、杆、棒、切割盘或其它切割元件、凸缘、或其它结构。在图 10 所示的具体示例中,长形元件 352 包括在柔性部段 360、362、364 和 366 之间交替的刚性区段 354、356 和 358。一个或多个柔性部段也可替换成机械接头,例如销接头或铰链接头。在一些实施例中,柔性长形部段 360、362、364 和 366 是穿过各个刚性区段 354、356 和 358 的内腔的单个连续的柔性长形元件的一部分,或以其它方式联接到各个刚性区段 354、356 和 358。在其它实施例中,柔性部段 360、362、364 和 366 中的一个或多个分开,并仅使两个刚性区段 354、356 和 358 互连、或仅使刚性区段与可旋转轴 368 或其中的结构互连。刚性部段和柔性部段的特定数量、形状、柔性 / 刚性、长度和位置可以改变,并且不必均一或对称。在一些实施例中,沿着完全伸展的长形元件的长度,刚性区段与柔性区段的百分比可在约 0 至约 99%、有时约 50% 至 95%、其它时候约 75% 至约 90% 的范围内。在一些实施例中,柔性部段的长度可小于相邻刚性部段的长度的约 75%、有时小于约 50%、其它时候小于约 20% 或约 10%。

[0077] 在图 10 所示的示例中,组织去除装置 352 包括一个刚性区段 354,该刚性区段比其它刚性区段 356 和 358 大。位于长形元件 350 的最大位移距离的区段可以是如图 10 所示的柔性部段 362,或者在其它实施例中可以是刚性区段。刚性区段 354、356 和 358 的形状大体为直线形,但也可以是弯曲的或成角的或它们的任意组合。图 10 中的长形元件 350 还大体构造在缩回构型和伸展构型下都位于单个平面内,但在其它实施例中,一个或多个刚性或柔性区段可以在缩回构型和 / 或伸展构型下定向到平面之外。如图 10 进一步示出,轴 368 可包括凹槽 369 或具有窄的直径或横向于轴向的尺寸的轴区域,它们可通过允许长形元件 352 在处于缩回构型时较少地突出而减小组织去除装置 352 的总体截面积。

[0078] 如图 10 所示,处于伸展状态的长形元件 350 可具有位于其近侧开口 370 和远侧开口 372 附近的柔性区段 366 和 360。但是,在其它实施例中,长形元件在伸展状态下在近侧开口或远侧开口附近可具有刚性区段或其它结构。在图 11 中,例如,组织去除装置 380 包括大体对称的长形元件 382,其具有由柔性缆索 388 互连的近侧和远侧刚性元件 384 和 386。

在伸展构型，刚性元件 384 和 386 部分地位于或凹入在可旋转轴 394 的近侧和远侧开口 390 和 392 中。在另一些实施例中，在近侧和远侧开口 390 和 392 具有刚性元件 384 和 386 可减小长形元件 382 相对于轴 394 的倾斜或弯曲。长形元件 382 受限的程度可例如取决于开口 390 和 392 以及刚性元件 384 和 386 的宽度、刚性元件 384 和 386 在轴 394 外侧和内侧的长度 396 和 398、柔性部段的长度 400、轴 394 的总体直径、以及刚性元件 384 和 386 的刚度。如图 11 进一步示出，轴 394 还可包括具有减小的直径或横向于轴向的尺寸的凹槽 400 或其它构型。凹槽 400 或构型的至少一部分位于近侧和远侧开口 390 和 392 之间，但凹槽 400 或构型也可分别位于开口 390 和 392 的近侧或远侧。

[0079] 如图 12A 和 12B 所示，在一些实施例中，组织去除装置 420 可具有沿可旋转轴 426 的纵向长度位于不同周向位置的近侧和远侧开口 422 和 424，和 / 或其中长形元件 428 包括至少一个相对于可旋转轴 426 具有螺旋、扭曲或歪斜构型的区段。图 12A 示出处于缩回或塌缩构型的组织去除装置 420，而图 12B 示出处于伸展或扩展构型的组织去除装置 400。通过穿过轴 426 的近侧开口 422 伸展长形元件 408，长形元件 426 可变得在轴向上被压缩并且在径向上从轴 426 向外扩展。

[0080] 长形元件的构型可沿转动方向而改变。例如，长形元件可以具有右旋或左旋式的螺旋取向(即，顺时针或逆时针取向)。在图 12A 和 12B 中，例如，长形元件 428 具有左旋或逆时针螺旋取向(从组织去除装置 420 的近端看去)。长形元件 428 的螺旋取向可与轴 426 的旋转方向相同，或与旋转方向相反。长形元件 428 的螺旋构型可用任意各种方式来描述。例如，长形元件中的绝对圈数可以是从约零圈(例如，直线形长形元件)至约 4 圈或更多、有时约 1/4 圈至约 11/2 圈、其它时候约 1/2 圈至约 1 圈范围内的任意圈。在其它实施例中，螺旋构型可由其绕转率来描述，该绕转率可被计算或表示为沿着长形元件的长度每毫米或厘米的圈数。在一些实施例中，绕转率可以在约 0.3 圈 /cm 至约 2 圈 /cm 或更大、有时约 0.7 圈 /cm 至约 1.5 圈 /cm、其它时候约 0.9 圈 /cm 至约 1 圈 /cm 的范围内。长形元件 428 也可用其螺旋角来描述，该螺旋角可以在约 0 度至约 90 度、有时约 5 度至约 90 度、其它时候约 45 度至约 85 度的范围内。长形元件的螺旋构型可大体上沿其长度是弯曲的，但也可包括多个在其间具有成角的或弯曲的弯曲部的直线形部段。处于缩回构型和伸展构型的螺旋长形元件的构型可根据长形元件的柔性、长形元件的一个或多个端部连接或固定到可旋转轴上的方式和角度、以及长形元件的固有构型而改变。

[0081] 如图 13A 至 13C 所示，具有螺旋长形元件 452 的组织去除装置 450 在可旋转轴 456 上也可包括一个或多个凹槽 454。凹槽 454 可有利于使长形元件 452 坐靠和 / 或固定在其缩回构型。如从图 13C 可见，长形元件 452 和凹槽 454 的螺旋构型沿可旋转轴 456 的长度可以不一致。与远侧开口 460 相邻的远侧凹槽 458 沿一纵向距离包括 1/2 圈，该纵向距离比中间凹槽 462 的 1/2 圈(所占的纵向距离)短约 50%，而位于中间凹槽 462 和近侧开口 466 之间的近侧凹槽 464 大体为直线形。在一些实施例中，绕转率的变化可在约零至约 4 圈 /cm 或更大、有时约零至约 1 圈 /cm、其它时候约零至约 0.5 圈 /cm 的范围内。在图 13A 至 13C 所示的特定实施例中，长形元件 452 的远侧部分 468 在伸展构型下保持大体绕轴 456 缠绕在远侧凹槽 458 中，而长形元件 452 的近侧部分 470 沿径向向外弯成弓形。如从图 13C 可看到，在该特定构型下，长形元件 452 的最大位移距离 472 位于距轴 456 的近侧开口 466 比距远侧开口 460 更近的位置。近侧和远侧开口 466 和 460 可以垂直于轴 456 的外表面定向，

或可以与轴 456 的外表面成一夹角或切向于该外表面定向,这可减小在开口 460 和 466 处施加在长形元件 452 上的应力。凹槽 454 的边缘也可以沿其长度或至少在开口 460 和 466 附近倒圆。但是,长形元件可构造成使得最大位移距离位于近侧和远侧开口之间的任何位置,或甚至延伸至远侧开口的远侧和 / 或近侧开口的近侧。在其它实施例中,长形元件可甚至包括多个最大位移距离(例如处于伸展构型的多角、波状或正弦曲线形的长形元件)。在一些实施例中,最大位移距离 472 在轴 456 的直径或横向于轴向的尺寸的约 0.5 至约 10 倍、有时约 1 至约 5 倍、其它时候约 2 倍至约 3 倍的范围内。最大距离的纵向位置可被描述为从近侧开口至远侧开口的相对位置,该相对位置可以是约 -20% 或更小、约 -10%、约 0%、+10%、约 +20%、约 +30%、约 +40%、约 +50%、约 +60%、约 +70%、约 +80%、约 +90%、约 +100%、约 +110%、或约 +120% 或更大。

[0082] 现在参照图 14A 和 14B,在一些实施例中,组织去除装置 480 可包括具有窄缩区域 484 的轴 482。窄缩部分 484 的至少一部分可位于供长形元件 490 伸出的近侧和远侧连接部或开口 486 和 488 之间,但在其它实施例中,窄缩部分 484 的至少一部分可分别位于开口 486 和 488 的近侧或远侧。如图 14A 所示,轴 482 的窄缩部分 484 可利于薄断面(小轮廓)的缩回构型,而且还可提供额外的空间供缠结的组织或粘附的生物物质占据。这可例如发生在当图 14B 中的长形元件 490 缩回到图 14A 中的其缩回构型时,或发生在长时间的手术期间。当从内窥镜器械或套管撤回组织去除装置时,该额外的空间是有益的。如图 14A 和 14B 进一步所示,连接部或开口 486 和 488 可具有横向于轴向的取向,而不是图 12A 和 12B 所示的组织去除装置 420 的开口 422 和 424 的表面取向。

[0083] 虽然图 14A 和 14B 中的窄缩部分 484 具有均一的直径和构型,但在其它实施例中,例如图 15 中的组织去除装置 492,窄缩部分 494 可包括具有可变直径或构型的渐缩构型。返回参照图 14A 和 14B,窄缩部分 494 的纵向轴线可与轴 482 的其余部分的轴线共轴,但在其它实施例中,所述纵向轴线可以不同,例如偏轴或可变。在图 16 中,例如,组织去除装置 496 包括具有非直线形纵向轴线的窄缩部分 498,该非直线形纵向轴线包括螺旋的或螺丝锥式的构型。另外,虽然组织去除装置 496 的该示例具有窄缩部分 498 和呈相同螺旋取向的长形元件 399,但在其它示例中,螺旋取向可以不同或相反。

[0084] 现在参照图 5B,图 5A 中的组织去除装置 2 被示出为去除了壳体 6 的一部分以示出各个内部构件。在该实施例中,组织去除装置 2 还包括电池 12,以向驱动组织去除组件 8 的马达 14 提供动力。在其它实施例中,作为电池 12 的附加或替换,可设置连接到外部动力源的连接器。电池的类型和所提供的动力可根据马达和 / 或组织去除装置 2 的其它部件的特定的动力需求而不同。

[0085] 在一些实施例中,组织去除装置 2 的马达 14 是 DC (直流) 马达,但在其它实施例中,马达 14 可具有任意各种构型,包括但不限于 AC (交流) 马达或通用马达。马达 14 可以是转矩式、刷式、无刷式或无芯式马达。在一些实施例中,马达 14 可构造成提供约 500rpm 至约 200,000rpm 或更高、有时约 1,000rpm 至约 40,000rpm、其它时候约 5,000 至约 20,000rpm 的转速。马达 14 可经由外管 4 或通过位于外管 4 内的驱动元件对组织去除组件 8 起作用。在另一些实施例中,可使用流体密封装置 16 来保护马达 14 和 / 或壳体 6 的其它部件免受输送通过外管 4 或通过壳体孔口 18 的任何流体或其它物质的影响。在一些实施例中,可在壳体孔口 18 周围提供连接器或密封装置,以允许壳体 6 联接到供组织去除组件 8 和外管

4 插入的套针、导引器、套管或其它管状元件。在一些实施例中，组织去除装置可与具有约 0.01cm 至约 1.5cm 或更大、有时约 0.1cm 至约 1cm、其它时候约 2mm 至约 6mm 的外径的导引器或套管一起使用。

[0086] 如图 5A 和 5B 所示，组织去除装置 2 还可包括可用于连接组织去除装置 2 与吸取或抽吸源的导管 24。吸取或抽吸源可用于例如将流体或物质输送通过外管 4 的内腔或导管或通过供外管 4 插入的管状元件。在一个特定实施例中，导管 24 包括经由一段管道 22 与流体密封装置 16 连通的端口 20。流体密封装置 16 构造成允许流体或物质在外管 4 和管道 22 之间流动，从而允许外管 4 或其中联接到马达 14 的驱动元件运动。在其它实施例中，导管 24 还可包括附加的部件，包括但不限于流体或物质捕集部 (trap)，其可位于壳体 6 内或连接到壳体 6、或连接到端口 20 或管道 22、或位于沿从组织去除组件 8 到抽吸源的路径的任何其它位置。在一些实施例中，可提供单独的端口，以利用组织去除装置 2 将物质灌入或注入目标部位。在其它实施例中，导管 24 可用于取出和注入物质和 / 或流体，或仅用于注入。根据组织去除装置的构型，可在外管 4 的远端和 / 或穿过组织去除组件 8 的一个或多个开口进行取出和 / 或注入。在其它实施例中，可利用一端口向目标部位插入凝结导管、消融导管或其它能量传输装置。

[0087] 在一些实施例中，外管包括具有至少一个内腔的外管状元件，和构造成将马达机械地联接到组织去除组件的长形驱动元件。在其它实施例中，外管可包括附加的元件，以例如调节或控制组织去除组件的构型。在一些实施例中，外管 4 可包括一个或多个包含控制线丝的内腔，所述控制线丝可用于操纵外管的远端的偏转。外管和可选的驱动元件可以是刚性的或柔性的。外管可预成形为直线形或非直线形构型。在一些实施例中，外管和部件可构造成可由使用者变形，这可有利于接近特定的目标部位，或者可构造成可由使用者利用包括一个或多个牵拉线丝或张力元件的操纵机构来操纵。在一些实施例中，可将加强的线丝或元件插入外管中，以为组织去除装置提供附加的刚度。在一些实施例中，外管在组织去除元件和马达或壳体之间的长度的变化可以是从约 0cm 至约 30cm 或更长、有时约 4cm 至约 20cm、其它时候约 10cm 至约 14cm。

[0088] 在其它实施例中，组织去除装置可包括能可拆卸地连接到马达的轴或联接到马达的组织去除组件。在别的其它实施例中，组织去除装置可包括联接到一轴的组织去除组件，其中该轴能与马达或联接到马达的轴可拆卸地连接。

[0089] 在一些实施例中，壳体 6 构造成具有允许手持使用组织去除装置 2 的尺寸和 / 或形状。在其它实施例中，组织去除装置 2 可包括位于外管 4 附近以便于使用者抓持的手柄或结构，而外管 4 的近端连接到例如台顶式或基于手推车的机器、或者安装好或固定好的机器。在这些实施例中，把手可以或可以不包括组织去除装置的任何其它部件如马达，而位于外管 4 近端的机器可包括一个或多个其它部件，例如抽吸系统或各种射频消融部件。在一些实施例中，壳体 6 可具有约 1cm 至约 12cm 或更长、有时约 2cm 至约 8cm、其它时候约 3cm 至约 5cm 的长度。壳体的平均直径(或其它横向于壳体纵向轴线的尺寸)可以是约 1cm 至约 6cm 或更大、有时约 2cm 至约 3cm、其它时候约 1.5cm 至约 2.5cm。壳体 6 还可包括一个或多个脊部、凹部、或具有带纹理表面或摩擦表面的区段，所述表面包括但不限于苯乙烯类嵌段共聚物或其它聚合物表面。

[0090] 如图 17 所示，组织去除装置能可选地包括组织输送组件 68，该组织输送组件可用

于便于组织在外管 4 内或沿外管 4 的输送或去除。在所示的特定实施例中，组织输送组件 68 包括安装在可旋转的驱动元件 78 上的螺旋元件 70。对驱动元件 78 的致动可通过使螺旋元件 70 旋转而机械地促进外管 4 的通道或内腔 72 中的组织或其它物质朝近侧运动。被致动的驱动元件 78 也可使远侧的去毛边元件或其它组织去除组件 8 旋转。在一些实施例中，当没有伴随地进行组织减积时，对组织输送组件 68 的使用能以较低的转速进行。当沿相反方向旋转时，螺旋元件 70 可用于排出或向远侧输送来自外管 4 或供给到壳体 6 的注入端口的组织、流体或其它物质或制剂。

[0091] 在一些实施例中，螺旋元件 70 可具有约 2mm 至约 10cm 或更长、有时约 3mm 至约 6cm、其它时候约 4mm 至约 1cm 的纵向尺寸。在其它实施例中，螺旋元件 70 的纵向尺寸可被描述成外管 4 的纵向尺寸的百分比，并且可在外管 4 的纵向尺寸的约 5% 至约 100%、有时约 10% 至约 50%、其它时候约 15% 至约 25%、再其它时候约 5% 至约 15% 的范围内。虽然图 17 所示的螺旋元件 70 与组织去除组件由于它们安装或联接在共同的结构——驱动元件 78——上而以相同的速率旋转，但在其它实施例中，螺旋元件也可构造成与驱动元件分开旋转。例如，螺旋元件可包括沿外管的内腔的至少近侧部分设置但不安装在驱动元件上的螺旋线圈。在该特定示例中，螺旋元件可独立于驱动元件旋转。在别的其它实施例中，螺旋元件 70 可安装在内腔 72 的表面上，并可用于独立于驱动元件 78 或组织去除组件通过外管 4 的旋转而沿内腔 72 输送组织或物质。

[0092] 虽然螺旋元件 70 被示出为连续的结构，但在一些实施例中，螺旋元件 70 可在一个或多个位置中断。另外，螺旋元件 70 的紧密程度或角度可从约 0.5 圈 /mm 至约 2 圈 /mm、有时约 0.75 圈 /mm 至约 1.5 圈 /mm、其它时候约 1 圈 /mm 至约 1.3 圈 /mm 地变化。螺旋元件 70 的截面形状可如图 17 所示的那样大体为圆形，但在其它实施例中可具有一个或多个边缘。螺旋元件 70 的总体截面形状可以为圆形、椭圆形、三角形、梯形、正方形、矩形或任何其它形状。螺旋元件 70 的绕圈紧密度和截面形状或面积沿其长度可均一或变化。在一些实施例中，可在外管中并行或串列地设置多个螺旋元件 70。

[0093] 在一些实施例中，驱动元件 78 可构造成向远侧延伸和从外管 4 缩回约 0.004 英寸至约 0.8 英寸或更长、有时约 0.008 英寸至约 0.6 英寸、其它时候约 0.01 英寸至约 0.4 英寸的长度。在一些实施例中，螺旋元件 70 位于组织去除组件的近侧约 0.004 英寸至约 0.8 英寸或更长、有时约 0.008 英寸至约 0.6 英寸、其它时候约 0.01 英寸至约 0.4 英寸的距离处。在一些实施例中，当驱动元件 78 从外管 4 最大地伸出时，螺旋元件 70 可从外管 4 突出约 0.004 英寸至约 0.8 英寸或更长、有时约 0.004 英寸至约 0.4 英寸、其它时候约 0.1 英寸至约 0.2 英寸的纵向尺寸。在一些实施例中，驱动元件 78 和 / 或螺旋元件 70 的伸出程度可影响组织输送组件的组织输送程度。

[0094] 参照图 18A 和 18B，在另一实施例中，组织去除装置 500 包括壳体 502 和外轴 504。壳体 502 可包括具有指轮 506 的调节机构，该指轮构造成调节可伸展的组织去除组件（未示出）的缩回和伸展。指轮 506 可为可伸展的组织去除组件提供连续的变化范围，但在其它实施例中，指轮 506 的转动可构造成具有提供一个或多个预设位置的掣子或棘爪。如前所述，可使用任意各种其它控制机构和接口。调节机构可包括一个或多个阻挡元件或其它调节限制构型，以阻止或防止可伸展的组织去除组件的过度伸展。例如，可在壳体 502 中提供限制结构，以阻止可伸展的组织去除组件（未示出）的过度伸展。在该特定实施例中，组织去除装

置 500 构造成以可由摇杆式动力开关 508 控制的固定转速使组织去除组件旋转。但是,如前所述,可使用任意各种动力和 / 或速度控制机构。

[0095] 图 18C 是壳体 502 中的内部部件的部件视图,而图 18D 是去除了壳体 502 一部分的内部部件的示意性剖视图。如图 18C 所示,驱动元件 510 可旋转地安设在组织去除装置 500 的外轴 504 中。驱动元件 510 的远端(未示出)联接到组织去除组件(未示出),而驱动元件 510 的近端 512 联接到驱动轴 516 的远端 514。驱动轴 516 的近端 518 可直接或通过联接器 522 联接到马达 520。联接器 522 可构造成允许驱动轴 526 的一些轴向运动。调节元件 526 的近端 524 从驱动元件 512 的近端 510 突出,并连接到驱动键 528。驱动键 528 可包括可滑动地定位在驱动轴 516 的近端 518 和远端 514 之间的凸缘 530。指轮 506 能可运动地联接到推力元件 532,使得指轮 506 的转动引起推力元件 532 的轴向运动。在一些实施例中,推力元件 532 可构造成具有与指轮 506 的带螺纹的内腔互补的螺旋螺纹。但是,在其它实施例中,推力元件可包括滑动元件、枢转元件或其它联接结构。推力元件 532 可构造成使驱动键 528 沿轴向滑动穿过保持结构 534,该保持结构将推力元件 532 可运动地联接到驱动键 528。保持结构 534 允许马达 520 使驱动轴 516 旋转,同时也将推力元件 532 的轴向运动联接到驱动键 528,由此允许调节位于轴 504 远端的组织去除组件,同时维持驱动元件 510 旋转的能力。推力元件 532 可包括凸缘 536,以便于将推力元件 532 保持在保持结构 534 中。凸缘 536 可包括一个或多个轴承,以便于驱动键 528 相对于不旋转的凸缘 536 的旋转运动。保持结构 534 也可包括一个或多个保持轴承 538,以便于驱动轴 516 相对于驱动键 528 旋转,同时向驱动键 528 传递任何轴向力。保持结构 534 可选地设有一个或多个限制件 540,该限制件可用于限制组织去除组件的过度伸展或缩回。可在外轴 504 周围设置密封件 542 以保护壳体 502 的内含物。

[0096] 如图 18D 所示,组织去除装置 500 可利用电池 544 提供动力,该电池利用电池连接器 546 联接到马达 520。如图 18C 所示,电池 544 可以是标准化的电池如 9 伏电池,但也可以是定制的电池。在美国专利 No. 5,030,201 中公开了可使用的驱动轴联接件和调节机构的其它示例,该专利的全文引用在此作为参考。

[0097] 在本文中描述的各个示例中,组织去除装置的外管和驱动轴可包括刚性的结构和材料,但也能可选地包括至少一个柔性区域,该柔性区域可以弯曲,同时仍允许驱动轴旋转。在美国专利 No. 5,669,926 和 6,053,907 中公开了可使用的柔性驱动轴的示例,这些专利的全文引用在此作为参考。在一些示例中,柔性区域可包括驱动轴和外管的大部分或全部长度。具有柔性区域的组织去除装置可便于接近身体的特定区域,例如穿过椎间孔接近中央椎管。在一些示例中,柔性的组织去除装置可包括使用一个或多个操纵线丝的操纵组件,所述操纵线丝在远侧连接到柔性区域并由近侧壳体中的操纵元件来操纵。也可使用与导管和其它长形器械一起使用的其它操纵机构。在其它示例中,在柔性的组织去除装置上不设置主动的操纵机构,但柔性的组织去除装置可由已插入有组织去除装置的内窥镜器械来操纵。在申请 No. 12/199,706 中公开了可操纵的内窥镜器械的一些示例,该申请的全文引用在此作为参考。

[0098] 图 19A 至 19C 示出组织去除装置 600 的一个实施例,其具有柔性区域 602 和位于组织去除装置 600 的壳体 606 中的操纵组件 604。此外,壳体 606 包括动力开关 608 和冲洗管 614,该动力开关致动马达 610,该马达使位于外管 612 中的驱动轴(未示出)旋转,所述冲洗

管可用于在装置 600 的远端附近灌注流体或提供抽吸。如图 19B 所示，操纵组件 604 包括具有从壳体 606 突出的两个臂 618 和 620 的枢转杆 616。在其它实施例中，操纵组件 604 可包括单臂杆、滑动件、旋钮或其它类型的致动器。操纵组件 604 能可选地包括可便于杆 616 在被释放后弹回的一个或多个弹簧或偏压结构。操纵组件 604 也能可选地包括可释放的锁定机构，以将操纵组件保持在特定构型。锁定机构可例如是摩擦式互配装置或互锁机构。

[0099] 在杆 616 上联接有两个操纵元件或线丝 622 和 624，它们能可滑动地在外管 612 中运动并在远侧联接到柔性区域 602 的远侧位置。操纵线丝 622 和 624 可以是分开的线丝，或是穿过杆 616 成环的同一线丝的两个部段。当通过致动杆臂 618 和 620 之一而张紧操纵线丝 622 或 624 时，柔性区域 602 将弯曲或弯折。柔性区域可包括任意各种柔性材料和 / 或柔性结构，包括任意各种聚合物结构或金属结构。在所示的实施例中，柔性区域 602 包括可增强弯曲特性的多个可选的槽 626，但在其它实施例中，可提供手风琴般的折叠构型或其它种类的弯曲构型。图 19C 所示的槽 626 的端部 628 具有可选的扩大的拱形构型，该拱形构型可重新分配至少一些可作用在柔性区域 602 上的弯曲力，并可阻止撕裂或减小任何所引起的对柔性区域的损害。柔性区域的长度可以在约 0.04 英寸至约 8 英寸或更长、有时约 0.2 英寸至约 2 英寸、其它时候约 0.3 英寸至约 0.8 英寸的范围内。在以未弯曲构型沿组织去除装置的纵向轴线进行测量时，槽 626 的端部 628 的宽度可以在约 0.02 英寸至约 0.15 英寸或更大、有时约 0.04 英寸至约 0.1 英寸、其它时候约 0.04 英寸至约 0.07 英寸的范围内。在别的其它实施例中，柔性区域可以没有特定的构型，但包括具有比外管的其它部分低的硬度(durometer)的柔性材料。最大弯曲程度可从约 5 度直至约 10 度或更大、有时约 15 度直至 25 度或更大、其它时候约 45 度至约 75 度或更大、甚至在有些实施例中从约 90 度至约 105 度或更大地变化。在组织去除装置具有从其中性轴线的双向操纵的实施例中，在各方向上的最大弯曲程度可以相同或不同。

[0100] 如图 19C 所示，柔性的长形元件 630 的露出的近端 646 和远端 648 可通过位于近端 646 和远端 648 的周面上的开口或连接部位联接到可旋转的轴组件 632。柔性的长形元件 630 的一个或两个端部可联接的其它部位包括但不限于渐缩区域 642 和 644 (如果有的话)，或相对于可旋转的轴组件 632 的纵向轴线具有至少一些程度的横向取向的任何其它表面。别的其它联接部位可包括直径减小的芯部 634、基部 636 和刺穿元件 640。

[0101] 在一些手术中可使用可操纵的组织去除装置，以与例如刚性的组织去除装置相比增加所去除组织的区域或量。在一些情况下，解剖学限制或增加的损伤风险可限制刚性的组织去除装置可被操纵的范围。图 20A 和 20B 例如示意性地示出了可利用可操纵的组织去除装置 650 实现的一些运动轴线和可能的组织去除区域。这里，具有可伸展缆索 652 的可操纵的组织去除装置 650 可被插入到椎盘 653 中。虽然可操纵的组织去除装置 650 和刚性的直线形组织去除装置可相对于其纵向轴线 654 平移和旋转，但组织去除装置 650 的外管 658 的刚性部分(及刚性的组织去除装置上的相应结构)的枢转范围 656 会大大地受限，因为即使是外管 658 的小角度运动也会需要外管 658 的更近侧部分的大的绝对位移。但是，该位移将受到外管 658 的刚性部分的近端(未示出)和远端 660 之间的身体组织和结构的量、位置和 / 或顺应性的限制。相比而言，具有位于远侧的柔性部段 662 的组织去除装置 650 允许从组织去除装置 650 的纵向轴线 654 进行一定范围的回转或弯曲 664，而不需要外管 658 的刚性部分有大的位移或杠杆作用。这样，柔性部段 662 能够用较小的体力到达与纵向轴

线 654 离开的组织，并甚至能够到达通过使外管 658 的刚性部分枢转所不能到达的组织。

[0102] 除了柔性部段 662 的弯曲之外，可操纵的组织去除装置 650 还可通过增加可伸展缆索 652 沿其伸展范围 665 的伸展来接近离开纵向轴线 654 的组织。伸展范围 665 可被描述为与联接了可伸展缆索 652 的芯部区段 668 的纵向取向垂直的尺寸。例如，具有约 0.04 英寸直径的芯部并构造成具有可调节到离芯部的垂直距离为约 0.1 英寸的可伸展缆索的组织去除装置可去除最大直径为约 0.27 英寸（即 0.04 英寸的轴加上旋转的长形元件的 0.1 英寸的两倍）的区域内的组织。在可伸展缆索伸展到更大程度的实施例中，可实现甚至更大体积或区域的组织去除。这样，通过操控缆索伸展的程度，可调节可进行的组织去除的体积或范围，而不需要通过扭转组织去除装置的轴或利用组织去除装置的操纵机构（如果有的话）来重新定位组织去除装置。

[0103] 由于图 20A 和 20B 中的特定组织去除装置 650 允许通过提供柔性或可弯曲的驱动轴（未示出）而在柔性部段 662 弯曲的同时致动可伸展的缆索 652，所以组织去除区域 670 可移离纵向轴线 654。此外，由于上述各个运动可与一个或多个其它运动协同地组合，所以可实现甚至更大的组织去除区域。例如，通过扭转外管 658 的刚性部分而使弯曲的组织去除装置 650 绕纵向轴线 654 旋转 672 可实现甚至更大的组织去除区域 674。弯曲的组织去除装置 650 的旋转 672 可发生在可伸展缆索 652 旋转的同时，或发生在缆索 652 不旋转时。旋转 672 的量可以是约 1 度至约 360 度或更大范围内的任何量。可使用缆索伸展、柔性区域弯曲及外管转动和平移的任意各种组合来实现期望的组织去除。

[0104] 虽然如上所述可使用组织去除装置的各个柔性的、可操纵的和刚性的实施例来去除较大体积的组织，但在其它实施例中，组织去除装置可用于执行组织的病灶减积。例如，通过利用组织去除装置的特定实施例的小轮廓和 / 或可操纵的特征，组织去除装置可更精确地定位或操纵到身体结构中的特定目标部位。在一些情况下，与从大体的目标部位去除较大量的组织相比，去除特定目标位置的较少量的组织可用于实现期望的结果。此外，通过相对于组织去除装置的轴调节缆索或组织去除元件，可相对于轴来调节机械地去除组织的量，而不需要重新定位所述轴。通过对较少的椎盘组织来减少突出，例如可保留较大量的非病态椎盘组织和椎盘的结构完整性。在一些情况下，与较少程度的组织保留相比，相对更多地保留椎盘组织可减缓进一步的椎盘退变和重新突出的速度。

[0105] 在一个示例中，可利用内窥镜接近和察看突出的椎盘。例如，可将可操纵的组织去除装置插入到椎盘中并朝突出的区域操纵，而不是朝椎盘的中央操纵。对可伸展的缆索或其它可调节的组织去除元件进行致动，以在突出的区域粉碎初始量的组织并通过螺旋钻去除。在一些实施例中，为了便于进行受控体积的组织粉碎，可伸展缆索的联接处到其可旋转轴之间的距离可小于约 0.4 英寸、有时小于约 0.3 英寸、其它时候小于约 0.2 英寸。为了便于精确地去除被粉碎的组织，组织去除装置的远侧抽吸开口可处在离可伸展缆索的近侧联接部小于约 0.4 英寸、有时小于约 0.3 英寸、其它时候小于约 0.2 英寸或约 0.1 英寸的位置。在最初致动了可伸展缆索后，利用内窥镜重新评估突出，并且能以步进的方式将缆索伸展的程度调节得更高，再重新评估，直到实现期望的突出减小。

[0106] 在可操纵构型和不可操纵构型的组织去除装置的一些应用中，组织去除区域可被定位，由此可能无意地伤害或碰触诸如纤维环和椎体终板的结构。在组织去除装置如前所述地构造成限制或避免对这些结构的显著伤害的实施例中，即使在组织去除装置的远端不

能被直接看到时,例如在内窥镜位于硬膜外腔中而组织去除装置位于椎盘内时,也可安全地实现更大的组织去除。

[0107] 在一些情况下,组织去除装置的实施例可被描述为旋转的伸展的长形元件的组织去除的最大直径或截面积与组织去除装置的外管或由组织去除装置形成的组织通路的直径或截面积的比率。在上述的示例中,长形元件在其旋转展开构型下的直径与外管的直径的比率为约 7:1。在一些实施例中,该比率为至少约 3:1 或更高,但在其它实施例中,该比率为至少约 5:1 或更高,或在某些实施例中甚至为约 10:1 或约 20:1 或更高。在其它示例中,组织去除装置可被描述为长形元件可伸展的最大垂直距离,或该距离与外管的直径(或横向于轴向的尺寸)的比率。在一些示例中,该比率为至少约 3:1 或更高,有时约 5:1 或更高,甚至约 7:1 或约 10:1 或更高。

[0108] 在美国专利 No. 7,108,705、美国专利 No. 4,573,448、美国专利 No. 6,217,509 和美国专利 No. 7,273,468 中公开了可用于接近脊柱的手术的示例,这些专利的全文引用在此作为参考。文中公开的组织去除装置的各个实施例可用于执行椎间盘切除术或髓核切除术,但也可用于执行在脊柱中和脊柱外侧进行的任意各种组织去除手术。组织去除装置可用在微创性手术以及开放式手术或接近受限的手术中。这些手术可包括但不限于椎板间、经椎板和椎板内接近手术。在一个特定实施例中,可将病人安置成俯卧姿态,其中在腹部下方放置枕头或其它结构以限制腰部脊柱前凸。以通常的消毒方式将病人准备好和遮盖好,并利用全身的、区域的或局部的麻醉实现麻醉。在荧光引导下,可将具有锐利末端的导丝或具有导丝的针在侧向于中线约 2 英寸至约 6 英寸范围内的位置从病人背部的后侧或后外侧位置插入椎骨旁空间或硬膜外腔中。在一些情况下,可通过先将针插入组织中以便于导丝的插入。在替换实施例中,可执行穿过腹腔或前颈区域的前路手术。一旦确认接近到目标位置,便可与导丝结合使用扩张器,以扩大插入通路。然后,可在导丝上插入导引器或套管,接着取出导丝并将内窥镜插入导引器或套管中。或者,可将内窥镜插在导丝上。可对内窥镜进行操控或操纵,以直接察看和识别相关的结构如椎盘、神经或其它邻近结构和组织去除的部位。在病人受到局部或区域麻醉的一些实施例中,可利用内窥镜或插入穿过内窥镜的其它装置接触或操纵疑似神经并评定病人的反应或症状来确认疑似神经碰触。在美国申请 No. 12/199,706 中描述了可使用的内窥镜的一个实施例,该申请的全文引用在此作为参考。一旦已对目标区域进行了评估,便可将组织去除装置插入穿过脊柱接近装置或内窥镜,并刺穿突出椎盘的环形壁。一旦被插入,便操纵组织去除装置使长形元件到达其伸展或展开构型,并致动组织去除装置以乳化或粉碎纤维核的组织。在一些实施例中,可致动组织去除装置长达在约 5 秒至约 90 秒或更长、有时约 15 秒至约 60 秒、其它时候约 30 秒至约 60 秒范围内的持续时间。然后可将被粉碎的物质抽吸穿过所述装置,接着可通过内窥镜或其它察看机构对组织去除的效果进行重新评估。在一些实施例中,可将液体或润滑剂注入或灌入到治疗部位。在一些示例中,液体或润滑剂可用来便于去除被粉碎的物质,包括但不限于可能干缩的椎盘。在其它示例中,可在致动组织去除装置之前或期间注入或灌入液体或润滑剂。在一些示例中,液体或润滑剂可包括可便于以荧光、X 射线、CT、MRI、超声波或其它成像方式察看组织部位的造影剂。可在手术期间的任何时候或多次地使用造影剂,包括但不限于在确认导丝或组织去除装置的安置时,以及查验组织去除的体积和 / 或位置时。在一些特定实施例中,可停止对组织去除装置的致动,以查验椎盘的纤维环或椎体的皮层骨

是否尚未受到伤害。另外,在一些示例中,可在装置致动后注入造影剂并成像,以评估包括但不限于组织粉碎和吸取机构的装置的适当操作。

[0109] 在致动期间,组织去除装置可保持就位或在治疗部位附近运动。该运动可包括使装置沿其插入通路来回运动、左右运动、上下运动、或环轨式运动(顺时针或逆时针)、或这些运动的任意组合。在装置致动过程中,缆索从可旋转轴的位移范围也可以循环变化。可基于装置的触觉反馈或旋转阻力来执行循环运动,或能以例如在如下范围内的平均频率以重复运动的方式执行循环运动:约每0.5秒至约4秒、约1秒至约2秒、或约0.5秒至约1.5秒实现约一个完整的动作。各个循环周期的持续时间可以例如在约1秒至约30秒或更长、约3秒至约20秒、约5秒至约10秒的范围内。在这些动作期间可以施加抽吸或吸取,以评估被粉碎和去除的组织的量。

[0110] 对组织去除装置的致动可根据需要重复进行,以去除椎盘物质。在一些实施例中,可从椎盘撤回组织去除装置,并直接重新插入到挤出的椎盘物质中或靠着挤出的椎盘物质插入,以及致动组织去除装置。一旦完成了组织去除,便可收回组织去除装置。在环状壁中的刺穿部位可具有小于约0.003英寸²或更小、有时候约0.0016英寸²或更小、其它时候约0.001英寸²或更小的截面积,且由此可自封闭而不需要用粘合剂、缝线或凝结探针对刺穿部位进行处理。可利用内窥镜或脊柱接近装置对身体位置进行重新检查,以核实没有发生出血或损害椎盘或脊神经的完整性,然后可从身体移除内窥镜或脊柱接近装置并对皮肤接近部位进行包扎。

[0111] 虽然上述实施例可用于去除软组织而基本不去除钙化或骨组织,但在其它实施例中,组织去除装置可构造成去除骨头。在一些示例中,这可包括将组织去除装置构造成具有各种骨头去除覆层和/或较高的转速。所述覆层可包括由包括但不限于氮化钛、铬合金覆层、碳化钨、金刚石磨粒、金刚砂磨粒、陶瓷或其它适当材料的材料制成的较粗的磨粒结构。螺旋形缆索能以高速(例如约10,000rpm至约30,000rpm或更快)回转,以将骨头碾磨成可由螺旋钻吸取的较小的碎片。可使用盐水冲洗来清洁和/或冷却螺旋形缆索和/或周围的组织。在另一些构型中,还可将组织去除装置构造成有所区别地去除松质骨而总体上保留密质骨。可使用这种组织去除装置以例如在椎体或长骨中形成通路或腔,而不破坏骨结构的外表面的完整性。

[0112] 在一个示例中,可使空心针或套针穿过棘肌直到其末端精确地定位到骨折的椎骨中。这可在外部成像引导(例如荧光、CT或超声波)下或利用内窥镜系统来执行。在其它示例中,可结合其它察看方式执行骨内静脉造影。在一些情况下,骨内静脉造影可用于察看椎体静脉丛或椎骨旁静脉,并可能地避免无意地进入这些结构。

[0113] 在到达椎体的外表面时,可使用组织去除装置的远侧末端(例如图8中的组织去除装置300的远侧头部336)刺穿椎体的密质骨以提供到达其内部的通路。在其它实施例中,可使用骨穿透装置如环钻或去毛边装置来形成进入椎体中的通道或通路。然后移除骨穿透装置,并且可将基于缆索的组织去除装置插入所述通路及椎体中。在其它实施例中,组织去除装置可设有远侧去毛边装置或钻头而不是锥形头部。在一些示例中,螺旋形缆索在旋转开始前沿径向向外移动,而在其它示例中,在螺旋形缆索被放出之前先开始旋转。在椎体成形术的一些示例中,螺旋形缆索可具有约0.15英寸、约0.2英寸、约0.25英寸、约0.28英寸、或约0.4英寸或更大的最大径向位移。在一些示例中,与图20A和20B所示的公开用

于去除环状组织的组织去除范围类似,由组织去除装置形成的空间的体积可进一步增大。如前所述,螺旋形缆索可如螺旋构型的方向性那样旋转,但也可沿相反的方向旋转。

[0114] 螺旋形缆索可以作为单丝或多丝缆索。各个丝可包括相同或不同的材料或构型。在一些示例中,各个丝包括缠绕成缆索的不锈钢(例如 304、316 或 17-4 不锈钢)。可通过改变缠绕的紧密度、丝的数量和 / 或丝的厚度来改变缆索的刚硬度。这些特征中的一个或多个与可选的磨粒表面结合可用于调节组织去除装置的优先碾磨特征。在一些手术中,通过优先地切割松质骨而保留密质骨,椎骨或其它骨头的密质骨壳或结构可保护位于壳或表面之外的软组织结构。密质骨壳或结构也可限制注入到目标部位的任何骨水泥的流动。在一些示例中,可将造影剂或其它显像剂注入到目标部位以在注入骨水泥或进行其它处理之前评估目标部位的完整性。

[0115] 在图 21A 至 21D 和图 22 所示的另一示例中,组织去除系统 700 可包括具有钝的远侧末端 704 的可伸展的螺旋形缆索 702。在一些情况下,当先前已形成通路或通道时或当钝的剖开已足够时,可使用钝的远侧末端 704。例如,在椎间盘切除术或椎体成形术手术期间,可使用如图 23 所示的包含具有尖锐远端 708 的可拆卸闭塞器的套管 706,以穿过脊柱周围组织和 / 或穿过椎骨表面形成通路或通道。可从套管 706 移除闭塞器以插入组织去除系统 700。在其它示例中,可使用具有尖锐远端的套针以形成通路,然后移除套针以允许插入组织去除系统 700。或者,作为闭塞器的附加或替换,可与套管 706 一起使用机动或手动致动的环钻或骨头去毛边装置。套管 706 可包括可选的近侧连接器 709 如 Luer 锁,以可释放地联接闭塞器和 / 或组织去除系统 700。稍后将描述可用于穿过到脊柱的组织和 / 或穿过椎骨表面形成通路的套管和管心针的其它变型。

[0116] 参照示出处于伸展位置的螺旋形缆索 702 的图 21A 并参照示出处于缩回位置的螺旋形缆索 702 的图 21B 至 21D,缆索 702 在远侧连接到钝的远侧末端 704,在近侧连接到基部 710。缆索 702 可部分地凹入在末端 704 和基部 710 的通道 712 和 714 中。在末端 704 和基部 710 之间是缆索轴 716,该缆索轴的截面尺寸小于末端 704 和 / 或基部 710。在其它实施例中,缆索轴可具有类似于或大于末端 704 或基部 710 的截面尺寸。缆索轴也可包括可选的凹槽或凹部以在缆索处于缩回位置时至少部分地保持缆索 704。

[0117] 图 21A 至 21D 还示出包括具有切割边缘 720 的外管状轴 718 的组织去除系统 700 的可选特征。在该特定示例中,切割边缘 720 是斜切的边缘,该边缘可以或可以不至少部分地锐利化。在其它示例中,切割边缘可以锐利化但不是斜切的。如图 21A 至 21D 进一步示出,位于外管状轴 718 中的内轴 722 可包括至少一个可选的螺纹结构 724,该螺纹结构构造将流体和 / 或其它物质吸入外管状轴 718 以从目标部位去除。一斜切的或锐利化的边缘还可剪切或打碎由螺纹结构 724 拖入外管状轴 718 中的物质。在一些示例中,螺纹结构 724 的旋向可与螺旋形缆索 702 相同,但在其它示例中,螺纹结构 724 与螺旋形缆索 702 可具有相反的旋向。

[0118] 螺纹结构 724 可由与内轴 722 和 / 或外管状轴 718 相同或不同的材料制成。在一些示例中,在螺纹结构 724 和外管状轴 718 之间使用不同的材料可减小或消除由这两个结构之间的相对旋转导致的磨损作用。在一些情况下,磨损会产生可对被粉碎物质染色的暗色或黑色材料。该染色会干涉对被粉碎物质的各种分析,和 / 或使用者评估组织去除装置对被粉碎组织的与热相关的影响的能力。在一个特定示例中,外管状轴 718 可包括 304 不

锈钢，而螺纹结构 724 可包括 17-4 不锈钢。螺纹结构 724 可与例如以基部海波管结构为基础或由基部海波管结构形成的内轴 722 形成为一体，但在其它示例中，螺纹结构 724 可通过焊接、粘合剂或其它连接工艺连接到内轴 722。例如，螺纹结构 724 可包括卷绕的不锈钢或聚对二甲苯线丝，该线丝可沿其整个长度使用环氧树脂连接到内轴 722，或可在特定位置如螺纹结构 724 的近侧端部或远侧端部连接。在一些情况下，将螺纹结构 724 局部地连接到轴 722 可通过允许在螺纹结构 724 中具有比在内轴 722 中更大的拉伸或压缩应变而允许组织去除系统 700 的该区段能进行更大的弯曲或其它变形。该更大的弯曲也可减少螺纹结构 724 和内轴 722 之间的热量产生。

[0119] 图 21E 示意性地示出切割机构的另一示例，其中，代替如图 21A 至 21D 所示的位于外管状轴 718 的远侧开口处的切割边缘 720，组织去除系统可包括内部切割或碾磨机构 750。该机构包括具有内部切割或碾磨结构 754 的外管状轴 752，该内部切割或碾磨结构突出到外管状轴 752 的内腔 756 中并与内管状轴 760 上的周向凹槽或凹部配合，以劈碎、切割或以其它方式破坏可能进入外管状轴 752 的任何较大的组织碎片。内部切割结构 754 可具有包括不同前角和 / 或表面构型的任意各种构型。内管状轴 760 上的凹部 758 的构型可在宽度和截面形状上变化。虽然仅示出了单个内部机构 750，但在其它示例中，沿轴 752 和 760 可设置多个机构。在一些其它的示例中，内部机构 750 可与图 21A 至 21D 中示出的基于末端的机构一起使用。

[0120] 图 22 还示出包括透光室 726 的组织去除系统 700 的另一可选特征。虽然图 22 中的透光室区段 726 在远侧位于外管状轴 718 的连接部，但在其它示例中，透光壳体室 726 可位于更靠近侧的位置。透光壳体区段 726 包括与外管状轴 718 的内腔连通的光学透明的通路或腔，使得使用者可看到朝远侧喷射或朝近侧去除的任何流体和 / 或物质。在一些情况下，所述通路或腔可具有至少约 0.5 立方厘米、有时约 1 立方厘米、其它时候约 2 立方厘米或 15 立方厘米或更大的体积。可容纳在透光室内的流体或组织的量可小于或等于该室的总容积。例如，透光室的总容积可为约 15.0 立方厘米，但可构造成收集高达 10.0、12.0 或 14.0 立方厘米的物质。透光壳体室 726 还可包括用于标识已被吸入或准备例如用于灌入或冲洗的物质的体积的标记。透光室 726 也可包括具有可拆下的盖的端口以排空室 726 的内容物，以减小阻塞或收集诊断用组织样品。在一些示例中，组织去除系统可包括位于组织去除系统的基部、缆索轴和 / 或远侧末端的具有一个或多个开口的一个或多个灌注内腔，它们可附加于或替换外管状轴 718 的远端地被使用。在其它示例中，可从椎体移除组织去除系统，并使用单独的灌注器械来输送治疗剂或物质。

[0121] 在图 35A 中示出组织去除装置的另一变型。该组织去除装置 3500 包括手柄 3502、位于手柄 3502 的远侧部分处的收集室 3504、从手柄延伸穿过收集器 3504 的外管 3508、可在外管 3508 上滑动的行程限制器 3506、和连接到外管 3508 的远侧部分的组织去除组件 3510。组织去除组件 3510 还包括如前所述的长形元件 3511。在其它实施例中，收集室可相对于手柄位于其它位置，或者可单独连接到手柄的端口或管道。下面描述组织去除组件和构型的其它变型。

[0122] 外管 3508 可用于经由贯通其中的纵向内腔提供远侧组织去除组件 3510 和收集室 3504 和 / 或手柄 3502 之间的管道。如前所述，外管可为柔性的、可操纵的、可变形的、和 / 或可弯曲的，只要适合将远侧组织去除组件引导到目标组织即可。外管的不同柔性和曲率

可帮助组织去除装置接近脊柱和 / 或脊椎组织,或身体的其它特定区域。例如,外管 3508 可具有沿其长度的一个或多个可塑的或柔性的区域,这些区域可向医师提供附加的操控能力。在一些变型中,可沿外管存在有利于管的弯曲或挠曲的一个或多个开槽的区域。槽的取向如横向槽、倾斜槽、轴向槽等可供外管优先沿某些方向弯曲。虽然外管 3508 被示出为基本上直的,但在其它变型中,外管可具有一个或多个预成形的弯曲部,其中所述弯曲部可为基本上刚性的或基本上柔性的。例如,可通过外管的弯曲来附加地调节和 / 或定形通向目标组织的直的或弯曲的接近路径。在一些变型中,可经直的或弯曲的套管提供对目标组织的接近。带有一个或多个柔性弯曲区域的外管可通过使其滑动到直套管内而被伸直,或者通过使其滑动到弯曲套管内而挠曲。或者,带刚性弯曲区域的外管可被插入可弯曲的柔性套管内并使其沿弯曲区域弯曲。在其它变型中,可使用如前所述的操纵机构来使外管挠曲或以其它方式操控外管。

[0123] 外管 3508 可具有约 2500MPa 至约 4500MPa 的拉伸模量,和大于约 60MPa 的拉伸强度。外管可具有约 1mm 至约 1.5mm (例如,1.25mm) 的内径和约 1.3mm 至约 1.6mm (例如 1.4mm) 的外径。外管壁的厚度可为约 0.05mm 至约 1mm,例如 0.075mm。外管可具有约 100mm 至约 500mm 的从组织去除组件到手柄壳体的长度,例如,至少约 300mm 或约 400mm 等的长度。

[0124] 行程限制器 3506 在外管 3508 上的位置和外管的长度可决定组织去除装置 3500 的工作长度。例如,行程限制器 3506 可沿外管 3508 位于这样的位置,使得组织去除装置具有在 4 英寸和 20 英寸之间例如 6.5 英寸或 7 英寸的工作长度。外管的一些变型可具有适合内窥镜插入穿过其中的直径,使得可直接察看手术如椎间盘切除术。例如,外管可具有内腔,内窥镜可插入穿过该内腔。一个或多个察看内腔可与外管并排定位,或者可为外管的内部内腔。一些外管变型可为海波管或多丝编织或卷绕的缆索。外管中的卷绕体或编织体的丝可宽约 0.001 英寸至约 0.007 英寸,并且厚约 0.01mm 至约 0.1mm。外管 3508 可由诸如 304 不锈钢的金属、诸如镍钛合金的金属合金、或诸如聚酰亚胺的聚合物、或它们的组合制成,并且可包括任意各种结构构型。例如,外管可包含编织或挤出的聚酰亚胺。外管的某些变型可涂覆有附加的材料以帮助防止磨擦作用,和 / 或提供隔热,这可帮助防止对任何组织结构的热损伤。

[0125] 手柄 3502 可包括可用于控制组织去除装置 3500 的动力状态和使用的控制接口。该控制接口可包括如图 35A 和 35B 所示的滑动件 3522 和摇杆型动力开关 3524。滑动件 3522 可调节组织去除组件 3510 的构型和使用。其它手柄变型可包括一个或多个按钮、滑动件、拨盘或旋钮。手柄壳体 3530 的尺寸和形状可符合人机工程学,使得控制接口的各部件可易于由使用者接近和致动。例如,手柄壳体 3530 具有第一凹进区域 3526 和第二凹进区域 3528,其中第一和第二凹进区域定位成适合手持,以使得滑动件 3522 和动力开关 3524 可由同一只手的手指致动。手柄壳体 3530 还可包括一个或多个脊凸部、凹部或者带纹理表面或摩擦表面的区段,并且可具有与前述手柄的变型相似的部件和尺寸。

[0126] 图 36A 至 36E 示出手柄 3500 在手柄壳体 3530 的一部分被移除的情况下透视图,和手柄 3500 的内部机构的各种部件视图。所述机构可用于任意各种功能。例如,一些机构可控制组织去除组件 3510 的操纵,并控制长形元件在缩回状态和伸展状态之间的构型。前面已在图 18C 和 18D 中描述了可用于使长形元件在被马达旋转的同时从缩回状态转换至伸

展状态的一种机构。这种机构的另一变型在图 36A 至 36E 中示出并在下文中描述。图 36A 示出与构造成使组织去除组件以前述转速旋转的马达 3604 联接的可旋转轴 3606。马达 3604 可由电池 3602 如 9 伏电池供电,或者可联接到外部电源。马达 3604 的工作范围可在 1.5 至 4.5 伏之间,标称地恒定为 3 伏。

[0127] 组织去除装置可构造成为可旋转轴提供可轴向伸展和缩回的机构以改变位于远侧的长形元件 3511 的构型。例如,可旋转轴 3606 可利用第一滚珠轴承 3610 和第二滚珠轴承 3612 可旋转地保持在手柄内。滚珠轴承可构造有利于可旋转轴 3606 的旋转。第二滚珠轴承 3612 被保持在附接于手柄壳体 3530 的保持结构 3613 内,而第一滚珠轴承 3610 能可动地保持在附接于滑动致动器 3522 的保持结构 3614 内。联接器 3608 可沿着可旋转轴 3606 设置,其中联接器 3608 构造成沿着可旋转轴 3606 的长度滑动并与可动的第一滚珠轴承 3610 相接。联接器 3608 通过第一滚珠轴承 3610 而沿轴 3504 的移动提供可旋转轴内的结构的运动,同时还允许联接器 3608 和轴 3606 在第一滚珠轴承 3610 内旋转。同时,此构型允许长形元件在旋转期间在可旋转轴 3606 内的轴向平移。在一些变型中,联接器 3608 可连接到组织去除组件 3510 的长形元件 3511 的近侧区段,由此滑动致动器 3522 的操纵导致长形元件 3511 在旋转时在缩回状态和伸展状态之间的重新配置。

[0128] 图 36B-36E 提供了收纳在可旋转轴 3606 内的长形元件可在旋转期间借以在伸展构型和缩回构型之间转换的机构的其它细节。图 36B 和 36C 示出该机构在长形元件处于缩回构型下时的侧视图和侧面透视图。可旋转轴 3606 从第二滚珠轴承 3612 延伸穿过第一滚珠轴承 3610 并且经由马达连接器 3605 在近侧连接到马达 3604。可旋转轴 3606 能以软钎焊、熔焊、硬钎焊、热结合、化学结合、卡扣配合、机械连接(例如定位螺钉、压配合、铆压、卷边等)的方式或以其它方式牢固和固定地连接到马达连接器 3605。如前所述,联接器 3608 可沿着可旋转轴 3607 滑动,并且可使用销 3609 将轴内的长形元件(未示出)联接到该轴,使得长形元件可随着可旋转轴由马达旋转而旋转。例如,轴内的长形元件可经由可滑动地配置在可旋转轴 3606 内的金属凸耳联接到销 3609。可旋转轴 3606 可包括沿着轴的长度延伸的纵向槽 3607。槽 3607 的长度为联接器 3608 提供了一运动范围,并且可为约 0.25 英寸至约 2 英寸,例如 0.6 英寸。使滑动件 3522 沿箭头 3630 的方向滑动沿相同方向推动由保持结构 3614 保持的第一滚珠轴承 3610。第一滚珠轴承 3610 然后推靠在可滑动的联接器 3608 上,联接器 3608 也沿着槽 3607 沿箭头 3630 的方向被促动。可滑动联接器 3608 向远侧的移动(如箭头 3630 所示)导致长形元件在可旋转轴 3606 内的远侧位移。图 36D 和 36E 示出了在滑动件 3522 的最大远侧致动之后处于槽 3607 的最远侧位置的联接器 3608。滑动件 3522 也可向近侧移动(如箭头 3632 所示)以使长形元件转换回到缩回构型。可连接到手柄壳体 3530 的可选弹性元件 3603 可将滑动件 3522 偏压至远侧或近侧位置,和 / 或可随着滑动件根据箭头 3630 被促动而帮助滑动件 3522 卡合到位。

[0129] 组织去除装置 3500 还可包括如上所述的透光室。例如,如图 37 所示,组织去除装置 3500 包括收集室 3504。收集室 3504 可包括带可移除的盖或插塞的一个或多个收集端口 3702。收集端口 3702 被示出为圆形的,但视情况而定可为矩形的、三角形的、多边形的等。收集端口 3702 可具有从约 0.06 英寸至约 0.28 英寸例如约 0.07 英寸至约 0.25 英寸的直径。可经由组织输送组件将组织和 / 或流体从目标组织部位递送至收集器 3504。替换地或附加地,可使用真空源将组织和 / 或流体从目标组织部位抽吸至收集器。可选地,收集室

3504 的一部分可被构造为可被用来可视地检查任何所收集的样品的放大镜。在一些变型中,收集端口插塞或盖本身可为放大镜。

[0130] 组织去除装置 3500 还可包括行程限制器 3506,如图 37 所示,并在图 38A 中被扩大。行程限制器可被用于约束和 / 或限定组织去除装置在其已被插入患者体内之后的轴向和旋转运动的范围。例如,行程限制器可构造成调节和 / 或限制位于外管远侧的组织移除组件的位置和定向。行程限制器的一些变型可构造成固定地连接到接近套管,其可充当基准点,组织去除组件可在该基准点周围定位。行程限制器可具有允许改变组织去除装置的运动程度的一定数量的构型。例如,在第一构型中,可将组织去除装置的远侧部分约束为轴向运动达 13.5mm,而在第二构型中,可将组织去除装置约束为轴向运动达 18.5mm。在第三构型中,可限制组织去除装置进行任何轴向运动。在某些构型中,行程限制器可允许沿两个或更多个自由度调节组织去除组件的位置和 / 或取向,例如,在轴向上和 / 或垂直于装置的纵向轴线进行调节,和 / 或绕装置的纵向轴线进行旋转。在其它构型中,行程限制器可使装置固定,使装置不能重新定位,或可限制装置的运动,使装置仅可沿着一个自由度重新定位,例如,垂直于装置的纵向轴线。固定或约束组织去除装置在插入患者体内后的运动可帮助防止装置的意外撤回,或在位置或取向上的意外偏移,这可能损害周边的组织和神经结构。例如,在椎盘手术过程中限制组织去除装置的运动可以是合乎需要的安全保护措施,免得意外地扭曲、旋转、推拉组织去除组件对附近神经的损伤。

[0131] 行程限制器 3506 的一种变型包括带槽管 3802、可在带槽管 3802 上滑动的闩锁 3806、和滑动管 3808,滑动管在闩锁 3806 允许的情况下可在带槽管 3802 的本体上滑动。滑动管 3808 也可以围绕带槽管 3802 旋转。滑动管 3808 还可以包括连接器 3810,其构造成按需要连接套管、管心针、管等。经由连接器 3810 连接到滑动管 3808 上的套管可以与滑动管 3808 一起运动,例如,滑动和 / 或旋转滑动管 3808 也可以使套管滑动和 / 或旋转。在其它变型中,套管可以处于固定的位置,并且使行程限制器与套管固定接合可允许组织去除装置相对于套管位置滑动和旋转。连接器 3810 可以是摩擦配合、卡扣配合、螺旋配合或 Luer-LokTM 型连接器。滑动管 3808 绕周边包括一个或多个抓握部 3812,以使得使用者能够在带槽管 3802 上平移滑动管 3808。连接器 3810 可以具有孔口和 / 或通道,其构造成使外管 3508 穿过滑动管 3808。连接器通道可以部分地或完全地跨滑动管 3808 的长度在滑动管内腔 3814 内延伸。在图 38B 中示出了滑动管 3808 的部件透视图,其显示了滑动管内腔 3814,朝向内的锯齿状锁定特征结构 3816 绕内腔 3814 的周边布置。可以存在任意合适数目的锯齿状锁定特征结构 3816,例如,2 个、3 个、4 个、5 个、6 个、8 个、9 个、10 个、12 个、15 个、16 个、20 个等的锯齿状突起,它们可用于限制滑动管 3808 和带槽管 3802 之间的相对运动。

[0132] 带槽管 3802 包括管体 3820,所述管体具有在管体 3820 的远侧部分处连接的管止挡部 3822。带槽管 3802 的近侧部分可以固定地连接到收集器 3504 的远侧部分。在一些变型中,带槽管和收集器可形成一体。带槽管体 3820 可以具有一个或多个凹槽,例如,第一凹槽 3804 和第二凹槽 3805、以及穿过管体的带槽管内腔 3818。管内腔 3818 可定位和定形成接纳外管 3508,该外管可以插入穿过滑动管 3808。所述凹槽可以绕管体的周边延伸,例如,沿着管体 3820 的外表面延伸。第一和第二凹槽之间的间距可以部分地决定滑动管 3808 在带槽管 3802 上的轴向运动,这将在下面详细描述。第一凹槽 3804 和第二凹槽 3805 之间

的间距可以是约 1mm 至约 10mm, 例如 5mm。管止挡部 3822 可以具有一个或多个锁定特征结构相配部 3818, 它们构造成与滑动管 3808 的锁定特征结构 3816 接合。虽然管止挡部 3822 具有两个锁定特征结构相配部 3818 (第一个在图 38B 中示出, 第二个的位置与第一个锁定特征结构相配部直接相对), 其它变型可以具有 1 个、3 个、5 个、6 个、8 个、9 个、10 个、12 个、15 个、16 个、20 个等的锁定特征结构相配部。当锁定特征结构 3816 与锁定特征结构相配部 3818 接合时, 会限制滑动管 3808 围绕带槽管 3802 旋转。例如, 当锁定特征结构 3818 接合在锁定特征结构 3816 的锯齿状突起之间时, 带槽管 3802 会锁定滑动管 3808 的旋转, 即, 滑动管不再能围绕带槽管旋转。

[0133] 滑动管 3808 和带槽管 3802 的尺寸和形状可设定成使得滑动管可沿带槽管滑动和 / 或在带槽管上旋转。例如, 滑动管 3808 可以具有长度 L1 和第一直径 D1, 其中 L1 可以是约 0.5 英寸至约 2 英寸, D1 可以是约 0.35 英寸至约 1.5 英寸。内腔 3814 可以具有等于或小于 D1 的直径。通向内腔的开口 3824 可以具有第二直径 D2, 其中 D2 小于 D1, 例如, 约 0.2 英寸至约 1 英寸。管止挡部 3822 具有直径 D3, 其中 D3 可以小于或等于滑动管 3808 的直径 D1, 但是大于开口 3824 的直径 D2。直径 D3 可以是约 0.3 英寸至约 1.25 英寸, 例如 0.44 英寸。管体 3820 具有直径 D4, 其中 D4 可以小于或等于开口 3824 的直径 D2。直径 D4 可以是约 0.1 英寸至约 1 英寸, 例如 0.34 英寸。在图 38A 所示的行程限制器 3506 的变型中, 连接器 3810、滑动管 3808 和带槽管 3802 可构造成如图 38C 所示。连接器 3810 和收集器通道 3824 可以附接在滑动管 3808 内。在该变型中, 带槽管体直径 D4 小于滑动管开口直径 D2, 这可允许滑动管 3808 在带槽管 3802 上滑动。连接器通道 3824 可以具有小于带槽管体直径 D4 的直径 D5, 使得它可以插入带槽管内腔 3818 中。但是, 管止挡部直径 D3 可以大于开口直径 D2, 使得带槽管 3802 被保持在滑动管的内腔内。还可以使用其它结构, 其中滑动管可相对于带槽管运动, 并由管止挡部限制。

[0134] 在一些变型中, 一个或多个套筒可在滑动管 3808 的位置包围外管 3508。套筒可例如有助于控制滑动管的运动(例如滑动)。在某些变型中, 这种套筒可具有约 20mm 至约 40mm (例如 30mm) 的长度、约 0.03 英寸至约 0.07 英寸(例如 0.05 英寸)的内径、和 / 或约 0.04 英寸至约 0.08 英寸(例如 0.058 英寸)的外径。可适合这种套筒的示例性材料包括诸如不锈钢(例如 304 等级不锈钢)的金属合金。套筒当然可视情况而定用于本文中描述的其它组织去除装置中。

[0135] 尽管滑动管 3808 和带槽管 3802 可以包括圆形和圆柱形构型, 但滑动管和带槽管的其它变型可以具有其它合适的几何形状, 诸如三角形、矩形、六角形、八角形等。在一些变型中, 滑动管 3808 可以由透光材料制成, 诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、尼龙、聚碳酸酯、聚乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚丙烯等, 而在其它变型中, 滑动管可以是不透光的。可选地, 滑动管和带槽管的表面可以涂覆有摩擦改性剂, 其可以增大或减小表面之间的摩擦。在一些变型中, 可能希望增大滑动表面之间的摩擦力以帮助防止滑移, 而在其它变型中, 可减小摩擦力以便于调节滑动管。

[0136] 在图 38D 中示出了行程限制器 3506 的透视图, 其中如前所述滑动管 3808 可滑动地联接在带槽管 3802 上。另外, 闩锁 3806 可滑动地联接在带槽管 3802 上。闩锁 3806 沿带槽管 3802 长度的位置可以限定滑动管和带槽管之间的相对运动范围。例如, 组织去除装置 3500 的滑动管 3808 可以固定地连接到插入患者体内的进入套管。闩锁 3806 沿可固定地

连接到手柄的带槽管 3802 的位置限定了组织去除装置相对于进入套管的运动范围。闩锁 3806 可以包括圆形支架 3828，所述圆形支架配合在闩锁基部 3830 的两个板之间。闩锁基部 3830 还可包括闩锁基部内腔 3836，该内腔的尺寸和形状设定成适合配合在带槽管 3802 上，如图 38E 所示。圆形支架 3828 和闩锁基部 3830 可以由销 3842 联接，所述销插入穿过圆形支架中的第一孔口 3838，穿过闩锁基部中的第一销 - 移位孔口，穿过销通道，从圆形支架中的第二孔口伸出。在图 38E 所示的行程限制器 3506 的后透视图中示出了第一销 - 移位孔口 3846 的一部分。闩锁 3806 可具有在圆形支架 3828 上的第一脊皱区域 3826 和在闩锁基部 3830 上的第二脊皱区域 3827。将第一脊皱区域 3826 和第二脊皱区域 3827 朝向彼此挤压可调节圆形支架 3828 和销 3842 在销 - 移位孔口和销通道内的位置。

[0137] 闩锁的一些变型可以包括这样的机构，其偏压闩锁成锁定构型或未锁定构型。这种偏压机构使得行程限制器能够限制组织去除装置的运动和 / 或位置而不需要医师始终向闩锁施加压力。偏压机构的一个例子可以包括弹簧 3832，其可位于圆形支架 3828 的第一脊皱区域 3826 和闩锁基部 3830 的顶部之间。弹簧 3832 可以偏压圆形支架 3828 和销 3842 相对于闩锁基部 3830 的位置。例如，弹簧 3832 可如此偏压行程限制器成锁定构型：推压圆形支架 3828 和闩锁基部 3830，使得销 3842 被驱向销通道的顶部。下面描述各种不同的闩锁构型。

[0138] 图 38F 和 38G 是部件透视图，其示出了具有锁定构型和未锁定构型的闩锁的一种变型。当闩锁完全装配好时，销 3842 可以从第一孔口 3838 插入，穿过闩锁基部 3830 中的第一销 - 移位孔口 3846 和销通道 3844，到达第二孔口 3840。圆形支架 3828 经由销 3842 联接到闩锁基部 3830，且还由远侧基板 3829 和近侧基板 3831 保持就位。闩锁基部内腔 3836 可以具有这样的直径，其等于或稍大于带槽管体 3820 的直径 D4。可以存在销通道缺口 3834，其允许插入穿过销通道 3844 的销的一段进入闩锁基部内腔 3836。图 38G 示出了圆形支架 3828 和闩锁基部 3830 的透视侧视图。销 - 移位孔口 3826 和销通道 3844 的横截面可以具有长圆形形状。销 - 移位孔口和销通道横截面可以是任意合适的形状，使得该形状的底部低于闩锁基部内腔 3836 的底部，且该形状的顶部高于闩锁基部内腔的底部。例如，当闩锁处于未锁定构型时，穿过销通道 3844 插入的销位于销通道 3844 的底部，且可以完全在闩锁基部内腔 3836 的外面。在该未锁定构型，闩锁可以在带槽管上自由地滑动。在锁定位置，销位于销通道的顶部，一段销经由销通道缺口 3834 进入闩锁基部内腔 3836，这可以阻碍闩锁 3806 在带槽管上滑动。在这里描述的闩锁 3806 的变型中，当处于锁定构型时，销可以接合在处于锁定构型的带槽管的凹槽之一内，这可以固定闩锁沿着管的位置。在一些变型中，闩锁可以被偏压成锁定构型或未锁定构型。例如，如图 38E 所示，弹簧 3832 通过向上推压圆形支架 3828 而偏压闩锁成锁定位置。当弹簧 3832 被压缩时，销 3842 可以从凹槽脱离，并被驱向销通道 3844 的底部。这可以解锁闩锁 3806，并允许它在带槽管上滑动。

[0139] 闩锁 3806 沿带槽管 3802 的位置可以限制滑动管 3808 的运动范围。在将套管、管心针或其它工具连接到在外管 3508 上的连接器 3810 的情况下，滑动管的运动决定了所连接工具的运动。返回参照图 38A，闩锁 3806 被显示为锁定在第二凹槽 3805 上。在这里所示的构型中，滑动管上的锯齿状锁定特征结构 3816 与带槽管上的锁定特征结构相配部 3818 接合，这会阻止滑动管和所连接的管旋转，并且也限制轴向运动。当闩锁 3806 锁定进第一凹槽 3804 中时，锯齿状锁定特征结构 3816 可以与锁定特征结构相配部 3818 脱离，这允许

滑动管和所连接的工具旋转,以及沿轴向运动。

[0140] 上面已经描述了行程限制器的一种变型的部件和构型。尽管行程限制器 3506 具有两个均匀间隔的凹槽,但其它变型可具有超过两个的凹槽,其中凹槽之间的间距可改变。例如,凹槽到行程限制器的远侧部分的距离可以比到行程限制器的近侧部分的距离更近。所示的行程限制器 3506 具有一个闩锁 3806,但是,其它行程限制器可以具有两个或更多个闩锁。例如,第一闩锁可以位于滑动管的近侧,而第二闩锁可以位于滑动管的远侧。这些可选的结构可允许行程限制器限制组织去除装置相对于滑动管的轴向运动和旋转运动中的任一者或两者。例如,当滑动管固定连接到进入套管时,带槽管上的闩锁位置可以限制组织去除装置相对于滑动管的运动。上述的行程限制器部件的任意组合可以用于控制和调节组织去除装置的远侧部分的位置和 / 或取向。

[0141] 手柄壳体的任何合适的实施例可与本文中描述的组织去除系统一起使用。例如,图 42A 和 42B 示出了组织去除系统 4202 的一个示例,其包括在远侧联接到组织去除壳体 4206 的外轴 4204,组织去除壳体 4206 包括可缩回和可旋转的组织去除元件 4208,该元件包括缆索。轴 4204 可在近侧联接到近侧壳体或手柄壳体 4210。手柄壳体 4210 可包括调节致动器 4212 和动力致动器 4214。调节致动器 4212 构造成使组织去除系统 4204 的组织去除元件 4208 伸展和缩回并在下文中更详细地描述。图 42B 所示的动力致动器 4214 包括将系统 4202 接通和切断的通 / 断开关。在其它示例中,可设置诸如滑动件或拨盘的速度致动器以调节系统 4204 的转速。在又一些示例中,动力致动器和速度致动器可例如在“断”位置包括零转速的情况下结合在一起。在又一些示例中,速度致动器还允许沿反方向的转速,这可有利于解开被旋转机构卡住的任何材料。在又一些示例中,系统 4204 可利用调节致动器 4212 的致动而接通。旋转可在调节致动器 4212 的行程范围的起点或终点或二者之间的任何位置启动。一内部动力开关可构造成在调节致动器 4212 的期望触发位置启动。

[0142] 图 4A 的手柄壳体 4210 还可包括构造成保持从组织去除壳体 4206 输送的任何流体或颗粒物质的捕集腔 4216。捕集腔 4216 还可包括用于允许对其中的任何物质进行取样或去除的盖 4218a。盖 4218a 还可包括连接到捕集腔 4216 的系绳 4218b 以避免盖 4218a 的意外丢失。在又一些变型中,捕集腔 4216 可包括透光材料以有利于察看其内容物,并且还可包括位于捕集腔 4216 的侧壁中、在图 42B 中示出的透镜元件 4220,该透镜元件允许对腔物质进行放大察看。手柄壳体 4210 还可包括一个或多个脊凸部 4210a、凹部或带纹理表面或摩擦表面的区段,包括但不限于苯乙烯类嵌段共聚物或其它聚合物表面。尽管在图 42A 至 42C 中未示出,但组织去除系统 4202 能可选地包括行程限制器机构,包括但不限于图 38A 至 38G 所示的行程限制器系统。

[0143] 诸如上述变型的组织去除组件可根据目标组织的几何形状、一致性、位置和大小而变化。在图 39A 至 39C 中示出组织去除组件的另一变型。组织去除组件 3510 包括在远侧连接到外管 3508 的管止挡部 3912、延伸穿过管止挡部 3912 的可旋转驱动元件 3922、和从穿过可旋转缆索轴 3900 的可旋转驱动元件 3922 延伸的缆索 3910。可旋转缆索轴 3900 可包括带远侧通道 3908 的远侧末端 3904、带近侧通道 3906 的轴基部 3902、和将轴基部与远侧末端连接的轴体 3901。可旋转缆索轴基部、本体和远侧末端可一体地形成,或者可分开形成并装配。缆索 3910 可从手柄 3502 穿过可旋转驱动元件 3922、穿过近侧通道 3906、围绕可旋转缆索轴 3900、进入远侧末端 3904、并连接在远侧末端 3904 内。缆索 3910 可具有

伸展构型,如图 39A 所示,其中缆索 3910 的至少一部分比处于缩回构型下的同一部分更远离可旋转缆索轴 3900 移位。缆索 3910 的构型可通过使缆索 3910 滑动进出近侧通道 3906 来进行调节。组织去除组件 3510 的一个或多个部件可由不透射线的材料制成。前文已描述了与缆索在缩回构型和伸展构型之间的运动有关的其它细节。

[0144] 管止挡部 3912 包括具有与外管 3508 的直径相似的直径的管状体,和具有可比外管直径大的直径的边沿 3913。较大直径的边沿 3913 可有助于防止在组织去除装置的近侧部分附近旋接在外管 3508 上的任何装置意外地朝组织去除组件向下滑动,其中这种向下滑动可能中断旋转部件的工作。可选地,管止挡部 3912 的各部分如边沿 3913 可包括一个或多个切割边缘,该切割边缘可有助于在组织被组织输送组件 3920 向近侧输送时破碎组织。管止挡部 3912 的管状体可具有约 0.02 英寸至约 0.5 英寸例如 0.05 英寸的直径,并且可由如前所述的任何合适的金属或聚合材料制成。例如,管止挡部 3912 可由不锈钢或钛合金制成,并且可被软钎焊、熔焊或硬钎焊到外管 3508 上。

[0145] 在此处描述的组织去除组件的变型中,可旋转缆索轴 3900 在远侧连接到管止挡部 3912,例如连接到组织输送组件 3920。在其它变型中,可旋转缆索轴 3900 可直接附接于管止挡部 3912。如图 39A 和 39B 所示,可旋转缆索轴基部 3902 可连接到可旋转驱动元件 3922。轴基部 3902 可通过如前所述的软钎焊、熔焊、硬钎焊、热结合、化学结合、其它形式的粘合剂结合、卡扣配合等连接到驱动元件 3922。虽然图 39A 示出可旋转轴 3900 在管止挡部 3912 和外管 3508 的远侧连接到驱动元件 3922,但在其它变型中,可旋转轴可在更近侧的位置如管止挡部内、外管内连接到驱动元件。在一些变型中,可旋转缆索轴 3900 可与可旋转驱动元件 3922 一体形成。

[0146] 可旋转缆索轴的尺寸和形状可设定为保持缆索以使得缆索能够伸展、缩回、和 / 或旋转。可在可旋转缆索轴上设置各种特征结构以在驱散和 / 或稳定可能由缆索旋转引起的力和热量的同时提供充分的缆索附接。这些热驱散和力稳定特征结构可帮助防止对周围的组织结构造成创伤。可旋转缆索轴 3900 可包括将近侧轴基部 3902 和远侧末端 3904 连接的轴体 3901。轴体 3901 可具有约 0.010 英寸至约 0.030 英寸、或 0.025 英寸的直径,和约 0.1 英寸至约 0.2 英寸例如 0.3 英寸的长度。轴体 3901 可由在使用期间可帮助减少缆索 3910 的磨损的金属和 / 或聚合材料——例如,诸如不锈钢(17-4、303、304、316、400 系列)、钴铬合金、钛合金、PEEK、PEBAX、尼龙、聚乙烯、聚酰亚胺等的材料——制成。在一些变型中,轴体可包括可帮助定位和稳定处于缩回构型下的缆索的突起、曲折凹槽、凹部或其它表面特征结构。可选地,轴体可具有用于组织和 / 或流体的吸取和收集以及用于灌注流体或治疗剂的一个或多个端口、通道、槽、孔口、开口等。例如,在轴体 3901 上在远侧末端部分 3904 附近可存在一个或多个吸取窗口。

[0147] 远侧末端 3904 可具有无创伤形状,例如如图所示的钝的或圆形的构型。上文已描述和示出了其它无创伤的构型。无创伤几何形状可有助于防止或减少在组织去除组件前移至目标组织区域时的组织损伤。在一些变型中,远侧末端可具有成角的、尖的、或渐缩的构型。这些构型可帮助远侧末端得以进入更紧密的组织区域,例如组织褶皱、管状结构之间等。可选地,远侧末端可包括可用于分裂或以其它方式去除组织或身体结构的多个尖头或边缘。例如,远侧末端的表面可包括具有可用作去毛边机构的磨粒的表面。远侧末端 3904 可具有比轴体 3901 大的直径,例如,远侧末端可具有约 0.025 英寸至约 0.040 英寸、

或 0.033 英寸的直径。在一些变型中，远侧末端可具有可用于将组织和 / 或流体吸至组织输送组件的一个或多个孔口，其中组织和 / 或流体可由安装在可旋转驱动元件 3922 上的螺旋形元件 3924 向近侧输送。远侧末端 3904 可由可例如有助于减少缆索 3910 在使用期间的磨耗的金属和 / 或聚合材料——诸如 PEEK、PEBAX、尼龙、聚乙烯、聚酰亚胺等的材料——制成。

[0148] 可旋转缆索轴 3900 可具有沿着缆索轴体 3901、远侧末端 3904 和 / 或轴基部 3902 的一个或多个预成形的凹部或凹槽，以接纳缆索 3910 并将缆索稳定在其伸展或缩回构型下。在一些变型中，沿着轴体 3901 的预成形的凹部或凹槽可成角度和定位成减小缆索轴 3900 上的集中的力或应力。例如，远侧通道 3908 和 / 或近侧通道 3906 可相对于缆索轴体 3901 以一定角度形成，以更好地适应缆索 3910 的弯曲。远侧通道 3908 和近侧通道 3906 相对于缆索轴体的纵向轴线的角度可相似或不同，并且可为约 5° 至约 170°，例如约 45° 或约 135°。远侧通道 3908 和近侧通道 3906 可沿着缆索轴 3900 的外表面基本上对齐，或者可处于相对于彼此旋转的位置，例如，近侧通道 3906 可从远侧通道 3908 的位置绕缆索轴体以约 10° 至约 359° 定位。如图 39A-C 所示，远侧通道 3908 可在连接在远侧末端 3904 的最远侧部分之前至少部分地沿着远侧末端 3904 的外表面缠绕。可存在任何数量和构型的渐缩区域、曲折凹槽、凹部、突起、和适应缆索 3910 的弯曲和运动的缆索轴表面特征结构。如上所述的表面廓形还可有助于防止缆索在使用期间在动态张力下滑移。可旋转缆索轴 3900 可由聚合材料和 / 或金属材料(包括诸如不锈钢、钛合金等的金属合金)制成。

[0149] 缆索 3910 可由与用于长形元件的材料相似的任何材料制成。例如，缆索 3910 可由以下金属材料和 / 或聚合材料中的一种或多种制成：聚酰亚胺、不锈钢、钛合金、钴铬合金、钨、聚乙烯、尼龙、碳纤维、聚氨酯、聚芳酰胺、PEEK、和 / 或聚酯。缆索 3910 还可具有可适合用于去除组织的任何直径。例如，缆索 3910 可具有约 0.1mm 至约 0.5mm 的直径，例如，约 0.25mm 至约 0.35mm，约 0.2mm 至约 0.35mm，或者可为 0.25mm 或约 0.3mm。缆索 3910 可为多丝缆索，例如金属缆索，如 304 不锈钢缆索，或 316LVM 不锈钢，其中缆索 3910 可具有为一根丝的直径的约 2 至 12 倍例如 2 至 4 倍、或 3 倍的直径。丝能以左手摆放取向被装配以形成缆索。在缆索由多根聚合物丝制成的情况下，缆索直径可为一根聚合物丝的直径的约 25 倍、50 倍、或 100 倍。丝能以约 0.25mm 至约 6mm、例如约 0.75mm 至约 3mm、约 0.75mm 至约 1mm 的节距围绕芯部丝扭转，并且可编织或机织。在一些变型中，缆索 3910 可由壳套封装，壳套可具有约 2000MPa 至约 5000MPa、例如约 2500MPa 至约 4500MPa 的拉伸模量，和大于约 60MPa 的拉伸强度。壳套可由聚酰亚胺制成并且可具有约 0.075mm 的厚度。壳套可具有位于其中的钢编织体或卷绕体，其中编织或卷绕丝可宽约 0.025mm 至约 0.18mm，或者厚约 0.012mm 至约 0.12mm，例如厚 0.1mm。沿着缆索的至少一部分(并且可选地，沿着缆索的全部长度)的缆索壳套可有助于防止缆索 3910 沿着可旋转缆索轴 3900 滑移，所述滑移可能意外改变组织去除组件 3510 的取向。缆索 3910 可具有与如上所述的长形元件相似的壳套构型、表面改型和涂层、截面形状和材料特性如弯曲模量。

[0150] 缆索 3910 的近端和远端可使用适合于缆索和其所连接的结构的材料成分的任何方法连接到马达和组织去除组件。例如，金属缆索的远侧部分可软钎焊、熔焊、或硬钎焊至可旋转缆索轴 3900 的远侧末端 3904，其中该连接能可选地通过环增强，其中该环可由金属如不锈钢和 / 或聚合物如 PEEK、聚酰亚胺制成。金属缆索的近侧部分也可在轴基部 3902 类

似地连接到可旋转驱动元件 3922 的远侧部分,和 / 或连接到手柄 3502 中的部件,例如联接器 3608、可旋转轴 3606、销 3609、联接到配置在可旋转轴内的销 3609 的可滑动金属凸耳等。聚合物缆索可例如使用环氧树脂与上述部件粘性结合,并且能可选地通过金属环和 / 或聚合物环增强。

[0151] 缆索 3910 在其从其由近侧通道 3906 延伸和沿着远侧通道 3908 插入的位置缠绕可旋转缆索轴 3900 时可具有一个或多个预成形的弯曲部。在一些变型中,缆索可在附接点 3905 连接到远侧通道中或其周围。预成形的弯曲部的几何形状、大小和位置可有助于限定组织去除组件的切割体积和几何形状。可供组织去除组件中的缆索使用的预成形的弯曲部可为柔性的,其中预成形的弯曲部在被施加张力时可被拉直。例如,在缩回构型下,从近侧位置施加至缆索的张力可用于拉直缆索,使得缆索沿着可旋转缆索轴的表面运动。当张力被释放时,缆索可沿着预成形的弯曲部转动,并且随着缆索被进一步促动到伸展构型,预成形的弯曲部的角度可变得更尖锐。可使用具有不同屈服程度的缆索材料来增强或限制缆索的弯曲。例如,较硬的材料可提供缆索曲率的上限,而柔性材料可允许缆索以超出预成形的弯曲部的曲率的角度挠曲。预成形的弯曲部的示例在图 39A 至 39C 和图 40D 至 40F 中示出。第一预成形的弯曲部 3930 可沿着缆索 3910 的一部分形成,并且可具有弯曲角度 A1,其中 A1 可为约 30° 至约 75°,并且可沿着缆索 3910 的任何期望长度形成顶峰。缆索 3910 可相对于缆索轴 3900 的纵向轴线以角度 A7 离开缆索轴 3900 朝第一预成形的弯曲部 3930 延伸。缆索 3910 能以角度 A3 从第一预成形的弯曲部 3930 朝缆索轴 3900 往回延伸,其中角度 A3 可不同于角度 A7。角度 A7 可基本上垂直于缆索轴 3900,和 / 或可为约 20° 至约 110°,例如 85°、90°。角度 A3 可为约 2° 至约 100°,例如 30°、45°。弯曲部 3930 可沿着缆索 3910 的长度居中地定位,其中角度 A7 和 A3 彼此基本上相等,使得缆索在伸展构型下可为对称的,例如与正态曲线相似。或者,弯曲的缆索 3910 可以不是对称的,例如,弯曲部 3930 可被偏压向或位于缆索 3910 的远侧部分,如图 39A 所示。在其它变型中,不对称的缆索可具有被偏压向或位于缆索的近侧部分的弯曲部。第二预成形的弯曲部 3932 可沿着缆索 3910 的位于第一弯曲部 3930 的远侧的部分形成,其中弯曲部 3932 可在其沿着远侧通道 3908 跨越并缠绕轴时与缆索轴体 3901 形成一定角度。缆索 3910 可缠绕缆索轴 3900 的纵向长度 L10,其中 L10 可为缆索轴 3900 的长度的约 10% 至约 50%,例如,约 0.25mm 至约 2.5mm,例如 1mm。第二弯曲部 3932 可为约 100° 至约 170°。缆索的缠绕在轴体 3901 和远侧末端 3904 上的部分可具有在角度 A2 的顶点和远侧连接部 3905 之间的长度 L2,L2 可为约 0.1 英寸至约 0.2 英寸。长度 L2 可部分地由在远侧末端的材料和 / 或连接部失效(例如由于翘曲、变形、分离、过热等而失效)之前在缆索旋转期间远侧末端 3904 和远侧连接部 3905 所能经受的最大压力决定。例如,延长长度 L2 可在可旋转缆索轴 3900 的较大区域上分配旋转力,这可有助于减小组织去除组件在使用期间的失效率。在一些变型中,缠绕在缆索轴 3900 上和 / 或与缆索轴 3900 接触的缆索 3910 的长度可为缆索 3910 在伸展构型下的总长度的 10%、20%、25%、35% 等。例如,在伸展构型下,缆索 3910 可具有约 10mm 至约 15mm 的总长度,并且在某些变型中,接触和 / 或缠绕缆索轴 3900 的缆索长度可为约 0.1mm 至约 4mm。缆索 3910 绕缆索轴 3900 转动的程度可为约 180 度 / 圈至约 360 度 / 圈。缆索 3910 可缠绕在缆索轴 3900 上,使得其绕轴体 3901 的圆周缠绕约 10° 至约 540°,例如约 200° 至约 350°,或约 340° 至约 370°。可选地,第三预成形的弯曲部 3934 (图 39B) 可沿着

缆索 3910 在第一弯曲部 3930 近侧的部分形成，其中第三弯曲部 3934 可为约 100° 至约 170°。处于伸展构型下的缆索 3910 的预成形的弯曲部的另一个视图在图 39C 中示出。缆索 3910 从近侧通道 3906 伸出以沿着第一远侧部在远侧达到峰值位移，接着向下成角度以沿着第二弯曲部 3922 在轴体 3901 周围作螺旋运动，从而跨越并沿着远侧末端表面进入远侧通道 3908。在一些变型中，缆索可在伸展或缩回构型下延伸超过远侧末端 3904，例如，缆索可具有与远侧末端 3904 相距约 0.5mm 至 5mm、例如 1mm 至约 5mm、或约 2mm 的拐点。使缆索延伸超出处于缩回构型下的组织去除组件的远侧末端可允许缆索在伸展或扩展构型下呈现较大的廓形。缆索 3910 可具有前述长形元件的任何特性，例如绕圈数、绕圈的取向、绕转率、拐点、螺旋角、绕圈长度等。通过在制造期间使缆索以急转半径(tight radius)弯曲或使用夹持装置来卷曲或扭结缆索，缆索可成形为具有上述的弯曲部、绕圈、拐点等。可旋转缆索轴 3900 可具有在缩回和伸展两种构型下容纳缆索的绕圈和弯曲部的凹槽、凹部、起伏部和 / 或弯曲部。

[0152] 在上述组织去除组件的一些变型中，缆索从近侧位置离开可旋转的缆索轴并且连接在位于其离开可旋转缆索轴之处的远侧的位置。例如，缆索 3910 离开近侧通道 3906 并连接在远侧末端 3904 中的远侧连接部 3905，其中远侧末端 3904 在近侧通道 3906 的远侧。在组织去除组件的其它变型中，缆索可在位于其离开轴之外的近侧的位置连接到可旋转缆索轴。此构型可有助于减小组织去除组件在缩回构型下的廓形，这可提高组织去除装置接近紧密组织区域(如椎体)的能力。可旋转缆索轴的远侧部分和各种缆索构型的示例在图 39D-39F 中示出。例如，在图 39D 中，缆索 3962 延伸穿过可旋转缆索轴 3960，在远侧离开位置 3967 离开，并连接到近侧连接部 3966。如此处所示，缆索 3962 包括卷绕成环圈 3964 的弯曲部分 3963，环圈 3964 接着延伸为在近侧连接部 3966 连接到可旋转缆索轴 3960 的拉直部分 3965。环圈 3964 可以与弯曲部分 3963 和拉直部分 3965 是连续的和 / 或成一体，或者它可与弯曲部分 3963 是连续的，并钩挂至拉直部分 3965。缆索的远侧离开位置 3967 可沿着可旋转缆索轴 3960 的截面居中。图 39E 示出组织去除组件的一变型，其中远侧离开位置 3977 相对于可旋转缆索轴 3970 的截面偏置。如其中所示，缆索 3972 离开偏置的远侧出口 3977，并在近侧连接部 3976 连接到可旋转缆索轴 3970。缆索 3972 可具有在拐折接合部 3974 处转接至拉直部分 3875 的弯曲部分 3973。缆索 3972 也可与具有斜切和 / 或渐缩的远侧末端 3979 的可旋转缆索轴 3978 一起使用，其中缆索 3980 可在远侧出口 3980 离开可旋转缆索轴 3978，并在近侧连接部 3981 连接到可旋转缆索轴 3978。具有构造有弯曲部分、拐折接合部和拉直部分的缆索的组织去除组件可有助于去除位于某些特定区域的组织，同时基本上保留其它区域的组织。例如，在治疗椎盘突出或用于髓核置换的椎间盘切除术中，此缆索构型可用于切割和去除髓核，但大体保留软骨端板。

[0153] 在一些变型中，可旋转缆索轴可具有用于治疗剂的吸取、灌注以及组织和 / 或流体收集的一个或多个端口或窗口。具有远侧端口和至少一个侧窗口的可旋转缆索轴的一个示例在图 39G 中示出。组织去除组件 3940 可包括附接于外管 3950 的远侧部分的内管 3944、位于外管中并延伸穿过内管的可旋转驱动元件 3948、装配在内管 3944 上的可旋转缆索轴 3942、和可旋转驱动元件 3948 中的缆索 3946，该缆索延伸穿过内管 3944，离开可旋转缆索轴 3942 中的远侧端口 3941，并在近侧连接部 3947 连接到可旋转缆索轴。可旋转缆索轴 3942 可具有可旋转缆索轴窗口 3943，并且内管 3944 可具有对应的内管窗口 3945，其中

两个窗口的至少一部分可对准。组织可被带动穿过可旋转缆索轴窗口 3943, 穿过内管窗口 3945, 并由可旋转驱动元件 3948 向近侧输送至收集器。在使用期间, 马达可使可旋转驱动元件 3948、可旋转缆索轴 3942 和缆索 3946 旋转以切割、乳化和 / 或去除组织。当可旋转缆索轴窗口 3943 和内轴窗口 3945 例如在旋转过程中轴向对准时, 可旋转驱动元件 3948 可露出以吸入组织, 然后组织可被输送至收集器。组织和 / 或流体还可经远侧端口 3941 被吸取和 / 或以其它方式吸入。除了使用旋转的缆索 3946 对组织进行切割、乳化等以外, 远侧端口 3941、可旋转缆索轴 3942、内管 3944、可旋转驱动元件 3948 和其它特征结构还可具有锐利化的边缘等, 以进一步切割或破碎沿着可旋转驱动元件被拉向近侧的组织, 如前所述。

[0154] 组织去除组件的其它变型可具有多个吸取孔口, 如图 40A-40E 所示。组织去除组件 4000 包括在远侧连接到外管 4002 的管状元件 4004、延伸穿过管状元件 4004 的可旋转驱动元件 4030、在远侧附接到可旋转驱动元件 4030 的可旋转缆索轴 4010 以及如前所述和构成的长形元件。管状元件 4004 可包括多个孔口, 例如第一孔口 4006 和位于第一孔口对面的第二孔口 4008。这些孔口的尺寸和形状可设定为供组织从中通过, 组织可由组织输送组件 4034 输送至收集器。例如, 被去除的组织可经由第一孔口 4004 和第二孔口 4008 输送离开目标组织部位。管状元件 4004 可长约 4mm 至约 5mm, 例如约 4.7mm, 并且可具有约 1mm 至约 1.5mm、例如约 1.4mm 的外径, 和约 0.5mm 至约 1mm、例如约 0.9mm 的内径。第一孔口 4004 和第二孔口 4008 可成形为椭圆, 长度为约 1.25mm 至约 1.75mm, 例如约 1.7mm。椭圆形孔口的圆形端部可具有约 0.45mm 的曲率半径。孔口的其它变型可具有任何合适的形状如圆形、矩形等, 并且可具有槽, 只要适合抽吸组织或流体通过其中即可。管状元件 4004 可由如上所述的任何金属和 / 或聚合物材料制成, 例如, 其可由经钝化处理或电子抛光的 17-4 不锈钢制成。

[0155] 可旋转轴 4010 可包括具有远侧通道 4016 的远侧末端 4018, 和具有近侧通道 4014 的轴基部 4020。远侧末端 4018 可具有圆柱形, 其中最远侧末端是平整的, 具有倒圆的边缘。如图 40B 所示, 轴基部 4020 和远侧末端 4018 的直径可与轴体 4012 的直径相似, 但是, 在其它变型中, 轴基部的直径可比远侧末端的直径大或小。例如, 轴体 4012 可具有约 0.010 英寸至约 0.030 英寸、或约 0.025 英寸的直径, 而远侧末端 4018 和 / 或轴基部 4020 可具有约 0.025 英寸至约 0.040 英寸、或约 0.033 英寸的直径。可旋转轴 4010 可具有 0.3 英寸至约 0.4 英寸、例如约 0.335 英寸或约 0.353 英寸的长度 L4。轴基部 4020 可具有约 0.100 英寸的长度 L5。远侧末端 4018 可具有约 0.05 英寸的长度 L7。轴基部 4020 可与远侧末端 4018 分开约 0.20 英寸的长度 L6。可选地, 轴基部 4020 可具有直径比轴基部大的边沿, 该边沿有助于可旋转轴 4010 连接到驱动元件 4020。可旋转轴 4010 可由如上所述的任何金属和 / 或聚合物材料制成, 例如, 其可由经钝化处理或电子抛光的 17-4 不锈钢制成。

[0156] 如在图 40A 和 40C 中都可见, 远侧通道 4016 和近侧通道 4014 可定位成使得它们沿着可旋转轴的表面对齐, 例如, 它们之间的线与可旋转轴 4010 的纵向轴向基本上平行。在其它变型中, 远侧通道 4016 和近侧通道 4014 可相对于彼此成一定角度偏离, 例如, 近侧通道可沿可旋转轴 4010 的表面位于旋转的位置, 其中旋转程度可为约 10° 至约 359°。远侧通道 4016 和近侧通道 4014 可相对于轴体 4012 的纵向轴线成一定角度地形成。与这些通道相关的成角度的凹槽和凹部可适应缆索的弯曲部和取向, 并且可有助于将缆索定位成减小可旋转轴 4010 上的集中的力和 / 或负载。例如, 在远侧通道 4016 终止的沿着远侧末

端 4018 的远侧凹部 4017 可相对于轴体 4012 以角度 A4 定位, 其中角度 A4 可为约 90° 至约 170°, 例如约 135°。近侧通道 4014 能以可大于、等于或小于与远侧通道 4016 相关的远侧凹部 4017 的角度 A4 的角度形成。凹部 4017 的宽度可部分地由如前所述的缆索的宽度和 / 或直径决定, 并且可具有适合于沿着可旋转轴 4010 的表面引导缆索的任何宽度。远侧凹部 4017 能以如前所述的任何绕转率沿着可旋转轴 4010 的表面弯曲。可选地, 沿着轴体 4012 或轴基部 4020 可存在例如与近侧通道 4014 相关的一个或多个相似的凹部。图 40D 至 40F 示出组织去除组件 4000 在缆索 4050 处于扩展构型下的透视图、前视图和侧视图。缆索 4050 可采取任何前述的扩展构型, 例如, 缆索 4050 可如图 39A 至 39C 所示地构造。

[0157] 轴基部 4020 可通过软钎焊、熔焊、粘合剂结合、或用于将可旋转轴 4010 连接到组织输送组件的任何材料适合的技术在远侧附接到组织输送组件 4034。可与组织去除组件一起使用的组织输送组件的一个变型在图 41A 中示出。组织输送组件 4034 可包括可旋转驱动元件 4030、安装在可旋转驱动元件 4030 的至少一部分上的螺旋形元件 4032、和连接在驱动元件 4030 的远侧部分的管状盖 4036。可旋转驱动元件 4030 可由适合于从组织去除组件一直向近侧将组织抽吸至收集器的一种或多种聚合物和 / 或金属材料制成。例如, 可旋转驱动元件 4030 可由不锈钢、镍钛合金、碳纤维、高密度分子量聚乙烯等制成。可旋转驱动元件 4030 的内径可为约 0.010 英寸至约 0.020 英寸, 例如 0.015 英寸。可旋转驱动元件 4030 的外径可为约 0.0350 英寸至约 0.0450 英寸, 例如 0.0407 英寸。螺旋形元件 4032 可与可旋转驱动元件 4030 一体形成, 或者可分开形成并连接到驱动元件。螺旋形元件 4032 的节距 P1 可为约 0.010 英寸至约 0.100 英寸, 例如 0.030 英寸至约 0.25 英寸, 或约 0.060 英寸至约 0.100 英寸, 或 0.030 英寸, 或 0.080 英寸。螺旋形元件的节距 P1 可根据由马达驱动的转速或根据从组织去除组件到收集器的期望组织输送速率进行调节。螺旋形元件 4032 可由与可旋转驱动元件 4030 相似的材料制成, 并且能可选地包括可有助于将被去除的组织输送到收集器的表面改型如减摩涂层、流体动态通道等。螺旋形元件 4032 可为右旋卷绕的或左旋卷绕的, 只要适合组织输送即可。在一些示例中, 螺旋形元件 4032 可沿与驱动元件的旋转相同的方向卷绕。螺旋形元件的截面可具有适合于组织输送的任何形状。虽然螺旋形元件 4032 的截面为圆形的, 但在其它变型中, 该截面可为三角形、矩形、方形或卵圆形。在某些变型中, 可旋转驱动轴可为一体形成的管, 例如由非机织或编织的实心板材形成的管, 其中螺旋形元件沿着管的外表面盘绕。在其它变型中, 可旋转驱动轴可由多层紧密卷绕的盘绕元件制成, 其中盘绕元件的内层可具有第一节距, 盘绕元件的外层可具有第二节距。例如, 盘绕元件的节距可从最内层到最外层变化, 例如, 最内盘绕层可具有最紧密的节距, 而最外层可具有最大节距。在此变型中, 可将诸如环氧树脂、聚对二甲苯、聚氨酯等的聚合物或其它粘合剂涂敷在盘绕层之间或作为外涂层, 以将最外边的盘绕元件的螺纹固定至下一个内盘绕层。这些粘合剂涂层和层可有助于防止盘绕层彼此分离和剥离。一般而言, 组织输送组件 4034 可包括可按需促进组织输送的一个或多个凹部、凹槽、通道、突起等。驱动元件和螺旋形元件的其它特性已在前文描述, 并且也可供组织输送组件 4034 使用。

[0158] 管状盖 4036 可与可旋转驱动元件 4030 一体形成, 或者可分开形成并安装到可旋转驱动元件 4030 上。管状盖 4036 的最远侧部分可具有一个或多个孔口, 该孔口构造成供缆索和 / 或组织输送组件穿过。管状盖 4036 可通过软钎焊、熔焊、粘合剂结合、摩擦配合、卡扣配合等连接到可旋转驱动元件 4030。在一些变型中, 管状盖 4036 由一种或多种聚合物

材料如聚乙烯、尼龙、碳纤维、聚氨酯、聚酯、聚芳酰胺、PEEK、聚酰亚胺和其它类似的材料制成。可旋转轴 4010 可通过任何上述合适的方法连接到管状盖 4036。

[0159] 可选地，组织输送组件还可包括封装可旋转驱动元件 4030 的至少一部分的壳套（未示出）。该壳套可由聚合物和 / 或金属材料如具有不锈钢编织体的聚酰亚胺制成。不锈钢编织体可利用尺寸为约 0.0005 英寸 × 约 0.0025 英寸的缎带形成并具有约 80pic 的编织密度。壳套可具有约 0.035 英寸至约 0.050 英寸、例如 0.0420 英寸的内径。壳套可具有约 0.040 英寸至约 0.055 英寸、例如 0.048 英寸的外径。壳套的壁厚可为约 0.0030 英寸。在一些变型中，壳套可具有约 10.00 英寸至约 20.00 英寸、例如 12.00 英寸或 12.25 英寸的长度。

[0160] 凹槽和凹部还可有助于促进任何组织或流体从目标组织部位被一直吸至近侧收集器。组织输送组件 4100 的另一个示例在图 41B 中示出。如此处所示，组织输送组件 4100 包括在其远端连接到推进器 4106 的驱动元件 4102，和安装在驱动元件 4106 的至少一部分上的螺旋形元件 4104。推进器 4106 的近侧部分可包括螺旋形壳架 4108，并且远侧部分可包括推进器盖 4110。推进器盖 4110 可由诸如 PEEK、PEBAX、尼龙、聚乙烯、聚酰亚胺等的聚合物材料制成，并且可具有约 0.150 英寸至约 0.300 英寸、例如 0.235 英寸的长度 L8。推进器 4106 还可包括一个或多个凹槽和 / 或切除区域，例如位于推进器盖 4110 上的斜切凹槽 4112 和切除区域 4114。斜切凹槽 4112 和 / 或切除区域 4114 的尺寸和形状可设定为用于使缆索在推进器 4106 的表面上通过，与可供如前所述的可旋转轴使用的凹槽和凹部相似。在一些变型中，绝缘涂层可设置在推进器的一部分上，以帮助降低手术期间的热神经损伤的风险。

[0161] 螺旋形壳架 4108 可由诸如不锈钢的金属材料或诸如 PEEK 的聚合物材料制成。推进器的某些变型可包括两个或更多与编织体 4107 相似的编织体。如图 41C 所示，推进器 4106 可包括具有约 30° 至约 60°、例如 35° 的顺时针螺距角的三个编织体。编织体 4107 可具有约 3 圈 / 英寸至约 5 圈 / 英寸、例如 4.5 圈 / 英寸的沿着螺旋形壳架 4108 的长度 L9 的绕转率。螺旋形壳架 4108 的长度 L9 可为约 0.150 英寸至约 0.300 英寸，例如 0.230 英寸。编织体 4107 可具有约 0.015 英寸至约 0.030 英寸、例如 0.028 英寸的宽度。螺旋形壳架 4108 可具有可用于将组织从组织去除组件吸至收集器的任何数量的编织体、编织体扭转角度或诸如锯齿状突起、脊凸等的表面结构。推进器盖 4110 还可具有可有助于将组织吸向推进器的一个或多个弯曲的、圆形的、成角度的、渐缩的等形式的边缘。例如，图 41D 所示的推进器 4140 的变型可包括具有成角度的远侧末端的推进器盖 4148、和螺旋形壳架 4147。螺旋形壳架 4147 可具有第一编织体 4142、第二编织体 4144 和第三编织体 4146。编织体中的一个或多个可具有锯齿状突起，并且单个编织体上可存在任何数量的锯齿状突起。例如，第三编织体 4146 可具有两个锯齿状突起 4141、4143。在图 41E 所示的推进器 4150 的另一变型中，编织体 4156 可具有三个锯齿状突起 4151、4153 和 4155。推进器 4150 的编织体可具有约 40° 的编织体扭转角度。图 41F 示出了带有具有约 30° 的扭转角度的三个编织体的推进器 4160。编织体 4166 可具有三个锯齿状突起 4161、4163 和 4165。图 41G 示出了带有具有约 50° 的扭转角度的三个编织体的推进器 4170。编织体 4176 可具有三个锯齿状突起 4171、4173 和 4175。在其它变型如图 41H 所示的推进器 4136 中，所有的编织体 4132、4134、4146 都具有一个或多个锯齿状突起，例如三个锯齿状突起 4131、4133、4135。锯齿状突起可

位于如由编织体角度和旋转方向决定的每个编织体的前缘上。锯齿状突起可有助于在组织向近侧被抽吸离开目标组织部位时进一步破碎组织。锯齿状突起可具有正倾度(例如,从约30°至40°)或负倾度和/或能以一定角度倾斜,例如,倾斜角度可在约20°至约40°和/或约60°至约80°之间。锯齿状突起4131、4133、4135之间的角度A7可为约80°至150°,例如105°或104.6°。锯齿状突起的锐利化或尖的部分可具有角度A8,其中A8可为约45°至120°。锯齿状突起4131、4133、4135的边缘可为适合于切割或磨碎组织的任何长度,例如从约0.001英寸至约0.004英寸,例如0.002英寸。锯齿状突起的其它变型可以更大,具有约0.01英寸至约0.02英寸的边缘长度。锯齿状突起的两个边缘可具有第一短边缘和第二长边缘,而在其它变型中,边缘可具有相同长度。锯齿状突起可具有可为约0.01英寸至约0.2英寸、例如0.04英寸的宽度W1。锯齿状突起的一些变型可呈C形,和/或可具有带锋利回转边缘的其它角度几何形状。沿推进器和/或驱动轴可设置有可破碎组织并加快其输送到收集器的其它切割特征结构或边缘,例如锐利化的螺旋形元件、酶涂层等。

[0162] 虽然已描述了组织去除装置或系统的某些实施例,但组织去除装置或系统的其它实施例也可用在组织去除过程中。组织去除系统的实施例的一个示例在图43A中示出。如此处所示,组织去除系统4302包括联接到手持壳体4306的外轴4304,和组织去除组件4308。外轴4304可包括任何合适的材料或材料组合。在一些变型中,外轴4304可至少部分地由诸如编织的聚酰亚胺层的一层或多层覆盖。该层例如可具有约2英寸至约18英寸(例如4英寸、9英寸、12英寸、14英寸、15英寸)的长度、约0.04英寸至约0.06英寸(例如0.0495英寸)的内径、和/或约0.045英寸至约0.065英寸(例如0.0580英寸)的外径。在某些变型(例如用于颈部应用)中,该层可具有约4英寸的长度。在一些变型(例如用于内窥镜应用)中,该层可具有约14英寸的长度。可替换地或附加地使用其它合适的层或材料或其组合。壳体4306包含构造成控制组织去除组件4308和组织去除系统4302的其它可选的特征结构的一个或多个部件(例如马达)。

[0163] 图43B提供了图43A的区域43B(即组织去除系统4302的远侧部分)的放大视图,而图43C提供了该远侧部分的另一个放大视图。如图43B和43C所示,静态的外轴4304部分地覆盖旋转驱动轴4305。旋转驱动轴4305联接到螺旋形元件4307或与螺旋形元件4307成一体,螺旋形元件4307可用于帮助在组织去除过程中输送组织。旋转驱动轴和螺旋形元件共同形成组织输送组件。螺旋形元件4307可例如具有上文参照图17的螺旋形元件70所述的特征结构中的一个或多个。旋转驱动轴4305还联接到终止于远侧头部4316的末端部分4330。虽然远侧头部4316具有特定形状和构型,但也可设想其它的头部形状和构型。

[0164] 组织去除组件4308可包括具有近侧区段4374和远侧区段4376的至少一个长形元件4372,其中每个区段都联接到末端部分4330。更具体地,长形元件4372延伸穿过末端部分4330中的近侧开口4378,并进入末端部分4330中的远侧开口4380。在一些实施例中,近侧开口4378和/或远侧开口4380可具有倒圆或平滑的边缘。这例如可防止边缘在使用期间意外卡在组织上。如图43B所示,长形元件4372的一部分被可选的保护装置4373包围,保护装置4373例如可加强长形元件的该部分并防止断裂。装置的其它变型可包括多于一个的这种保护装置、更长或更短的保护装置、或甚至不包括保护装置。虽然在图43B和43C示出处于其伸展构型下的长形元件4372,但长形元件还具有缩回构型(未示出),与前文关于其它长形元件实施例(例如长形元件202)所述的那些相似。在一些实施例中,长形元

件 4372 可包括缆索或螺旋线丝。也可使用其它合适的材料。

[0165] 现在还参照图 43D 至 43J, 组织去除系统 4302 还包括部分地覆盖旋转驱动轴 4305 的远侧壳套 4332。远侧壳套 4332 可由任何合适的材料——包括但不限于金属合金如不锈钢(例如 17-4 不锈钢或 300 系列不锈钢如 304 或 316)或镍钛合金(例如镍钛诺)——形成。远侧壳套 4332 包括具有第一孔口 4336 和与第一孔口相对的第二孔口 4337(图 43G 和 43K)的壁部 4334。壁部 4334 中的第一和第二孔口例如可增强组织去除系统 4302 的组织去除能力。例如, 第一和第二孔口可用作侧向吸取端口, 协助在组织被去除时将组织从目标部位沿旋转驱动轴 4305 向近侧输送并例如输送到收集室内。应理解, 虽然在此将第一和第二孔口描绘为具有相同的、一定程度上呈矩形的形状, 但具有不同形状(例如圆形、三角形、椭圆形、方形等)的孔口可替换地或附加地用于组织去除系统的远侧壳套中。此外, 可采用孔口尺寸和形状的任何合适的组合, 并且任何合适数量的孔口(例如 1、2、3、4、5 或 10 个)也可用于远侧壳套中。

[0166] 图 43D 提供了末端部分 4330 和远侧壳套 4332 之间的联接的剖视图。如此处所示, 远侧壳套 4332 上的突起 4350 和 4354 有助于保持末端部分 4330。图 43E 和 43F 类似地示出了远侧壳套 4332 和末端部分 4330 之间的联接。如此处所示, 远侧壳套 4332 的远侧面 4338 具有苜蓿形开口 4340, 使得在远侧壳套和末端部分 4330 之间形成吸取端口 4342、4344 和 4346(以及图中被隐藏的第四吸取端口)。吸取端口 4342、4344 和 4346 例如可构造成吸取诸如乳化或粉状髓核纤维的物质。

[0167] 图 43G 至 43J 分别示出了远侧壳套 4332 的透视图、侧视图、前视图和后视图。如图所示, 远侧壳套 4332 包括内表面 4348, 该内表面具有自其伸出的四个突起 4350、4352、4354 和 4356, 由此形成苜蓿形开口 4340。该苜蓿形开口 4340 可协助保持末端部分 4330。例如, 开口 4340 的形状可有助于将末端部分 4330 的近侧部分 4331 牢固地嵌埋到远侧壳套 4332 的远侧部分 4333 内(参见图 43E 和 43F), 由此限制末端部分 4330 在使用期间与远侧壳套 4332 分离的可能性。同时, 可允许末端部分 4330 与旋转驱动轴 4305 的旋转相结合地继续自由旋转。在末端部分 4330 的柔性不如旋转驱动轴 4305 的一些情况下, 远侧壳套 4332 和末端部分 4330 之间的联接可提供增强, 以有利于从较柔性的驱动轴转换到较刚性的末端部分以限制断裂。

[0168] 再参见图 43I, 远侧壳套 4332 具有外径 4444 和内径 4446。在一些实施例中, 外径 4444 可为约 0.040 英寸至约 0.180 英寸, 和 / 或内径 4446 可为约 0.020 英寸至约 0.176 英寸。另外, 在某些实施例中, 并且现在参照图 43H, 远侧壳套 4332 可具有约 0.15 英寸至约 0.25 英寸(例如 0.185 英寸)的长度 4329。

[0169] 虽然已将开口 4340 描述为呈苜蓿形, 但组织去除系统的其它实施例可包括具有不同类型的末端部分保持特征结构(如不同大小和 / 或形状的开口)的远侧壳套。作为示例, 远侧壳套可具有带更多或更少的突起、多个不同类型的突起(例如具有不同形状和 / 或大小的突起)、或完全不带突起的开口。例如, 在一些情况下, 突起可呈圆形、具有三角形截面的形状、不规则形状等。此外, 这些特征结构中的任一个或全部可替换地或附加地还位于远侧壳套内。在一些实施例中, 作为对一个或多个突起的替换或附加, 可使用其它远侧壳套保持特征结构。在某些实施例中, 远侧壳套可具有有助于抓握在末端部分上的高摩擦内表面, 或者可包括多组突起, 例如沿着其长度的不同组的突起。另外, 在某些实施例中, 末端部

分可包括增强组织去除装置的远侧壳套对末端部分的保持的一个或多个特征结构。作为示例，末端部分 4330 包括在图 43D 中示出并可有助于保持的环 4994。在一些情况下，末端部分和远侧壳套两者都可包括保持特征结构，而在另一些情况下，仅末端部分或远侧壳套中的一者可包括一个或多个保持特征结构。在某些变型中，末端部分可具有构造成与远侧壳套中的凹槽联接、同时仍允许末端部分旋转的突起，或反过来也行。末端部分和远侧壳套之间也可使用其它合适的联接，例如卡扣锁定联接、摩擦配合联接等。

[0170] 末端部分 4330 在图 43Q 和 43R 中更为详细地示出。如图所示，末端部分 4330 包括近侧部分 4331 和远侧部分 4335，该远侧部分包括远侧头部 4316。另外，示出了近侧开口 4378 和远侧开口 4380。如图 43R 所示，末端部分 4330 具有可为例如从约 0.3 英寸至约 0.45 英寸(例如 0.381 英寸)的长度 4370。末端部分 4330 的长度在一些情况下可基于正被治疗的目标部位的特性来选择。例如，较长的末端部分可比较短的末端部分更适合于较大的目标部位。如图 43Q 和 43R 所示，末端部分 4330 具有可变截面直径，即其近侧部分 4331 和远侧部分 4335 具有比其中间部分 4390 大的截面直径。在所示的变型中，末端部分 4330 的中间部分 4390 具有比近侧部分 4331 的截面直径 4392、4393 和 4394 以及远侧部分 4335 的截面直径 4395 小的截面直径 4391。在一些实施例中，截面直径 4391 可比截面直径 4392 小约 15% 至约 90%(例如 42%)、比截面直径 4393 小约 10% 至约 85%(例如 31%)、比截面直径 4394 小约 5% 至约 80%(例如 22%) 和 / 或比截面直径 4395 小约 5% 至约 80%(例如 22%)。在某些实施例中，截面直径 4391 可为约 0.015 英寸至约 0.150 英寸，截面直径 4392 可为约 0.025 英寸至约 0.175 英寸，截面直径 4393 可为约 0.020 英寸至约 0.170 英寸，截面直径 4394 可为约 0.020 英寸至约 0.170 英寸，和 / 或截面直径 4395 可为约 0.020 英寸至约 0.170 英寸。替换地或附加地，近侧部分 4331 的长度 4385 可为约 0.1 英寸至约 0.15 英寸(例如 0.125 英寸)，中间部分 4390 的长度 4383 可为约 0.15 英寸至约 0.25 英寸(例如 0.191 英寸)，和 / 或远侧部分 4335 的长度 4381 可为约 0.03 英寸至约 0.08 英寸(例如 0.051 英寸)。这些尺寸可基于多个因素中的任何因素如末端部分 4330 沿着其长度的期望柔性来选择。末端部分 4330 可包括任何合适的材料或其组合，包括但不限于不锈钢(例如 17-4PH 不锈钢，300 系列不锈钢如 304 或 316)。

[0171] 再次参照图 43B 和 43C 以及图 43K 和 43L，组织去除系统 4302 还包括在远侧壳套 4332 的远侧绕末端部分 4330 周向定位的环状止挡元件 4360。在一些情况下，在使用期间，驱动轴 4305 可向近侧运动。环状止挡元件 4360 的存在可防止驱动轴 4305 发生显著的近侧运动。典型地，如果驱动轴 4305 开始向近侧运动，则环状止挡元件 4360 可与远侧壳套 4332 的远侧面 4338 接触，由此限制或防止驱动轴 4305 的任何进一步的近侧运动。环状止挡元件 4360 可包括任何合适的材料或材料组合，例如金属和 / 或金属合金(例如不锈钢)。

[0172] 图 43M、43N、43O 和 43P 分别示出了环状止挡元件 4360 的侧面透视图、前视图、后视图和侧视图。如图所示，环状止挡元件 4360 具有平坦侧 4362 和斜切侧 4364。另外，环状止挡元件 4360 具有外径 4366 和内径 4368。在一些实施例中，外径 4366 可为约 0.04 英寸至约 0.06 英寸(例如 0.050 英寸)。替换地或附加地，内径 4368 可为约 0.02 英寸至约 0.05 英寸(例如 0.033 英寸)。图 43P 示出了环状止挡元件 4360 的另外的尺寸。在一些实施例中，尺寸 4388 可为约 0.005 英寸至约 0.015 英寸(例如 0.010 英寸)，和 / 或尺寸 4389 可为约 0.003 英寸至约 0.012 英寸(例如 0.006 英寸)。替换地或附加地，角度 4387 可为约 35°。

至约 55°（例如 45°）。

[0173] 当然，虽然示出了环状止挡元件，但在组织去除装置上可采用任何合适的止挡元件、止挡特征结构、或止挡元件和 / 或止挡特征结构的组合。例如，可使用非斜切的环状元件、多个环状元件、成角元件、突起部、钩部、带纹理的表面、和 / 或任何其它适合的特征结构或特征结构组合。另外，止挡元件可以或可以不绕装置沿周向配置。止挡元件如环状止挡元件 4360 可与组织去除装置的末端部分或其它部件成一体，或者可与末端元件或其它部件分开形成，并在以后与其联接（例如结合）。在一些情况下，可在组织去除装置的末端部分或其它部件上加工出止挡元件。

[0174] 现在参照图 43S 和 43T，示出了替换的示例性组织组件 4308A。组织组件 4308A 与组件 4308 相似，但包括在远侧壳套 4332 的远侧绕末端部分 4330 周向定位的替换止挡元件 4360A。如图所示，止挡元件 4360A 的一部分 4361 与近侧开口 4370 相对地向远侧沿着末端部分 4330 延伸，从而提供增大的机械支承。止挡元件 4360A 的部分 4361 的长度可为用以例如邻近近侧开口 4378 并与近侧开口 4378 一致地向末端部分 4330 的近侧部分提供期望支承的任何合适的长度。或者，止挡元件 4360A 的部分 4361 可沿着末端部分 4330 延伸比与近侧开口 4378 对应的长度更长或更短的距离。如关于止挡元件 4360 所述，止挡元件 4360A 可限制或防止驱动轴 4305 的近侧运动，同时提供附加的机械支承。环状止挡元件 4360A 可包括任何合适的材料或材料组合，例如金属和 / 或金属合金（例如不锈钢）。这种附加的机械支承在使用由钨制成的替换长形元件 4372A 时是理想的，例如，这种长形元件可非常适合于组织去除，但也可能引起对末端部分 4330 的增大的机械应力。

[0175] 现在还参照图 43U，示出了固定在末端部分 4330 的远侧头部 4316 中的替换长形元件 4372A 的远侧部分，为了清楚起见，末端部分 4330 以截面示出。长形元件 4372A 终止于末端 4372T，该末端可以或可以不被修剪成与末端部分 4330 的远侧头部 4316 齐平。环 4373 被折卷或以其它方式固定地连接到长形元件 4372A 的远侧部分。环 4373 可由任何合适的生物相容材料如不锈钢或钛合金制成。环 4373 可被软钎焊、熔焊或硬钎焊至远侧头部 4316，从而将长形元件 4372A 的远侧部分固定地附接至末端部分 4330 的远侧头部 4316。这样，虽然长形元件 4372A 可由一种或多种不能进行软钎焊、熔焊或硬钎焊的材料如钨制成，但环 4373 仍能够实现这种连接。

[0176] 图 21A 至 22 和 35A 至 43R 所示的组织去除系统和装置可用于包括椎间盘切除术和椎体成形术的任意各种组织去除手术。例如，参照图 24A 至 24C，椎体 730 可通过文中描述的任意各种接近手术来接近。作为示例，组织去除系统 700 可用来去除脊椎组织并将骨水泥施加至椎体 730。轴 718（未按比例绘制）可插入椎体内部（图 24A），然后旋转，其中缆索 702 伸展而在椎体 730 中形成腔 732（图 24B）。可进一步操纵组织去除系统 700，直到实现了对松质骨的适当去除。如图 24C 所示，组织去除系统 700 可装有骨水泥 734，然后可将该骨水泥输送到腔 732。在一些示例中，骨水泥 734 可包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯羟基磷灰石的材料，或任意各种其它骨水泥，或者可经套针注入以填充由组织去除系统 700 产生的腔的其它可硬化或可固化的物质。组织去除系统 700 的缆索 702 在输送治疗剂的过程中可缩回或伸展。在一些情况下，伸展的缆索 702 可靠着腔壁重新分配治疗剂，这可减小泄漏到腔外的风险。

[0177] 在一些如上所述的手术中，在输送治疗剂之前形成椎体中的腔，但在其它手术中，

可同时输送治疗剂。在先形成腔的手术中,填充空的腔可减小最初的填充压力。在一些情况下,较低的填充压力可减小泄漏的风险。在一些示例中,组织去除系统可包括压力传感器,该压力传感器可由使用者使用或自动构造成在达到特定压力极限时切断对治疗剂的输送或加压。

[0178] 虽然文中描述的一些示例是针对治疗椎盘骨折,但在其它示例中,组织去除系统可用于治疗或诊断位于椎骨或身体其它骨头中的骨病变。诊断骨病变可包括骨头的活组织检查。这些骨病变可包括但不限于可能的癌性骨病变,包括骨瘤、骨肉瘤和转移性病变,以及可能的传染性骨病变,包括结核病。具有或没有其它治疗剂如抗肿瘤和抗感染剂的骨水泥可以或可以不被注入腔内。

[0179] 本文中描述的手术可针对不同位置的脊椎组织,并且因此,接近部位和路径可相应变化。上述组织去除装置可与可有助于将组织去除装置引导到目标组织部位的一种或多种接近装置一起使用。接近装置如套管可根据目标脊椎组织的位置以不同的进入角度定位。合适的进入角度范围可至少部分地由脊柱结构相对于皮肤表面的位置来约束。例如,如上所述的直导管可在合适的进入角度范围内定位,以形成从皮肤表面上的接近部位延伸到与接近部位共线的目标脊柱组织区域的直线形接近路径。可使用弯曲套管来形成弯曲路径以在合适的进入角度范围内接近可能不与接近部位共线的组织。虽然弯曲路径可提供对脊椎组织的增加的可接近性,但医师可能需要进行另外的训练和实践以避免分裂沿着弯曲路径的敏感解剖结构。接近装置的一些变型可包括可具有直构型和弯曲构型的可弯曲的柔性可弯曲套管。套管可用于直构型中以形成从皮肤表面上的接近部位到目标脊椎组织附近的基本上直线形的接近路径。一旦形成初始接近路径,套管便在弯曲构型下用于与目标组织接触。

[0180] 在一些变型中,套管的弯曲可部分地由插入穿过其中的管心针的弯曲来决定。例如,将具有一个或多个弯曲部的管心针插入可弯曲的柔性套管中可使得套管具有对应的弯曲部。在一些变型中,可弯曲套管可具有一个或多个预成形的弯曲部,该弯曲部可通过将直管心针插入穿过其中而被拉直。或者,可通过将弯曲管心针插入穿过其中来使基本上直的可弯曲套管弯曲。各种管心针插入穿过可弯曲套管可允许医师经由皮肤上的一个接近部位接近处于不同位置的脊柱组织。这可减小对从身体撤回套管并经由另外的接近部位重新进入体内以接近不同组织区域的需求。例如,套管和管心针均可具有一个或多个对应的弯曲部,使得当管心针插入穿过套管时,对应的弯曲部可对准。这可用于加固或增强套管的弯曲,使得套管可更容易从第一组织位置移动到第二组织位置。例如,在椎盘纤维环中的一个组织位置进行的手术可在不从椎盘纤维环移除弯曲套管的情况下在另一个组织位置重复。在处于第一组织位置时,弯曲或直管心针可被重新引入套管内,这可有利于将套管调节和定位至第二组织位置。直管心针的插入可拉直套管的弯曲部分并允许套管-管心针组件前移至相对更远离已被治疗的部位的目标部位。在涉及比较不明显的套管再定位的其它实施例中,可使用弯曲管心针来获得对椎盘内的第二目标部位的接近。拉直和/或加固的套管-管心针组件可提供增强的响应性和可操控性并因此有利于套管在椎盘区域内的操控,并可有利于从患者安全地移除装置。

[0181] 管心针的长度可大于或基本上等于对应的套管的长度。例如,插入套管内的管心针的远侧部分可从套管的远侧部分延伸或突出,和/或可与套管的远侧部分齐平,和/或甚

至可撤回在套管内,如所希望的那样。类似地,组织去除装置的组织去除组件可从套管的远侧部分伸出和 / 或撤回在套管的远侧部分内。可调节和 / 或锁定套管和管心针之间和 / 或套管和组织去除装置的行程限制器之间的相对纵向位置。在一些变型中,套管和管心针中的一个或多个弯曲部相对于彼此的取向可通过使管心针旋转来调节,并且一旦获得期望取向便能可选地锁定。套管和管心针均可包括互补的近侧连接器,它们可用于将套管和管心针联接在一起,使得套管和管心针可一起前移和被操纵。可选地,近侧连接器可将套管和管心针相对于彼此可旋转地和 / 或纵向地锁定。

[0182] 套管和 / 或管心针的一些变型可具有取向指示器,该取向指示器可帮助医师在装置和管心针已插入患者体内之后确定装置的一个或多个弯曲部的取向,或管心针的一个或多个锐利化的边缘的取向。例如,套管的远侧弯曲部相对于套管轴的纵向轴线的取向可通过观察取向指示器的构型而显而易见。取向指示器还可帮助医师将管心针的弯曲对齐成与被管心针插入穿过的套管的弯曲对应。这样,医师可在近侧调节管心针的弯曲取向,由此允许管心针容易地通过套管弯曲部。取向指示器的形状可将套管和 / 或管心针的一个或多个弯曲部的取向传送给医师。例如,取向指示器可具有带一个或多个渐缩区域的形状,其中渐缩部的平面指示远侧弯曲部的平面。在一些变型中,取向指示器可具有与多个平面内的多个弯曲部对齐的多个顶点,这可帮助医师根据需要对组织去除装置的远侧部分进行定位和定向。取向指示器可通过软钎焊、熔焊、粘合剂结合(例如可被 UV 固化的 3311UV 粘合剂)、卡扣配合或其它适合的方法连接到套管和 / 或管心针。在一些变型中,取向指示器可与套管和 / 或管心针的近侧连接器连接或一体形成。这可提供用于在特定取向上将套管和管心针联接在一起的机构。

[0183] 套管和管心针均可具有将它们彼此联接的近侧连接器。套管的近侧连接器还可用来将套管与组织去除装置例如收集器端口和 / 或行程限制器联接。连接器可为任何标准化的连接器(例如任何鲁尔型连接器、螺旋型连接器、锥形磨口接头等),或者可为专有的连接器。在一些变型中,套管可具有构造成与具有母型连接器的管心针或组织去除装置连接的公型连接器。套管、管心针和 / 或组织去除装置的近侧连接器的接合可防止装置之间的相对运动。在一些变型中,当管心针连接到套管时,管心针可能无法在套管内纵向运动,但可在套管内轴向旋转。这可允许医师在将套管和管心针插入体内期间调节套管和管心针之间的对准。替换地或附加地,套管和管心针之间或套管和组织去除装置的行程限制器之间的近侧连接器的接合可防止装置之间的相对纵向和轴向运动。锁定套管和管心针(和 / 或套管和行程限制器之间)的取向和位置可帮助防止在手术期间的意外装置失准或运动。

[0184] 在一些示例中,套管和 / 或管心针的远侧区域可包括不透射线的结构(例如环或带),以有利于使用射线照相成像来确认其位置。在其它示例中,可使用单独的射线照相标记器械来确认和评估套管安置。在图 27A 至 27E 所示的一个实施例中,射线照相标记器 2700 包括长形轴 2710,该长形轴带有在远侧与其连接的一段线丝 2720(例如多丝线或实心线)。线丝 2720 可包括缩回构型和展开或伸展构型。如图 27A 所示,当线丝以其缩回构型被安置时,线丝配置在标记器轴 2710 的远端周围,使得标记器在套管内的安置和 / 或纵向运动不会被阻碍或以其它方式受干扰。如图 27B 至 27E 所示,当线丝 2720 以其展开或伸展构型被安置时,线丝 2720 可在标记器轴 2710 的远端包括径向和远侧偏移。展开或伸展的线丝包括任何合适的几何构型,包括但不限于半圆(例如图 27B)、圆的一部分(例如图 27C 和 27D)

或椭圆(例如图 27E)或任何其它直线形、非直线形或成角度的形状。伸展的线丝相对于标记器轴 2710 的中心轴线的径向偏移 2722 可为约 0.07 英寸至约 0.25 英寸或更大,有时约 0.1 英寸至约 0.2 英寸,其它时候约 0.15 英寸至约 0.18 英寸。伸展的线丝相对于标记器轴 2710 的远端的远侧偏移 2724 可为约 0.07 英寸至约 0.25 英寸或更大,有时约 0.1 英寸至约 0.2 英寸,其它时候约 0.15 英寸至约 0.18 英寸。在一些实施例中,其它类型的可扩展结构如囊袋可用于射线照相标记器中。

[0185] 在一些实施例中,轴 2710 的远端可为圆形的或其它形式地钝的,以在标记器的插入和线丝的展开期间减小组织分裂。标记器轴 2710 的远端和远侧线丝 2720 两者都可以是不透射线的,以允许在荧光或其它类型的成像引导下进行观察。射线照相标记器 2700 还可包括将标记器锁定至套管的互补的近侧连接器。射线照相标记器 2700 还可包括示出展开的线丝相对于标记器轴 2710 的中心轴线的取向的指示器。射线照相标记器可在远侧线丝处于其缩回构型下时插入套管内。一旦轴 2710 的远端到达套管的远端,便可展开线丝以识别由展开的线丝限定的察看区内或附近的相关结构,或评估套管的安置。在一些实施例中,套管可重新定位以便于更好的目标部位接近。

[0186] 这里描述了可弯曲的套管或管心针的示例和变型。套管和管心针的变型视情况而定可具有上述特征结构如连接器、取向指示器、不透射线的标记器等的任意组合。

[0187] 如前所述,可利用包含带有锐利化端部的闭塞器的套管来实现用于各种脊柱手术的对脊柱的接近。还可使用套管和管心针来获得对脊柱的接近。图 25A 示意性地示出包括套管 2510 和穿过套管内腔的可移除的管心针 2520 的套管 - 管心针组件 2500。套管 2510 可具有构造成接纳管心针 2520 的一个或多个内腔。套管 2510 的近侧连接器 2530 和管心针 2520 的近侧连接器 2533 可将套管 2510 可释放地联接到管心针 2520。虽然套管 2510 具有直构型,但其它变型可包括一个或多个弯曲区域。套管 2510 的远端 2512 可为圆形的或钝的,和 / 或可具有倒圆边缘,该边缘可减小在组件 2500 前移至目标部位时对周围组织的意外损伤。套管 2510 可包括可选的近侧连接器 2530,其中该连接器可为如前所述的标准化的或专有的连接器。在一些实施例中,管心针 2520 可包括用于导丝的内腔,以有利于将管心针安置在患者体内。

[0188] 直套管 2510 可具有约 4 英寸至约 12 英寸或更大、有时约 5 英寸至约 10 英寸、其它时候约 6 英寸至约 9 英寸的从近侧连接器 2530 的远侧部分到套管 2531 的远侧部分的长度。直套管 2510 的外径可为约 0.05 英寸至约 0.08 英寸或更大,有时约 0.06 英寸至约 0.07 英寸,其它时候约 0.064 英寸至约 0.066 英寸。套管 2510 的内径(例如用以接纳管心针 2520 的套管内腔的直径)可为约 0.04 英寸至约 0.07 英寸或更大,有时约 0.05 英寸至约 0.06 英寸,其它时候约 0.055 英寸至约 0.057 英寸。直套管 2510 可由任何类型的刚性或半刚性材料如金属或金属合金(例如不锈钢,包括但不限于冷轧 304/416 不锈钢、淬透 17-4 不锈钢、和 400 系列不锈钢、镍钛合金等)制成。套管的近侧连接器 2530 可由金属或塑料材料制成。

[0189] 直管心针 2510 可包括可从套管远侧部分 2531 向远侧延伸的长形轴 2521 和远侧末端 2522。直管心针 2520 可用于穿透、切割、剖开、或以其它方式分裂组织 / 骨,由此形成通向目标部位的通路或工作通道。管心针的远侧末端 2522 可以是锐利化的,并且能可选地包括斜切的边缘 2524,如图 25B 所示。在一些实施例中,斜切部可为约 10° 至约 45°,有时

约 20° 至约 30°，其它时候约 23° 至约 26°。在一些变型中，远侧末端 2522 可具有多个斜切的边缘，例如两个、三个、四个或更多个边缘。

[0190] 远侧末端 2522 可具有各种形状和几何构型。例如，远侧末端可具有截顶圆锥形构型 2532（例如图 25C）或圆锥形构型 2542（例如图 25D）。在其它实施例中，管心针末端 2552 可为圆形的（例如图 25E）。在一些示例中，圆形的或钝的末端可减小在管心针从套管伸展时对周围组织的意外损伤，或者可有利于沿组织平面的钝的剖开。

[0191] 直管心针从近侧连接器 2533 的远侧部分到管心针的远侧末端 2522 的长度可与套管的长度相同，或者比套管的长度稍长。管心针可具有约 4 英寸至约 12 英寸或更大、例如从约 4.01 英寸至约 12.01 英寸、或约 6.01 英寸至约 9.01 英寸的长度。在一些变型中，管心针可比套管显著更长，使得当管心针被插入套管内并经由近侧连接器（2530, 2533）联接时，管心针的远侧末端 2522 从套管远侧部分 2531 向远侧伸出。管心针可从套管的远端延伸约 0.05 英寸至约 0.5 英寸，并且甚至可从套管延伸多于 1 英寸，例如 1.5 英寸或 3 英寸。这样，管心针和套管作为一组件一起前移至目标区域。在管心针 2520 包括斜切的远侧末端 2524 的一些实施例中，管心针 2520 的整个斜切的边缘 2524 可相对于套管 2510 的远端 2512 在远侧露出（如图 25B 所示）。在其它实施例中，当管心针 2520 在近侧联接到套管 2510 时，斜切的边缘 2524 仅一部分露出。直管心针的外径可使得管心针能够可滑动地插入穿过套管，并且可等于或小于套管的内径。例如，直管心针的外径可为约 0.03 英寸至约 0.067 英寸，有时约 0.05 英寸至约 0.06 英寸，其它时候约 0.05 英寸至约 0.054 英寸。直管心针可由与直套管相似的刚性或半刚性材料如不锈钢等制成。管心针的远侧末端和 / 或轴可以是不透射线的，以有利于将管心针安置在套管的内部。

[0192] 在一些实施例中，管心针 2520 可包括近侧取向指示器，其中该取向指示器的位置和取向与远侧末端的一个或多个斜切的边缘相对于管心针 2520 的中心轴线的取向相对应。在一个实施例中，该取向指示器可为管心针在其近端附近的轴 2521 和 / 或近侧连接器 2533 上的标记器。在另一实施例中，管心针的轴 2521 和 / 或近侧连接器 2533 可包括指示斜切部的取向的突起或凹槽。医师可通过观察轴和 / 或近侧连接器上的突起或凹槽的位置来确定管心针斜切部的取向。在其它实施例中，可使用本领域的普通技术人员已知的任何其它合适的指示机构来显示管心针斜切部的取向。

[0193] 在一些手术中，直线接近可包括更长的插入距离才能实现到目标部位的期望接近角度，和 / 或避免来自一些解剖结构的干扰。例如，如图 26B 所示，为了获得穿过椎盘纤维环 2630 对椎盘 2641 中的突出区域 2640 的直接接近，直套管 - 管心针组件 2600 可能必须从更远离患者背部的中线 2644 的进入点进入，以便避开横向脊突 2642。结果，对突出椎盘 2641 的这种直线接近可包含更长的插入路径，并且因此可导致更高的组织分裂程度。此外，由于直组件 2600 仅提供对椎盘区域内的直线形接近，所以如果椎盘中存在多个突出点并且这些点未沿着直线形路径布置，则组件 2600 可能需要被移除并重新插入以便治疗所有点。结果，在一些手术中，可能希望曲线接近以提供更短的插入路径和 / 或到达通过直线接近难以到达的某些目标部位（例如，椎盘内区域）。

[0194] 在一些实施例中，可弯曲的柔性弯曲套管可与直管心针或弯曲管心针相结合用来获得对脊柱区域的曲线接近。曲线接近路径不仅在一个目标部位提供了更大的组织去除区，而且还可提供对一个或多个突出的椎盘中的多个目标部位的灵活接近。可由可弯曲的

柔性弯曲套管提供的弯曲或非直线形的接近路径可比直的接近路径更短，并且对周围组织结构的破坏性更低。与直的接近路径相比，这种接近路径还可提供更好的朝椎盘中间的定向。

[0195] 图 29A 至 29C 示意性地示出可用于调节套管 2910 的弯曲例如拉直套管的弯曲部分的弯曲套管 2910 和直管心针 2920 的组件 2900。如图 29A 所示，弯曲套管 2910 可包括直近侧部分 2912 和弯曲远侧部分 2914。在一些实施例中，弯曲套管 2910 的弯曲远侧部分 2914 可预成形。套管 2910 可由柔性或半柔性材料制成，使得直管心针 2920 插入弯曲套管 2910 内可在一定程度上拉直弯曲远侧部分 2914（如果未被完全拉直的话），如图 29B 所示。在一些实施例中，弯曲套管 2910 可由形状记忆材料制成。套管 2910 可在直管心针 2920 插入时被拉直，但其可在管心针被移除时基本上恢复其弯曲构型，如图 29C 所示。合适的套管材料的非限制性的示例包括形状记忆金属合金（例如镍钛合金）和形状记忆聚合物。在一些变型中，形状记忆金属合金可具有允许弯曲套管适应直管心针在 65° F 和 100° F 之间的温度插入而不失效、同时在这些温度下保持充分刚性以维持弯曲的奥氏体加工温度。适合的奥氏体加工温度的示例可为约 15° F 至约 25° F。可选地，直或弯曲套管的表面可使用涂层如银覆层进行改性，以减少氧化，和 / 或减小摩擦力，以及可能由插入穿过套管的组织去除装置的任何旋转或轴向运动引起的磨损作用。在一些实施例中，弯曲远侧部分 2914 可包括沿着套管 2910 的纵向长度等距或不等距地隔开的多个槽 2916 或其它类型的凹进结构。这些结构可增强弯曲特性和 / 或有利于任何压缩力的重新分配，由此减少反复的弯曲和拉直对远侧弯曲部分 2914 造成的损伤。

[0196] 弯曲套管的弯曲范围可在从约 10 度至约 80 度、有时从约 20 度至约 80 度、其它时候从约 30 度至约 60 度、并且又一些时候从约 40 度至约 50 度的范围内。弯曲远侧部分 2914 可包括约 0.5 厘米至约 30 厘米、有时约 1 厘米至约 20 厘米、有时约 5 厘米至约 15 厘米、其它时候约 8 厘米至约 10 厘米的曲率半径。当弯曲远侧部分被拉直时，弯曲套管可包括约 4 英寸至约 12 英寸或更大、有时约 5 英寸至约 10 英寸、其它时候约 6 英寸至约 9 英寸的长度。弯曲远侧部分（被拉直时）2914 的长度与直近侧部分 2912 的长度之比可为约 0.1 至约 0.9；有时约 0.2 至约 0.8；其它时候约 0.4 至 0.6。弯曲套管的外径可为约 0.05 英寸至约 0.08 英寸或更大，有时约 0.06 英寸至约 0.07 英寸，其它时候约 0.063 英寸至约 0.065 英寸。弯曲套管 2920 的内径（例如用以接纳管心针 2920 的弯曲套管 2910 内腔的直径）可为约 0.04 英寸至约 0.07 英寸或更大，有时约 0.05 英寸至约 0.06 英寸，其它时候约 0.055 英寸至约 0.057 英寸。在一些实施例中，当与相同大小的管心针相结合使用时，弯曲套管可包括略大于直套管的内径，因为管心针可能需要更多空间在弯曲套管内操纵，以便避免损伤弯曲套管的内表面。在一些实施例中，管心针 2920 可包括非斜切的或以其它方式钝的远侧末端，以降低损伤套管 2910 内部的风险。在一些实施例中，弯曲套管 2910 和直管心针 2920 可在近侧通过互补的连接器（例如前述的连接器）连接。管心针 2920 的最远端 2922 和套管 2910 的最远端 2918 之间的距离可在约 0.02 英寸至约 0.4 英寸、有时约 0.04 英寸至约 0.3 英寸、其它时候约 0.07 英寸至约 0.2 英寸的范围内。

[0197] 在一些变型中，可与弯曲套管一起使用的直管心针可具有可弯曲和 / 或可偏转的区域，如图 34A 所示。直管心针的可弯曲 / 可偏转区域可有利于管心针穿过弯曲套管的运动而不损伤套管，同时提供足以拉直弯曲套管的刚性。管心针 3400 具有近侧连接器 3406 和从

其延伸的长形体 3408。长形体 3408 包括远侧末端 3402 和可偏转区域 3404，其中可偏转区域 3404 可位于远侧末端 3402 的近侧。可偏转区域 3404 可向管心针 3400 的远侧部分提供一些附加的柔性。可偏转区域 3404 构造成根据套管的弯曲而弯曲、挠曲、变形和 / 或偏转。远侧末端 3402、长形体 3408 和可变形区域 3404 可由相同材料制成，例如钝化的 304 不锈钢（拉延硬回火）或镍钛诺，并且可在荧光下不透射线。或者，长形体 3408 可由 20Ga FEP 热收缩管制成。在一些变型中，可偏转区域 3404 可由具有比长形体材料更柔性的弹性模量的材料如硅橡胶、尼龙、PEEK、PEBAX 或聚乙烯制成。替换地或附加地，可偏转区域 3404 可比长形体（3408）薄，并且可从长形体渐缩或变细，即，可偏转区域可具有比长形体的其它区域小或窄的直径。长形体 3408 可具有约 0.030 英寸至约 0.060 英寸、例如 0.039 英寸或 0.045 英寸或 0.060 英寸的直径，并且可具有约 0.004 英寸至约 0.010 英寸、例如 0.008 英寸的壁厚。长形体 3408 的长度可为从约 6 英寸至约 9 英寸不等，例如 8 英寸。

[0198] 如前所述，管心针的外径可为约 0.04 英寸至约 0.07 英寸或更大，例如 0.054 英寸，而可偏转区域 3404 可为从约 0.015 英寸至约 0.035 英寸，例如 0.023 英寸。在一些变型中，可偏转区域的直径可沿其长度变化，例如，该直径可朝可偏转区域的中间减小，并朝可偏转区域的端部增大。可偏转区域 3404 可具有提供足以穿过弯曲套管的充分柔性的任何合适的长度，例如，从约 0.02 英寸至约 0.15 英寸，例如 0.085 英寸。管心针 3400 的总长度可为约 7 英寸至约 9 英寸，例如 8.05 英寸。可偏转区域 3404 可位于离远侧末端 3402 的最远侧部分一定长度处，例如约 0.05 英寸至约 0.3 英寸，例如 0.204 英寸。可偏转区域的减小的尺寸例如在荧光察看期间可用作基准标记。因此，可偏转区域的长度、可偏转区域的直径和可偏转区域距远侧末端的最远侧部分的距离可变化以提供特定的尺寸度量或基准。虽然可偏转区域 3404 可基本上是直的，但可偏转区域可具有一个或多个预先形成的弯曲部。在一些变型中，可偏转区域 3404 可与远侧末端 3402 和 / 或长形体 3408 的在可偏转区域近侧的部分一体形成。或者，可偏转区域 3404 可分开形成并连接到远侧末端 3402 和长形体 3408 的近侧部分。可偏转区域 3404 可由任何前述材料例如刚性或半刚性材料如不锈钢或镍钛合金制成。远侧末端 3402 可由相似材料制成，并且可具有任何如前所述的几何形状。远侧末端 3402 的一些变型可以是钝的，而其它变型可以是锐利化的。例如，如图 34A 所示，远侧末端 3402 可具有斜切的锥形，具有锐利化的最远侧末端。例如，远侧末端 3402 可为 3 面斜切的末端。远侧末端 3402 可具有约 0.150 英寸至约 0.300 英寸、例如 0.204 英寸的长度。在管心针的近侧部分上，近侧连接器 3406 可能够与组织去除装置的如上所述的各种连接器接合和连接。例如，近侧连接器 3406 可为可利用互补的 Luer-Lok™ 型连接器连接到套管的 Luer-Lok™ 型连接器。在一些变型中，近侧连接器 3406 可由聚合物材料如 ABS 或尼龙制成。

[0199] 图 34B 示出包括拉直部分 3432 和在拉直部分 3432 远侧的弯曲部分 3434 的弯曲套管 3430 的一个变型。可选地，深度指示器如可调节的凸缘、带或硅橡胶索环可设置在弯曲套管的外径上，以在使用期间作为套管的插入深度的参照。弯曲套管 3430 可具有带连接器 3416（例如可由尼龙制成的母 Luer Lok™ 连接器）的近侧毂部 3420。近侧毂部还可包括图 34B 和 34C 所示的取向指示器 3417。取向指示器 3417 可具有渐变至倒圆顶端 3420 的形状，其中顶端 3420 的平面与弯曲部分 3434 的平面对齐和 / 或共面。弯曲套管的轴可由 304 不锈钢或镍钛诺制成。拉直部分 3432 可具有长度 L11，其中 L11 可为 3 英寸至约 6 英寸。

寸,例如 4.36 英寸。弯曲部分 3434 可具有长度 L12,其中 L12 可为约 2 英寸至约 3 英寸,例如 2.5 英寸。弯曲部分与总长度的比例可为约 1:20 至约 1:2,例如约 1:10,或 1:5,或 1:3。在一些变型中,管心针的整个长度可为弯曲的。套管 3430 可具有任何合适的直径,例如 16 号,或者可具有约 0.068 英寸的外径、约 0.060 英寸的内径。套管 3430 的总长度可为约 6 英寸至约 8 英寸,例如 7.21 英寸。类似的直套管可具有约 7 英寸的总长度。弯曲部分 3434 可相对于拉直部分 3432 以角度 A5 弯曲,其中 A5 可为约 25° 至约 50° ,例如,约 35° 至约 45° ,或 40° 。替换地或附加地,弯曲部分 3434 的曲率半径可为约 3 英寸至约 4.5 英寸,例如 3.5 英寸。弯曲套管 3430 可具有约 0.050 英寸至约 0.075 英寸、例如 0.068 英寸的直径。可选地,可存在划定长度增量的一个或多个标记 3435。例如,标记 3435 可指示 1.0 厘米的长度。标记 3435 可具有不同厚度,例如交替的 0.2 英寸和 0.06 英寸。在弯曲套管的变型中,远侧弯曲部分 3434 的长度 L12 为拉直部分 3432 的长度 L11 的约 40% 至 60%,但在其它变型中,弯曲部分与拉直部分的长度比例可变化。直管心针可具有如上所述的一个或多个可变形区域,以适应弯曲套管的弯曲部分的位置、长度和角度。在一些变型中,弯曲套管 3430 由 304 不锈钢、镍钛诺或可允许在直管心针插入穿过其中时弯曲部分 3434 被拉直的任何合适的材料。

[0200] 在其它变型中,管心针的尺寸和形状可设定为与对应的套管的弯曲匹配。例如,具有与套管上的弯曲部对应的弯曲部的管心针的插入可加固和维持套管的弯曲,这可有利于套管的重新定位和 / 或操控。在一些变型中,可变形区域沿管心针的位置以及可变形区域的长度和柔性可部分地由套管的长度和 / 或曲率决定。图 30A 至 30B 示意性地示出包括弯曲套管 3010 和弯曲管心针 3020 的另一套管 - 管心针组件 3000。弯曲管心针 3020 可包括直近侧部分 3022 和弯曲远侧部分 3024,它们两者经由弯曲部 3026 接合。在一些实施例中,弯曲的管心针 3020 可包括圆形的或以其它方式钝的远侧末端 3024,使得当管心针 3020 的远侧末端 3024 穿过弯曲的套管部分 3014 时管心针 3020 的插入可以不损伤套管 3010 的内部。在一些实施例中,钝的远侧末端可降低在套管 - 管心针组件导引至目标部位或目标部位周围时组织分裂的风险,但仍提供穿透软组织或骨(例如髓核或松质骨)的能力。在一些实施例中,弯曲管心针的远侧末端可以是锐利化的以提高其穿透能力。弯曲部 3026 能以与套管弯曲部 3016 基本上相同的弯曲部半径和弯曲范围预成形。以此方式,可形成弯曲的套管 - 管心针组件 3000,其中套管 3010 的弯曲部 3016 与管心针 3020 的弯曲部 3026 基本上彼此对准,如图 30B 所示。

[0201] 弯曲管心针 3020 可由柔性的形状记忆材料制成,使得弯曲远侧部分 3024 插入弯曲套管 3010 内可拉直管心针 3020,但管心针 3020 可随着管心针通过套管弯曲部 3016 而基本上恢复其弯曲构型。合适的管心针材料的非限制性示例包括形状记忆金属合金(例如镍钛合金)和形状记忆聚合物。在一些实施例中,弯曲管心针包括固定的弯曲范围和 / 或弯曲部半径,使得弯曲管心针仅可与具有基本上相同的弯曲范围和 / 或弯曲部半径的弯曲套管一起使用。在其它实施例中,弯曲管心针可由柔性和 / 或可塑的材料制成,使得当管心针通过弯曲套管的弯曲部分时,管心针可在压缩应力下变形并呈与弯曲套管基本上相同的弯曲构型。在这些实施例中,弯曲管心针可与具有一定范围弯曲构型(例如弯曲部半径、弯曲范围等)的弯曲套管结合使用。

[0202] 在一些实施例中,弯曲管心针可包括约 4 英寸至约 12 英寸或更大、有时约 5 英寸

至约 10 英寸、其它时候约 6 英寸至约 9 英寸的长度(当拉直时)。在弯曲管心针包括预成形的弯曲部的实施例中,弯曲远侧部分的长度(当拉直时)与直近侧部分的长度之比可为约 0.1 至约 0.9;有时约 0.2 至约 0.8;其它时候约 0.4 至 0.6。弯曲管心针的外径可为约 0.04 英寸至约 0.07 英寸或更大,有时约 0.05 英寸至约 0.06 英寸,其它时候约 0.05 英寸至约 0.054 英寸。弯曲管心针的弯曲范围和 / 或弯曲部半径可部分地基于将与弯曲管心针一起使用的弯曲套管的构型来选择。例如,图 34C 示出了包括拉直部分 3442 和在拉直部分 3442 远侧的弯曲部分 3444 的弯曲管心针 3440 的一个变型。拉直部分 3442 可具有长度 L13,其中 L13 可为约 4.5 英寸至约 7 英寸,例如 5.92 英寸。弯曲部分 3444 可具有长度 L14,其中 L14 可为约 2.5 英寸至约 4 英寸,例如 2.5 英寸。管心针 3440 的总长度可为约 7 英寸至约 10 英寸,例如 8.37 英寸,并且当插入套管内时,管心针末端可从套管的远端突出。弯曲管心针可具有约 0.030 英寸至约 0.060 英寸、例如 0.039 英寸或 0.054 英寸的直径。弯曲部分 3444 可相对于拉直部分 3442 以角度 A6 弯曲,其中 A6 可为约 25° 至约 50°,例如,约 35° 至约 45°,或 40°。替换地或附加地,弯曲部分 3444 的曲率半径可为约 3 英寸至约 4.5 英寸,例如 3.5 英寸。弯曲管心针 3440 的轴可由不锈钢(304、316、17-4)、钴铬合金、钛合金、镍钛诺制成并且可覆盖有含氟聚合物或涂覆有聚对二甲苯或具有相似机械特性的材料。可选地,弯曲管心针 3440 的近侧部分可包括连接器如 Luer Lock™ 连接器,和后文将描述的弯曲部取向指示器。

[0203] 在一些实施例中,一旦弯曲套管 3010 和弯曲管心针 3020 在近侧联接,弯曲管心针 3020 的远端 3024 便可配置在位于弯曲套管 3010 的远端 3018 的远侧的固定位置。弯曲管心针 3020 的最远端 3024 和弯曲套管 3010 的最远端 3018 之间的距离可在约 0.02 英寸至约 0.4 英寸、有时约 0.04 英寸至约 0.30 英寸、其它时候约 0.07 英寸至约 0.2 英寸的范围内。在一些实施例中,当弯曲管心针 3020 在近侧连接到弯曲套管 3010 时,管心针 3020 可在套管 3010 内部独立地旋转。在一些实施例中,弯曲套管和弯曲管心针可通过近侧连接器联接和 / 或锁定以防止任何相对运动。这可有助于防止在组件 3000 使用期间的任何意外失准。

[0204] 一旦套管已定位在目标组织并可选地通过成像技术确认,便可从套管撤回管心针,并且组织去除装置可经由套管前移至目标组织。图 32A 至 32C 示意性地示出基于缆索的组织去除装置 3150 插入弯曲套管 3110 内。基于缆索的组织去除装置 3150 包括轴 3152 和远侧组织去除部分 3154。在一些实施例中,组织去除装置 3150 的轴 3152 可包括具有弯曲部 3156 的预成形的弯曲构型,弯曲部 3156 可包括与弯曲套管 3110 的弯曲部 3116 基本上相同的弯曲特性(例如弯曲范围、弯曲部半径等)。在这些情况下,弯曲的组织去除装置 3150 可与具有匹配的弯曲部的弯曲套管一起使用。在其它实施例中,组织去除装置 3150 的轴 3152 可由柔性、半柔性的材料(例如形状记忆合金或形状记忆聚合物)或另外由可塑的材料制成,使得当组织去除装置 3150 通过弯曲套管 3110 时,轴 3152 可呈弯曲构型,从而形成与弯曲套管 3110 基本上相同的弯曲部 3156。在这些实施例中,柔性的组织去除装置 3150 可与具有不同弯曲特性(例如弯曲范围、弯曲部半径等)的弯曲套管结合使用。附加地或替换地,这种柔性的组织去除装置还可与直套管结合使用。

[0205] 直套管和直管心针可用于各种脊柱手术和外科手术中,包括但不限于椎间盘切除术和椎体成形术,以及诊断过程。在将组织去除装置插入患者体内前,可开通装置以确认适

当的旋转和轴向运动,以及确保可旋转缆索在缩回构型和伸展构型之间适当地转换。移动元件应被锁定在远侧位置。一旦患者准备好进行如上所述的手术,便可使用荧光或其它合适的成像方式确定目标椎盘高度。可利用直套管或弯曲套管来实现对患病椎盘的接近。为了用直套管接近患病的椎盘,可将锐利化的管心针插入直套管内,然后例如通过 Luer LokTM 连接器在它们的近侧毂部固定地连接在一起。直套管 - 锐利化的管心针组件可在图像引导下前移至患病的椎盘内。例如,套管可平行于椎盘端板定位。套管末端可被调节成使得其在期望的组织去除区的近侧位置靠置在椎盘髓核内。可选地,硅橡胶标记器或索环可设置在直的和弯曲的套管上以标记套管深度。一旦确认直套管的末端在椎盘内部,便可在套管保持就位时移除锐利化的管心针。为了用弯曲套管接近患病的椎盘,可将锐利化的管心针插入弯曲套管内,然后例如通过 Luer LokTM 连接器在它们的近侧毂部固定地连接在一起。弯曲套管 - 锐利化的管心针组件可在图像引导下前移至患病的椎盘内。一旦确认弯曲套管的末端在椎盘内部,便也可根据位于弯曲套管近侧部分的翼状的取向指示器来调节弯曲部的取向。可选地,硅橡胶标记器或索环可设置在直的和弯曲的套管上以标记套管深度。可移除锐利化的管心针,而将弯曲套管留在原位。然后,弯曲管心针可插入弯曲套管内,使得管心针弯曲部与套管弯曲部匹配,即,弯曲管心针的翼状的取向指示器与弯曲套管的翼状的取向指示器的取向相匹配。在图像引导下,可使弯曲套管 - 弯曲管心针组件前移至期望位置。一旦已确认弯曲套管位于期望位置,便可在套管保持就位时撤回弯曲管心针。随着直的或弯曲的套管前移穿过椎盘区域,医师可使用任何合适的成像方式来避免使套管(或相关的管心针)前移至远侧环壁内或穿过远侧环壁。在套管穿透椎盘之后,如果医师判定应当使用替换的套管来更好地接近目标部位,则可使用交换线丝来撤回原始套管并插入替换的套管而不形成第二接近部位。

[0206] 在将组织去除装置插入套管内前,可经套管将约 0.5cc 的盐水注入椎盘内。在图像引导下,组织去除装置可插入穿过套管,直到行程限制器已到达套管的近侧毂部。可通过使手柄沿顺时针方向旋转而将行程限制器连接到套管的近侧毂部。释放锁环并将其锁定在中间位置可允许组织去除装置的远侧末端前移超出套管的远侧末端达 13.5mm。将锁环固定在远侧位置可允许组织去除装置的远侧末端前移超出套管的末端达 18.5mm。医师可根据需要来调节锁环的位置。在每次调节之后,医师可确认在由行程限制器的构型所施加的约束内,套管的远端仍处于椎盘髓核内。医师还可确认组织去除组件的可旋转缆索在装置沿由行程限制器确定的轴向长度轴向前移和撤回时不会接触近侧或远侧纤维环。利用图像引导,医师可使组织去除装置的末端前移至全插入深度,并确认末端位于安全位置。然后可开通组织去除装置,并且可通过手柄上的滑动件致动器来调节可旋转缆索的构型,例如,可旋转缆索可从缩回构型转换为伸展或扩张构型。在一些变型中,可旋转缆索在伸展构型下的扫掠直径为约 7mm。当开通组织去除装置并固定套管的位置时,可使组织去除装置前移和缩回以帮助促进组织去除。装置在组织去除过程中的安置可通过荧光或其它合适的成像方式被间歇地确认。组织去除装置可使用到已去除了充分的组织材料或收集器装满了为止。在一些变型中,负压源可连接到收集器,这可有助于加快组织去除。收集器上的标记指示被去除的组织的量。组织去除装置可开通和连续地使用约 0.5 秒至约 6.0 分钟,例如 2.0 分钟。
[0207] 一旦已去除了充分的组织材料量,便可关闭组织去除装置,并且可使可旋转缆索转换为其缩回构型。可将行程限制器的锁环固定在远侧位置。行程限制器可与套管的近侧

毂部分离,然后可撤回组织去除装置。以上步骤可重复到已去除了期望的组织量为止。如果在椎盘内需要另外的处理,则可将直的或弯曲的管心针重新插入套管内,并且可重新定位套管。在一些手术中,可能希望将组织去除装置的总运行时间限制在约 6.0 分钟或更短。直管心针可插入套管内并固定地连接在近侧毂部。然后,可从接近部位撤回套管 - 直管心针组件。在一些变型中,可根据当地规定来移除和处置组织去除装置的电池。

[0208] 上述的套管、管心针和组织去除装置还可用来执行椎间盘切除术。所述装置可用于微创手术或开放式外科手术中。套管 - 管心针组件可用于在脊柱区域内的目标部位周围形成穿过组织的通路或工作通道。例如,为了执行椎间盘切除术,以通常的无菌方式并以侧卧或俯卧姿态使患者准备和遮盖。进行全身的、区域的或局部的麻醉。可将带有锐利远侧末端的直管心针插入直套管的内腔中。然后可将该组件经皮插入穿过患者背部上的后侧或后外侧进入点。可根据组件的进入点将套管 - 管心针组件进一步插入硬膜外腔内或椎旁间隙内。或者,组件可用来从更远离患者背部的中线的进入点直接穿透椎盘纤维环。在一些实施例中,可在已确定了神经压迫的身体同一侧并与患者的背部成约 25 度至约 45 度角地将组件引入。在其它手术中,可使用对侧法和 / 或不同角度。在替换实施例中,可执行穿过腹腔或前颈区域的前路手术。

[0209] 套管 - 管心针组件可一起前移至目标组织部位,如上所述。在组件的插入期间,管心针可独立地旋转,使得手术施行者可调节管心针的可选的斜切边缘的取向以便形成穿过周围的组织、骨或其它解剖结构的通路。套管 - 管心针组件的插入可在外部成像和 / 或察看技术的引导下进行。

[0210] 图 26A 和 26B 示意性地示出通过直套管 - 管心针组件 2600 直线接近椎盘区域的一个实施例。图 26A 是所述接近的侧视剖切图,图 26B 是所述接近的俯视剖切图。在套管 2610 和管心针 2620 包括较硬的材料(例如不锈钢)的情况下,当在较长的插入距离上在近侧进行操纵时,组件 2600 可提供增加的触感响应性、可扭转性和 / 或可推动性。在一些实施例中,直套管 2610 和直管心针 2620 的组件可直接插入椎盘纤维环 2630 内。管心针的锐利远侧末端 2622 可便于通过穿透椎盘纤维环 2630 而获得对突出区域 2640 的接近。

[0211] 一旦通过荧光或其它类型的成像或察看技术确认了对突出区域的接近,便可移除管心针 2620,然后插入组织去除装置。在一些实施例中,在插入组织去除装置之前,可使用内窥镜来评估目标部位接近。美国申请 No. 11/362,431、美国申请 No. 11/373,059、美国申请 No. 12/199,706 和美国申请 No. 61/106,914 中描述了可与套管 - 管心针组件一起使用的内窥镜系统的示例,所述申请在此以全文引用的方式并入。内窥镜可有利于相关结构如椎盘、神经或其它邻近结构和部位的直接察看和识别以进行组织去除。内窥镜可在管心针移除后插入套管内,或者可被引导穿过套管中的别的内腔。在其它示例中,可将导丝插入套管内并移除套管以允许使用导丝来定位内窥镜。

[0212] 返回参照图 26C,一旦已确认套管安置在目标部位,便可将具有远侧头部 2651 (图 26D) 的组织去除装置 2650 插入套管 2610 内并前移至椎盘 2641 的髓核 2640 内。组织去除装置 2650 可以是可为机动化的或手动致动的机械式组织去除装置,包括但不限于如前所述的去毛边装置、环钻或基于缆索的组织去除装置。在其它示例中,组织去除装置可为基于能量的装置(例如激光、RF、高强度聚焦超声)或基于化学的(例如组织硬化剂或化学消融剂的注射或灌注)。组织去除装置可用于通过剖开、吸取、溶解或收缩髓核而去除椎盘物质。

在一个具体示例中,基于缆索的组织去除装置 2650 可插入套管 2610 内并前移至突出区域 2640。组织去除装置 2650 的远侧部分可以是不透射线的,以允许装置在外部成像引导下前移。装置 2650 可包括允许将装置 2650 可释放地连接到套管 2610 的近侧连接器。图 26D 是螺旋形缆索 2654 处于展开构型下的在近侧连接到套管 2610 的组织去除装置 2650 的详图。在一些实施例中,一旦装置 2650 在近侧连接到套管 2610,供缆索 2654 穿过其在近侧连接到装置 2650 的端口 2652 便配置在套管 2610 的远端 2612 的远侧。这确保了缆索 2654 的展开不会受套管 2610 干扰。在一些实施例中,组织去除装置 2650 可包括吸取端口 2656,该吸取端口构造成吸取由螺旋形缆索 2654 破碎和去除的乳化或粉碎的髓核纤维。在一些实施例中,一旦装置 2650 连接到套管 2610,吸取端口 2656 便可至少部分地由套管 2610 覆盖,使得端口 2656 不会被大块椎盘物质堵塞。在图 26D 中,示出了从吸取端口 2656 延伸的组织输送组件 2658。

[0213] 在一些实施例中,在组织去除装置 2650 在近侧连接到套管 2610 之后,可使装置 2650 在套管 2610 内进一步前移,以便扩大由展开的缆索 2654 的运动限定的组织去除区。在一些示例中,如前所述,可采用行程限制器来限制组织去除装置 2650 相对于套管 2610 的远端的远侧行程。组织去除装置的最大远侧行进距离可小于约 2 厘米,有时小于约 1 厘米,其它时候小于约 0.5 厘米。行程限制器还可用于防止组织装置行进过远及由此离开突出区域。组织去除装置 2650 在套管内的前移可在荧光或其它类型的成像引导下被监控。在螺旋形缆索 2654 缩回的情况下,组织去除装置 2650 可具有小于套管 2610 的内径的任何最大横向轴向尺寸。在一些实施例中,在缆索 2654 伸展或展开的情况下,线丝 2654 的最大径向偏移可在约 0.07 英寸至约 0.2 英寸的范围内,有时在约 0.09 英寸至约 0.2 英寸的范围内,其它时候在约 0.1 英寸至约 0.15 英寸的范围内。

[0214] 返回参照图 26D,一旦确认组织去除装置 2650 的安置,便可展开并致动缆索 2654 以乳化或粉碎椎盘的组织。装置 2650 的位置可在致动的一个阶段期间相对于套管 2610 进行调节(例如前移和缩回)以便在远侧扩大组织去除区。在其它实施例中,装置 2650 的位置可在装置的各致动阶段之间的间隔期间进行调节。

[0215] 在手术之前、期间和 / 或之后可使用荧光透视法和 / 或 CT 扫描来评估患者的解剖结构、器械的位置、组织去除之后的结构变化,和 / 或核验椎盘的完整性。在一些实施例中,可将少量不透射线的造影剂注入椎盘空间中以改善察看。这种注入可由组织去除装置经灌注或冲洗通道或经吸取端口来进行。在其它实施例中,套管可包括用于引入造影剂的灌注或冲洗内腔。在一些实施例中,可通过透光室或收集室由所去除的组织的量和 / 或颜色来评估组织去除过程。在手术完成后,可向近侧撤回组织去除装置 2650,然后撤回套管 2610。

[0216] 直套管和直管心针还可用于椎体成形术。在图 28A 至 28C 所示的一个具体示例中,直套管 - 管心针组件 2800 可经皮进入脊柱周围的组织,直至锐利的和可选地斜切的管心针末端 2822 到达相关的椎体 2830 的外表面。锐利的管心针末端 2822 可用于形成穿过椎体 2830 的密质骨的通路或工作通道。在一些实施例中,管心针 2820 仅可用于穿透椎体 2830 的外表面。在移除管心针 2820 后,可使用另一手术器械(例如扩张器或闭塞器)来扩大穿透部位以形成该通路或工作通道。可通过荧光、CT 或超声来引导组件 2800 的安置以获得对椎体内部的接近。一旦确认已接近到折裂区域 2832,便可移除管心针 2820 (或用于形成该通路的另一工具),并且可将组织去除装置 2840 (如图 28C 所示的基于缆索的组织去除装置

2840) 插入套管 2810 内以去除病变的骨组织(例如癌细胞)。在一些实施例中,可使用基于缆索的组织去除装置 2840 来形成腔 2834, 骨水泥或其它材料可注入腔 2834 中以稳定由骨质疏松、肿瘤或严重创伤引起的折裂。在一些实施例中,组织去除装置 2840 可包括灌注或吸取通道, 该通道可用来收集病变的骨组织以用于诊断或评估。这种灌注或吸取通道还可用于在组织去除过程期间收集被去除的骨组织。将基于缆索的组织去除装置用于椎体成形术中的装置和方法已在上文中详细描述并且为了简洁起见这里将不重复说明。

[0217] 一旦组织去除过程完成,便可进行荧光透视法或 CT 扫描以检查椎体。在一些实施例中,组织去除装置可包括压力传感器,该压力传感器可用于读取椎体中的内部压力。基于该压力读数,手术施行者可被告知何时折裂部被充分地填充和 / 或已恢复椎体的完整性。在该过程完成后,可从套管 2810 向近侧撤回组织去除装置 2840, 然后可撤回套管 2810。

[0218] 虽然可使用直套管来进行椎体成形术,但也可使用可弯曲的柔性弯曲套管。如上所述,直的或弯曲的管心针可与可弯曲的柔性弯曲套管一起用于将套管定位在目标组织部位。如图 33A 至 33D 所示,包括由直管心针 3310 拉直的弯曲套管 3310 的直套管 - 管心针组件 3300 首先可经皮进入棘肌以形成穿过椎体 3330 的外表面的通路。与直套管 - 管心针组件在直线接近时的初始安置(其中管心针的远侧末端需要到达更接近中心椎体的折裂区域(如图 28B 所示))相比,初始的直组件安置可更接近椎体的外表面。结果,弯曲组件在椎体成形术中的初始安置可包括更短和更直接的插入路径。

[0219] 一旦确认已接近到椎体 3330 的内部,便可用弯曲管心针 3340 替换直管心针 3310。弯曲套管 - 管心针组件 3301 在套管 3310 与管心针 3330 在近侧彼此联接并且它们的弯曲部对齐的情况下形成。在一些实施例中,弯曲管心针 3340 可包括钝的远侧末端,该远侧末端可充分穿透松质骨,由此有利于弯曲套管 - 管心针组件 3301 在椎体 3330 内部的运动。在其它实施例中,弯曲管心针 3340 的远侧末端可以是锐利化的以便提高其刺穿能力。弯曲套管 - 管心针组件 3301 可用来接近直套管 - 管心针组件难以到达的中心椎体区域。一旦确认已接近到目标部位,便可在弯曲管心针 3330 向近侧撤回之后插入组织去除装置(例如基于缆索的组织去除装置 3150, 如图 33D 所示)。组织去除装置可用于在椎体 3330 的内部形成腔,以去除病变的组织(例如癌细胞),和 / 或将骨水泥注入到折裂区域内以增强脊柱支承。组织去除装置还可用来经吸取和 / 或灌注通道收集骨组织以用于诊断。从弯曲套管的远端延伸的组织去除装置 3350 提供了用于组织去除的更大的到达区。例如,组件 3301 的近侧插入可使组织去除装置 3350 朝椎体的中央区域前移,由此提供更大的远侧到达距离。此外,套管弯曲部 3116 的取向可相对于直套管轴 3311 的纵向轴线 3313 进行调节,由此为组织去除装置 3350 提供与直线接近相比增强的角度接近。结果,相比于与直套管一起使用的相同装置,与弯曲套管 3310 结合使用的组织去除装置 3350 可形成更大的腔。在一些实施例中,如果期望形成多个腔,则可在撤回组织去除装置后将管心针(直的或弯曲的)重新插入弯曲套管内,以便获得对相邻目标区域的接近。在可涉及穿透密质骨的一些实施例中,可首先重新插入直管心针并且使用直套管 - 管心针组件来形成通向另一目标部位的通路或工作通道。然后可用弯曲管心针替换直管心针以获得对目标部位的更精确的接近。在第二目标部位可在不进行密质骨穿透的情况下接近的其它实施例中,可在撤回组织去除装置之后直接重新插入弯曲管心针。一旦确认已接近到第二目标部位,便可在弯曲管心针向近侧移除之后重新插入组织去除装置以进行骨组织去除。这些过程可重复到完成了多个目标

部位的治疗为止。如上所述，在骨组织去除和 / 或骨水泥注入完成后，可进行荧光透视法或 CT 扫描以检查骨完整性。在一些实施例中，可通过检查收集在近侧收集室内的被去除的骨组织的量、颜色和 / 或质地来进行该检查。在椎体成形术完成后，可在移除组织去除装置之后将直管心针插入弯曲套管内，然后可向近侧一起撤回套管和管心针。

[0220] 图 31A 至 31C 示意性地示出包括弯曲套管 3110、直管心针 3120 和 / 或弯曲管心针 3130 的套管 - 管心针组件对突出的椎盘 3141 的曲线接近。一旦患者准备好进行椎间盘切除术，便可通过将直管心针 3120 插入弯曲套管 3110 内来形成直套管 - 管心针组件 3100。然后可将组件 3100 经皮插入穿过患者背部上的后侧或后外侧进入点。如图 31A 所示，直管心针 3120 的插入拉直了弯曲套管 3110 并使组件 3100 处于直构型。由于直管心针 3120 由较刚性的材料（例如不锈钢）制成，因此组件 3100 可在穿透患者的皮肤、肌肉和身体组织时为使用者提供增强的响应性和操纵性。具有锐利化的远侧末端的直管心针 3120 可用来形成穿过椎盘纤维环的通路或工作通道。如上所述，使用直线接近（如图 26A 和 26B 所示）的椎间盘切除术可包括在患者背部内的较长路径上插入直套管和直管心针的组件以便实现对突出区域的充分接近以进行切除。相比之下，在使用曲线接近的椎间盘切除术中，可将更短和 / 或更直接的插入路径引至目标部位。例如，如图 31A 所示，可从更接近患者背部的中线 3144 的进入点插入直套管 - 管心针组件 3100，直到管心针 3120 的远侧末端穿透椎盘纤维环 3130 并到达紧邻目标突出区域的区域。如下文将更为详细地说明的，然后将使用弯曲套管 - 管心针组件来到达目标突出区域以进行治疗。由于初始直套管 - 管心针安置更接近椎盘的外表面，因此套管 - 管心针组件在曲线接近中的插入路径与组件在直线接近中的初始安置相比可更短和更直接。

[0221] 一旦直套管 - 管心针组件 3100 到达椎盘的内部，便可向近侧移除直管心针 3020，从而允许弯曲套管 3110 基本上恢复其弯曲构型，如图 31B 所示。在一些实施例中，在向近侧移除直管心针 3120 之前，手术施行者可调节弯曲部 3116 的取向，以确保套管的远侧部分 3112 在直管心针 3120 被撤回时将朝突出区域 3140 弯曲。在移除直管心针 3120 之后，可将弯曲管心针 3130 插入套管 3110 内，从而形成弯曲套管 - 管心针组件 3101，如图 31C 所示。弯曲管心针 3130 可以是不透射线的，以允许在外部成像引导下插入。在一些实施例中，可使用具有与套管匹配的预成形的弯曲部的管心针。在这些情况下，手术施行者可在插入期间调节管心针弯曲部的取向，以确保管心针的弯曲部与套管的弯曲部彼此对齐。在其它实施例中，可使用由柔性材料制成的管心针，使得当管心针通过弯曲套管的弯曲部分时，管心针可呈与套管基本上相同的弯曲构型。

[0222] 弯曲管心针 3130 可在近侧与弯曲套管可释放地联接。在一些实施例中，一旦管心针 3130 连接到套管 3110，管心针 3130 相对于套管 3110 的纵向和轴向两种运动便被锁定，使得对齐的套管 - 管心针组件 3101 可一起前移至目标部位以进行切除。在一些实施例中，弯曲管心针 3130 可包括仍可穿透髓核的钝的远侧末端，由此获得对突出区域的接近。钝的末端可降低组织分裂或损伤的风险，尤其是在弯曲组件 3101 在其插入期间被误安置的情况下。当弯曲套管 - 管心针组件 3101 在近侧插入时，其弯曲的远端可朝突出的椎盘 3141 的中部侧向前移。如果使用直线接近，则这种椎盘内区域的接近可能有困难。此外，在弯曲组件 3130 插入期间，手术施行者可调节弯曲部的取向以在椎盘内区域内操纵组件 3101 的远侧末端，由此获得对通过直线接近难以到达的某个目标部位的接近。

[0223] 一旦通过荧光或其它成像或察看技术(例如内窥镜或射线照相标记)确认弯曲套管 - 管心针组件 3101 已接近到目标部位进行切除,便可向近侧撤回弯曲管心针 3130,然后插入组织去除装置。图 31D 示意性地示出从弯曲套管 3110 向远侧伸出的基于缆索的组织去除装置 3150。

[0224] 组织去除装置 3150 可通过互补的近侧连接器在近侧连接到弯曲套管 3110。在一些实施例中,一旦连接,远侧组织去除部分 3154 便相对于弯曲套管 3110 的远端 3112 在远侧露出,使得螺旋丝丝 3156 的展开不会被弯曲套管 3110 的远端 3112 阻碍或干扰。在一些实施例中,在组织去除装置 3150 和套管 3110 在近侧连接之后组织去除装置 3150 可在套管 3110 的内部向远侧进一步前移,并且可通过行程限制器限制组织去除装置 3150 的最大行进距离。如上所述,组织去除装置 3150 的远侧行程被控制成使得吸取端口 3160 在组织去除装置 3150 的插入期间可至少部分地被弯曲套管 3110 覆盖,以防止吸取通道的堵塞。

[0225] 在确认并评估组织去除装置 3150 的安置的情况下,可致动装置 3150 以进行椎盘组织去除。相比于与直套管一起使用的相同组织去除装置,与弯曲套管结合使用的组织去除装置可增大被去除的组织的区域或量。例如,如图 26C 所示,从直套管 2610 伸出的组织去除装置 2650 的组织去除范围 2655 受直套管轴 2611 的枢转范围的显著限制。组织去除装置 2650 的任何小的环状运动可涉及套管 2610 的直近侧部分的显著侧向移动,该移动沿着套管 2610 的插入路径由身体组织限制。结果,直线接近的组织去除区 2655 受伸展的缆索 2654 相对于组织去除装置 2650 的纵向轴线 2653 的旋转可达到的范围限制。相比之下,在如图 31D 所示的曲线接近期间,旋转弯曲套管 3110 的轴 3111 并调节套管弯曲部 3116 的取向允许组织去除装置 3150 相对于套管轴 3111 的纵向轴线 3113 成角度地运动,由此显著地扩大了伸展的缆索 3154 可达到的范围。此外,可通过组织去除装置 3150 相对于弯曲套管 3110 的远端的远侧移动来进一步扩大组织去除装置 3150 的组织去除区。在一些实施例中,可调节伸展的缆索 3154 相对于组织去除装置 3150 的纵向轴线 3151 的垂直偏移以进一步扩大组织去除区。如果合并上述运动,则可实现更加大的组织去除区。

[0226] 在利用成像技术确认了期望的组织去除程度之后,可移除组织去除装置。为了治疗第二组织部位,可将弯曲的或直的管心针重新引导至套管。在一些实施例中,对另一突出区域的接近可能需要从椎盘纤维环移除弯曲套管(例如,目标部位位于椎盘的另一侧或目标部位位于另一椎盘内)。在此情况下,可首先将直管心针插入套管内以替换组织去除装置,从而形成直套管 - 管心针组件。手术施行者然后可从椎盘纤维环移除该组件,并且如果合适的话将该组件从另一进入点重新插入椎盘纤维环内,由此获得对第二目标部位的接近。在穿透纤维环之后,可用弯曲管心针替换直管心针并且弯曲套管 - 管心针组件可形成安置在椎盘内的第二目标部位。

[0227] 一旦在另外的组织部位确认了套管的安置,便可向近侧撤回管心针并且可重新引入组织去除装置且可重复如上所述的组织去除过程。在完成了在另外的目标部位的治疗后,可执行另一次荧光透视法或 CT 扫描以检查结果和 / 或检查任何其它椎盘内区域是否需要进行另外的组织去除。一旦治疗了所有突出区域,便可向近侧移除组织去除装置。在一些实施例中,首先可将直管心针插入弯曲套管内,从而形成直套管 - 管心针组件。然后可从患者背部向近侧移除该组件。

[0228] 结合组织去除装置使用弯曲套管 - 管心针组件可在一或多个目标部位提供精

确的接近和组织去除。在涉及对受肿瘤影响的目标部位的接近的情况下,本文中描述的曲线接近尤其在目标部位周围的区域受肿瘤高度危害时可能是理想的。在保留健康骨组织的同时精确去除病变的骨组织可引起较少的并发症,例如骨水泥泄漏和 / 或癌细胞扩散。

[0229] 虽然本文中详细描述了在脊柱手术(例如椎间盘切除术和椎体成形术)中结合套管 - 管心针组件使用的、机械操作的基于缆索的组织去除装置,但应理解,其它类型的机械式组织去除装置(例如去毛边装置、环钻等)或基于能量的组织去除装置也可使用,并且设想用于直线接近或曲线接近脊柱区域。

[0230] 虽然已将推进器的某些特定变型描述为与可旋转缆索轴、管状元件等的某些特定变型一起使用,但应理解,推进器的变型可与可旋转缆索轴、管状元件等的其它变型一起使用。另外,可旋转缆索轴的不同变型也可与不同的缆索构型和驱动轴一起使用。上述部件的多种变型可组合和装配成适合于特定手术。本文中描述了可用于进行微创的椎间盘切除术的系统和套件的示例,所述系统和套件可包括各种套管、管心针、组织去除装置。类似的系统和套件通常可用于在腰椎手术期间切割、研磨和吸取椎间盘物质。用于微创的椎间盘切除术的套件的一个变型可包括直套管、直管心针和组织去除装置。套件的另一变型还可包括锐利化的管心针、弯曲套管、第二直管心针、弯曲管心针、交换线丝和组织去除装置。套管可为 16 号,并且管心针可适当地设定尺寸和形状以使得它们可前移穿过套管。交换线丝可具有约 0.054 英寸的直径和约 17 英寸的长度,或者适合于微创地接近椎盘内的组织区域的任何长度。交换线丝可由 304 不锈钢或其它相当的材料制成。组织去除装置可包括手柄、联接到手柄的远侧部分的收集器、在远侧连接到收集器的行程限制器、提供收集室和远侧组织去除组件之间的管道的外管。组织去除组件可具有可旋转缆索,该缆索具有缩回构型和伸展构型。行程限制器的锁环可具有沿着外管轴线的远侧位置、中间位置和近侧位置,并且可构造成在一个或多个位置锁定。外管可具有提供 7 英寸工作长度的长度。用于微创的椎间盘切除术的套件的各单个装置和部件可在无菌包装中提供。在一些变型中,装置可以不在使用后重新消毒,而在其它变型中,某些装置如套管、管心针可重新消毒以用于另一患者。

[0231] 应当理解,本发明不限于所述的特定示例性实施例,当然这些实施例可变化。还应当理解,本文所用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而绝非限制,因为本发明的范围将仅由所附的权利要求来限定。

[0232] 在提供了数值范围的情况下,应理解的是,除非在上下文中另外进行了明确的说明,该范围的上限和下限之间距离下限单位十分之一的每个中间值也被具体地公开了。指定范围内的任意指定值或中间值和该指定范围内的任意其它指定值或中间值之间的每个较小的范围包含在本发明中。这些较小的范围的上限和下限可被独立地包括或排除在该范围内,并且其中上限和下限中的任一个、两者都未或两个都包括在较小的范围内的每个范围也包含在本发明中,并受指定范围内的任意具体排除的界限支配。在指定范围包括一个或两个界限的情况下,排除这些被包括界限的任一个或两个的范围也包括在本发明中。

[0233] 除非另外限定,本文所用的所有技术和科学术语具有与本发明所属的领域的普通技术人员所普遍理解相同的含义。虽然与这里描述的类似或等同的任意方法和物质可用在对本发明的实践和测试中,但是现在将对某些可能的和优选的方法和物质进行描述。这里提到的所有公开物都结合于此作为参考,以公开和描述与引述所述公开物结合的方法和 /

或物质。应当理解,在存在矛盾的情况下,本公开取代被结合的公开物的公开内容。

[0234] 需要注意的是,如在本文和所附权利要求中所用,单数形式的“一”,“一个”和“所述”包括复数的指代,除非在上下文中另有明确的说明。因此,例如,“刃片”包括多个这样的刃片,“所述能量源”包括一个或多个能量源及本领域的技术人员公知的等价物,等等。

[0235] 这里讨论的公开物仅为了它们的公开内容而被提供。本文的任何内容都不应解释为这样的许可,即本发明不能借助于现有技术的发明而先于这些公开物。此外,如果存在,所提供的公开物的日期可与需要单独确认的实际的公开日期不同。

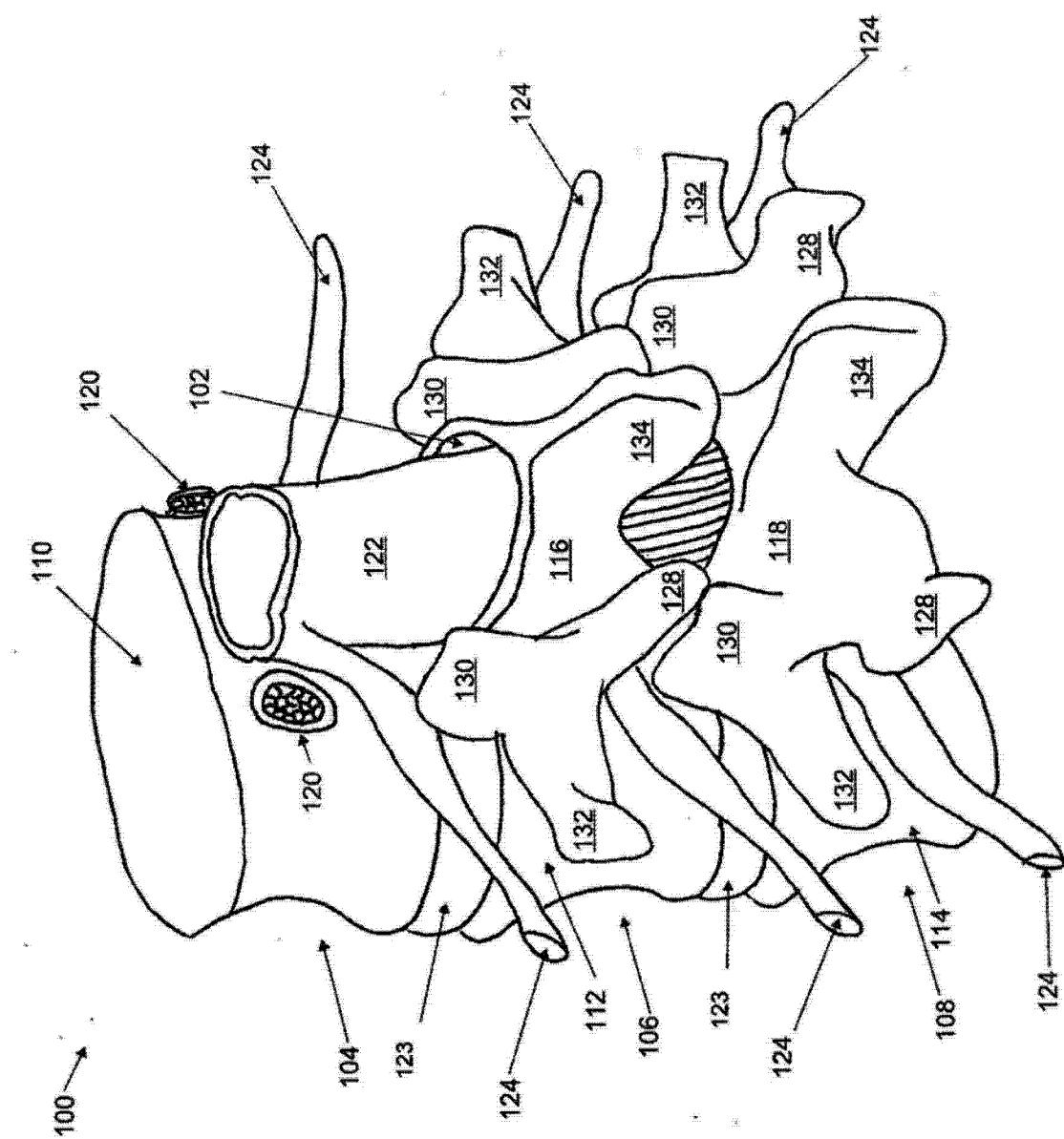


图 1

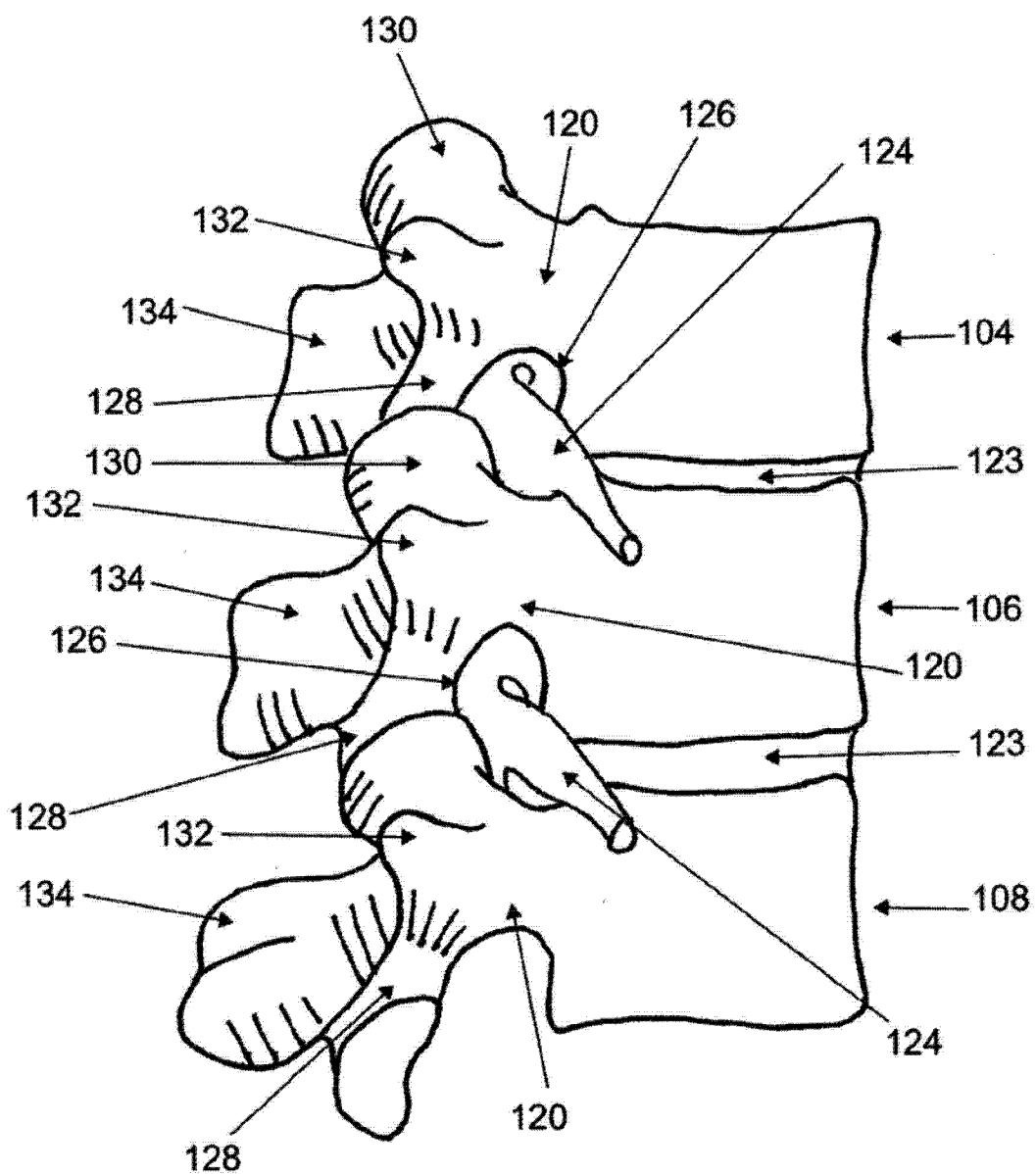


图 2

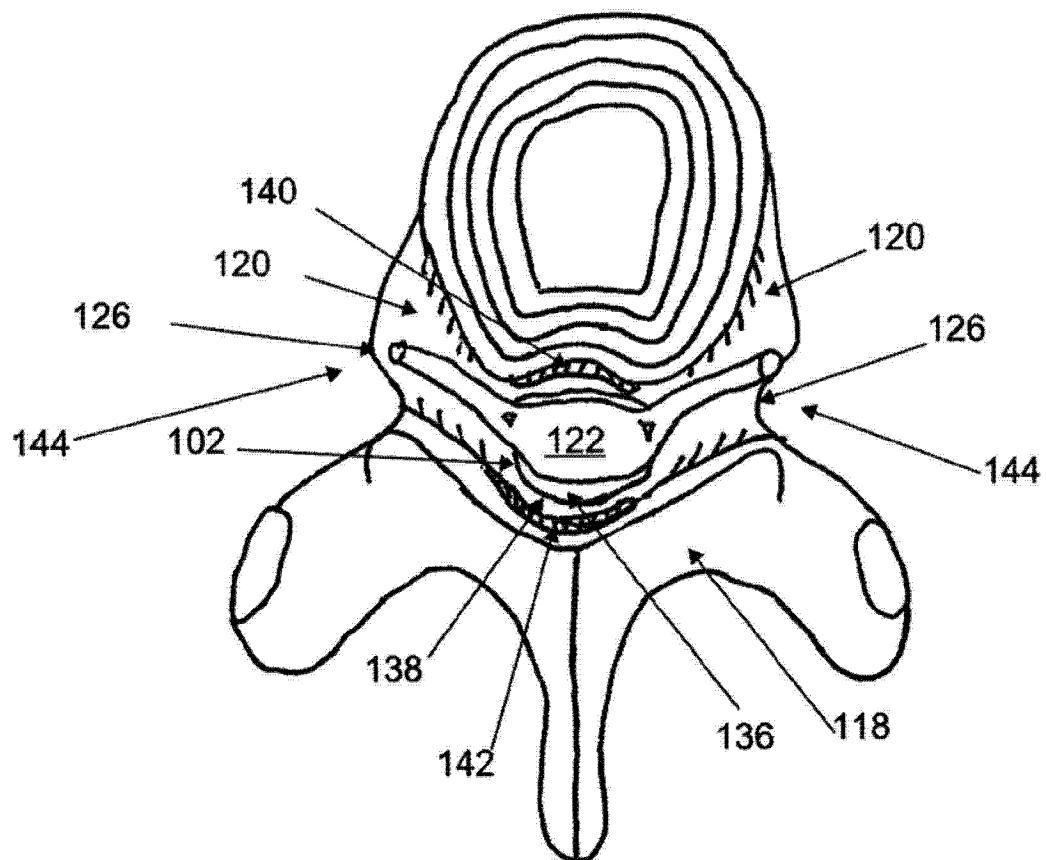


图 3

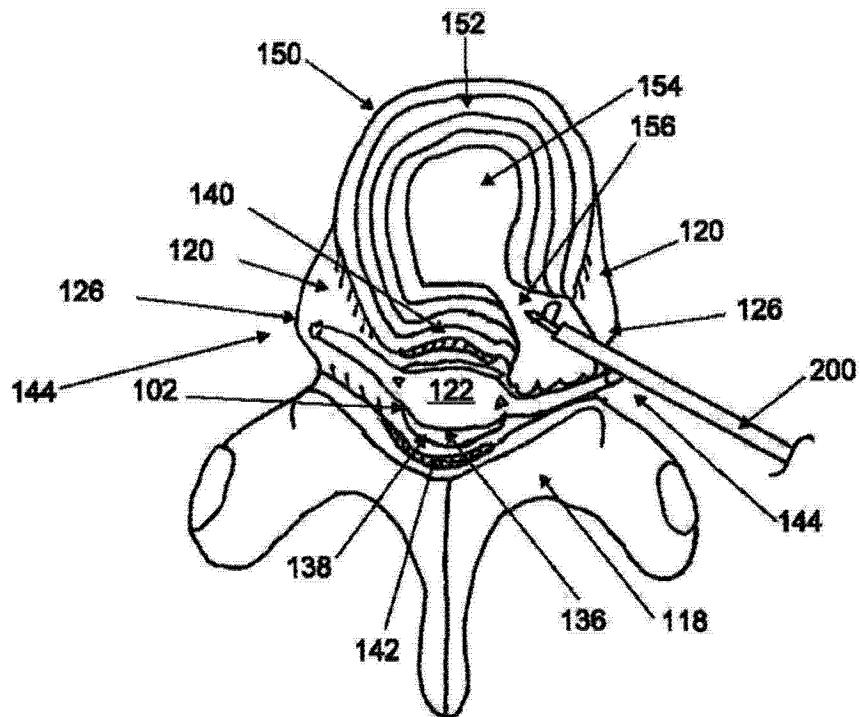


图 4A

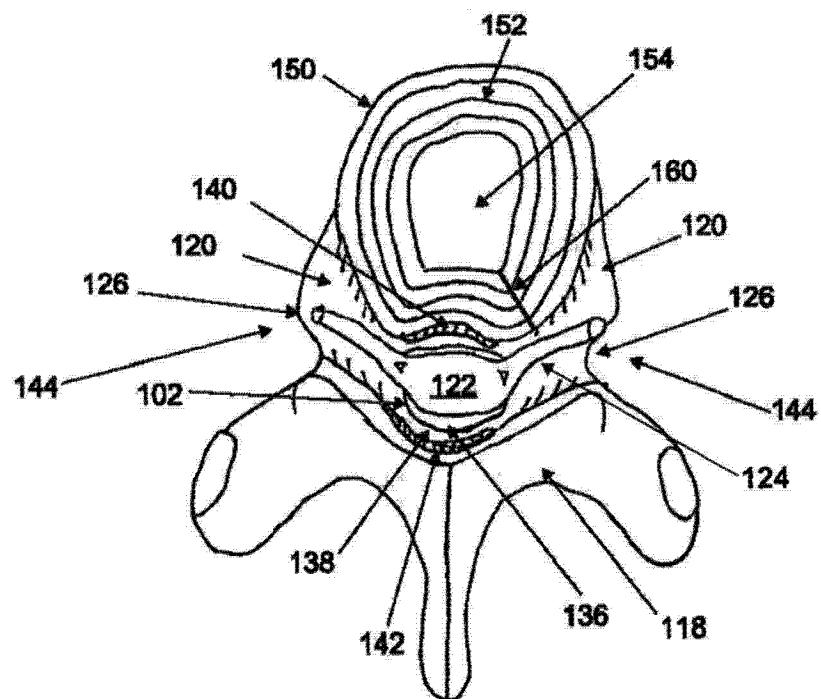


图 4B

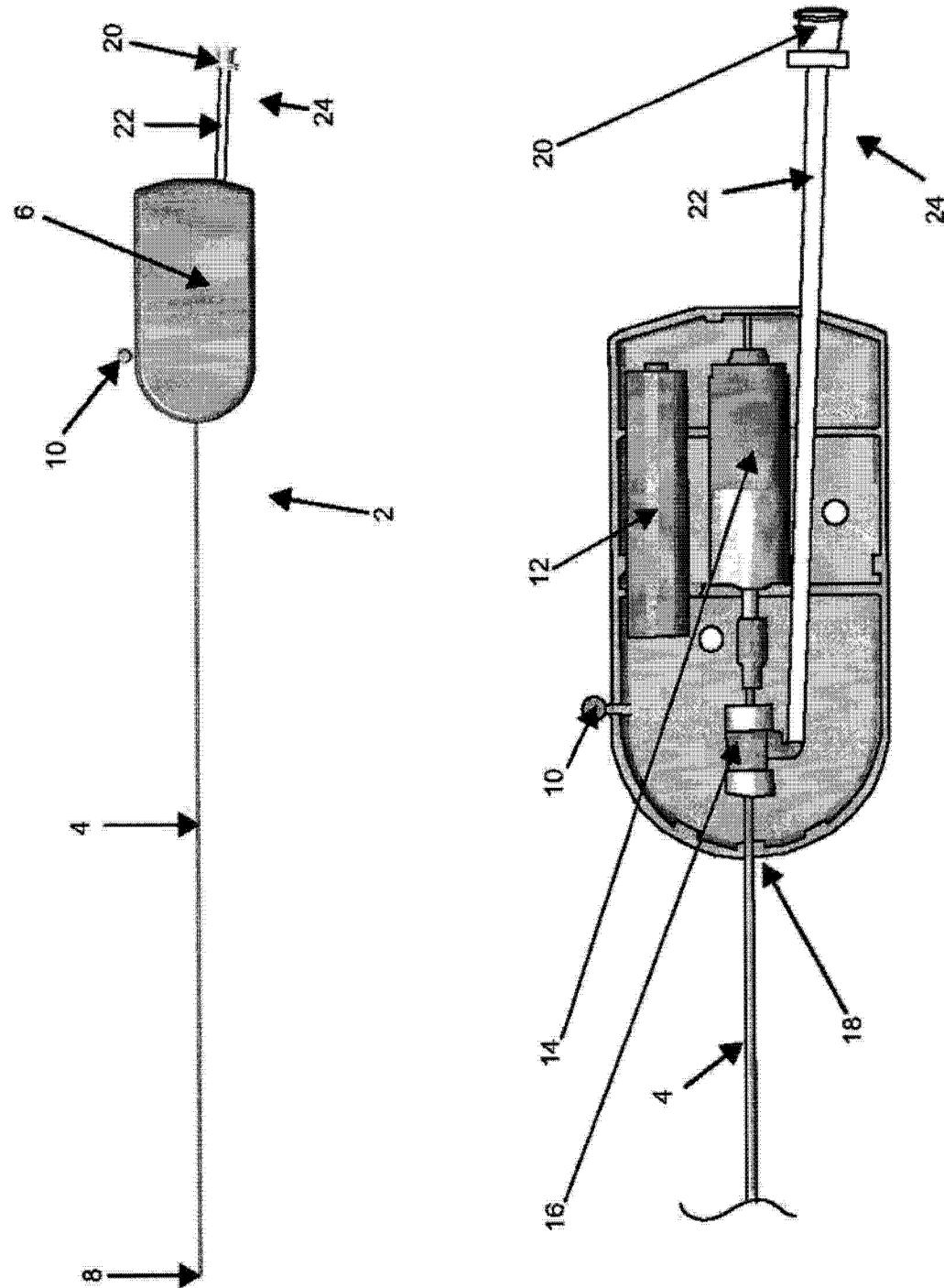


图 5B

图 5A

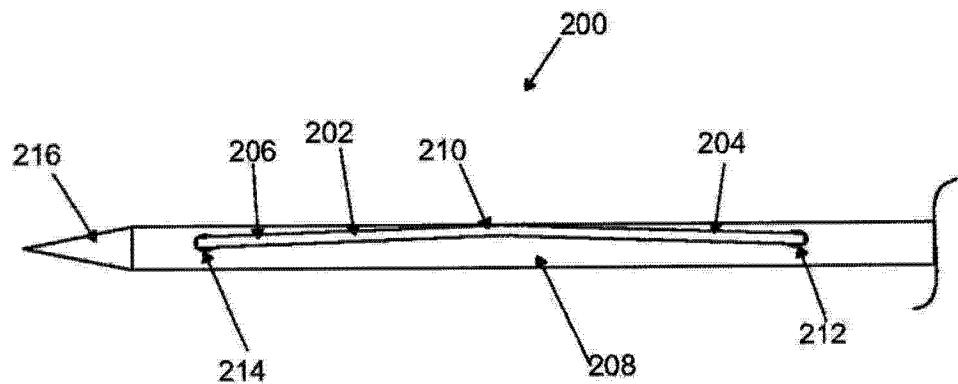


图 6A

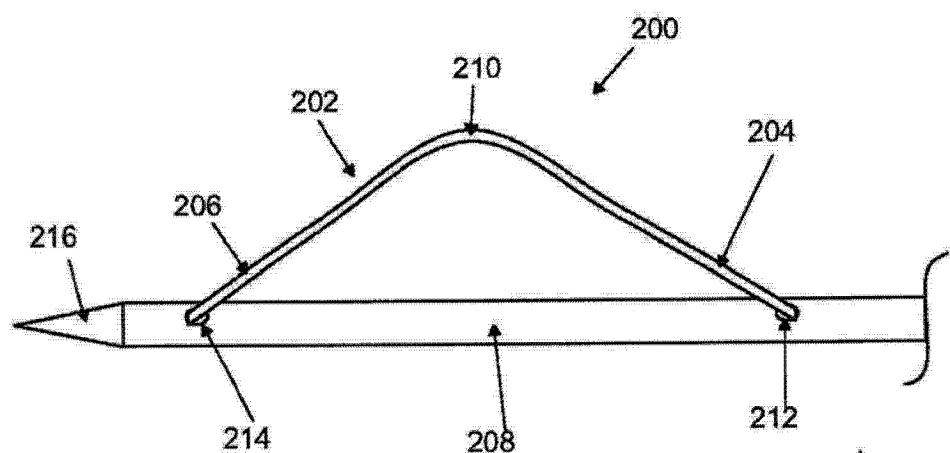


图 6B

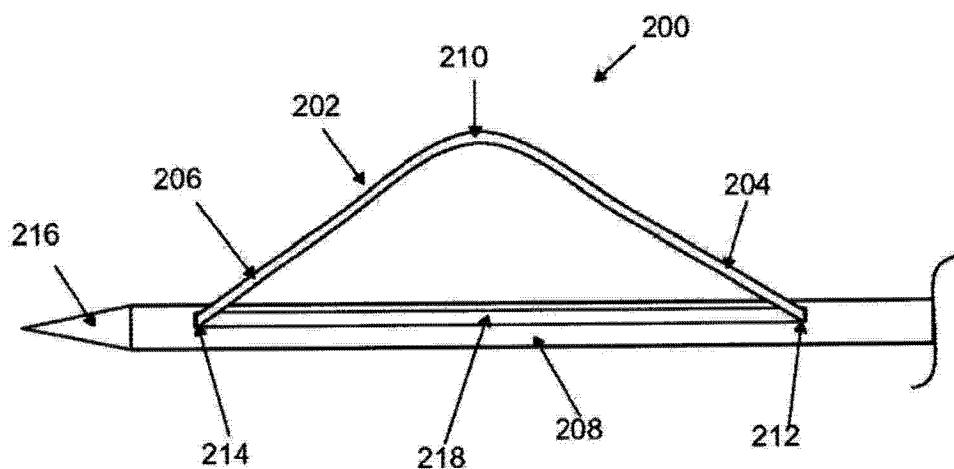


图 7

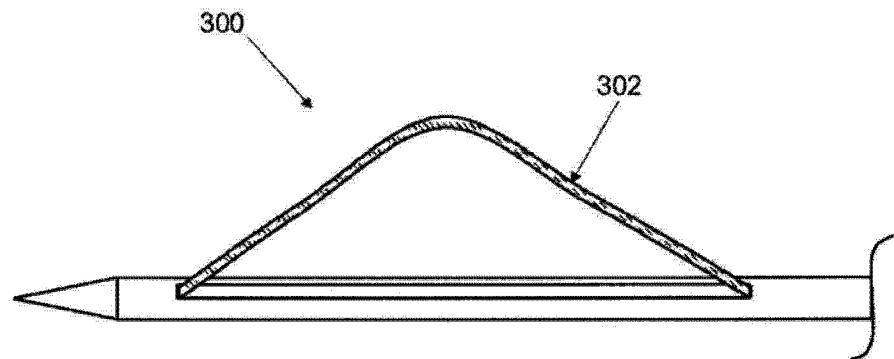


图 8

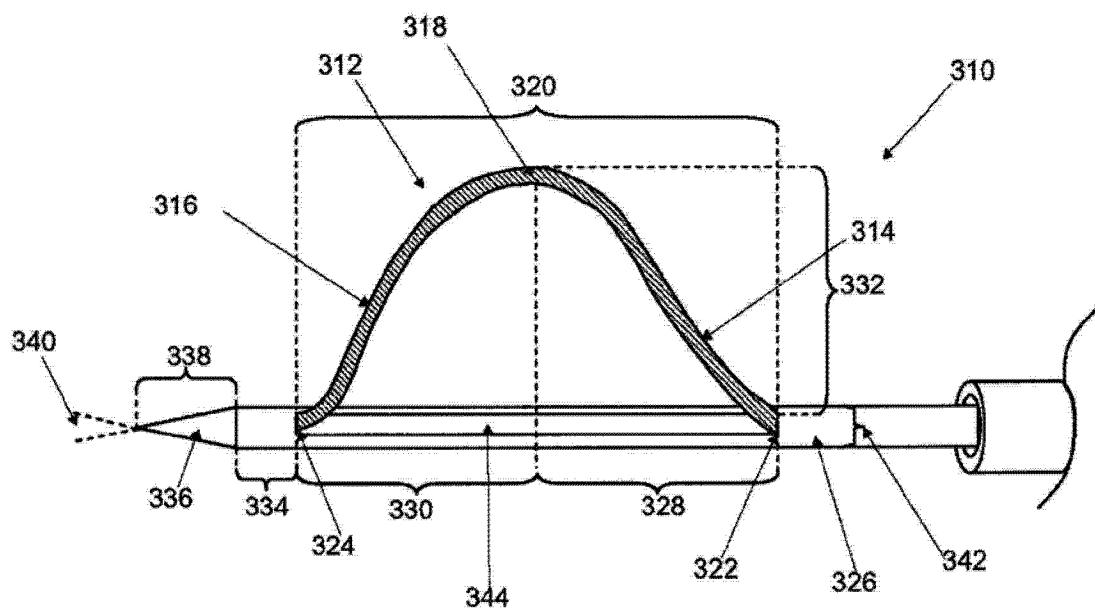


图 9

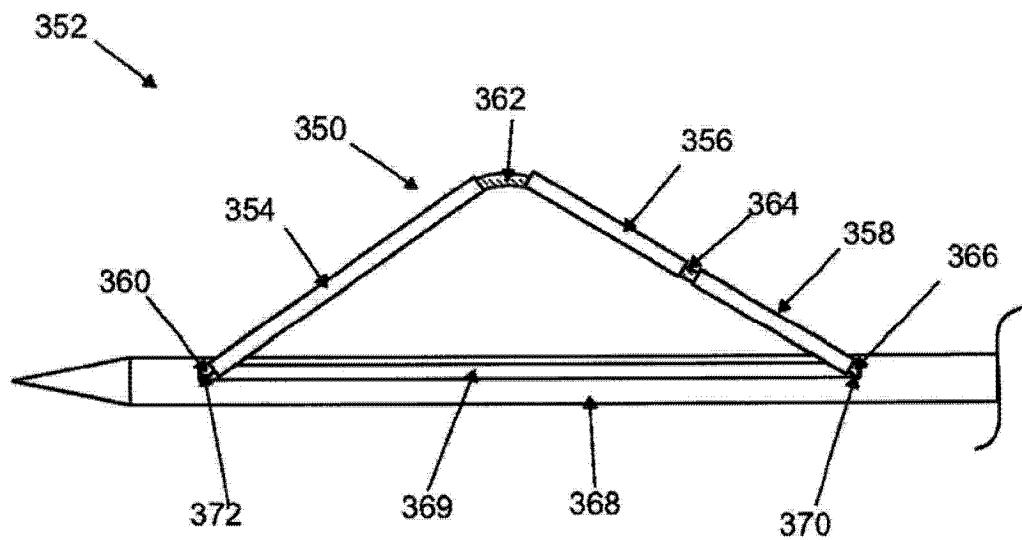


图 10

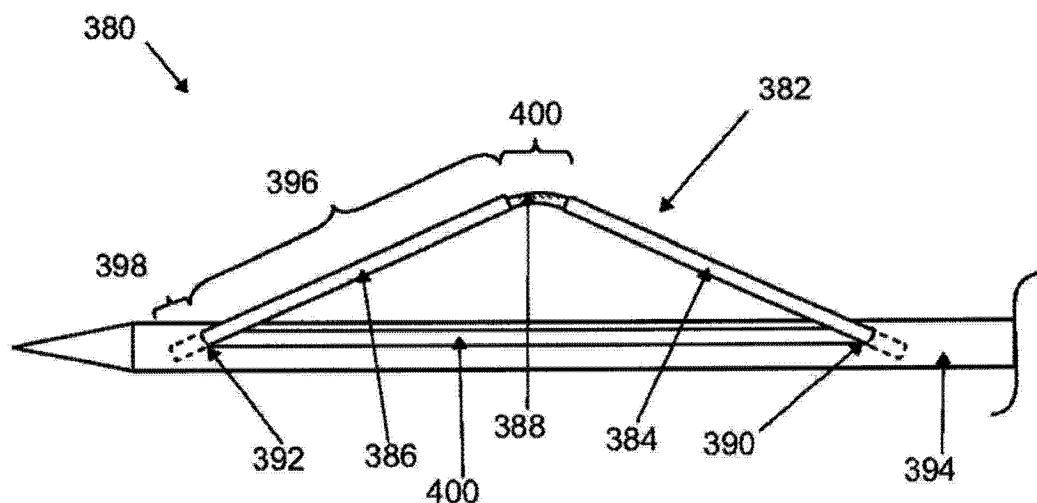


图 11

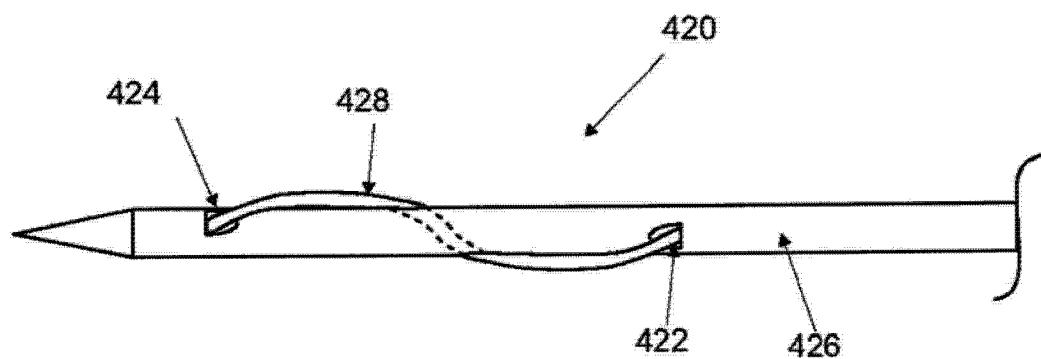


图 12A

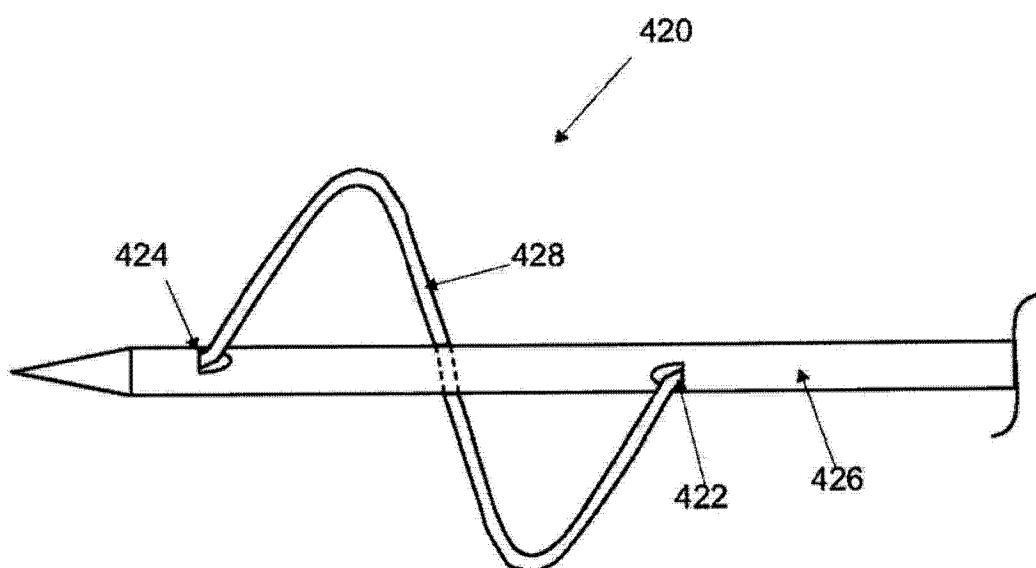


图 12B

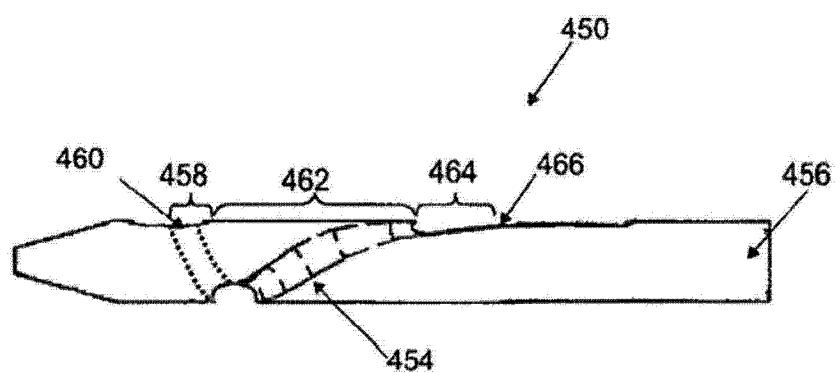


图 13A

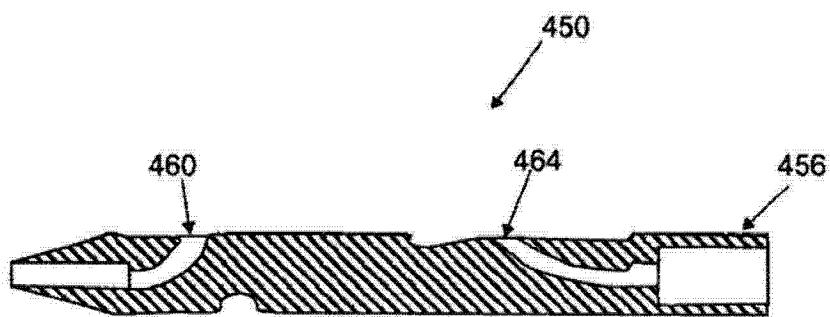


图 13B

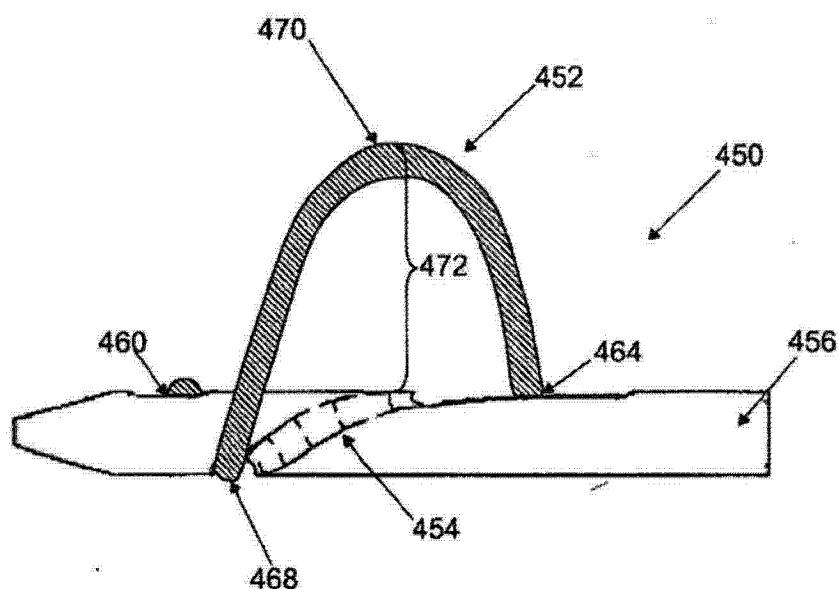


图 13C

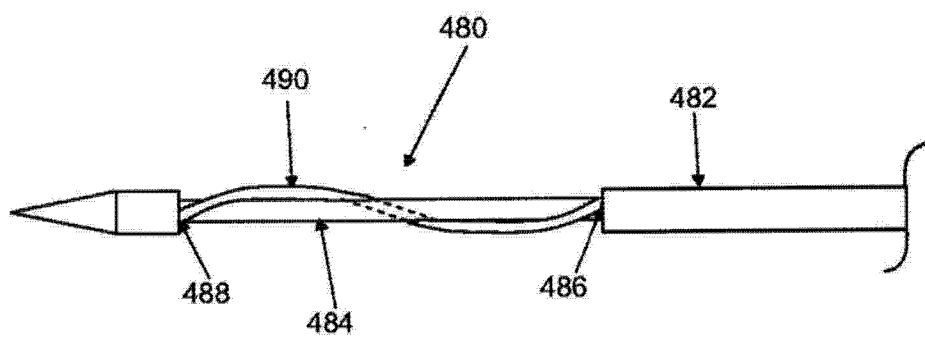


图 14A

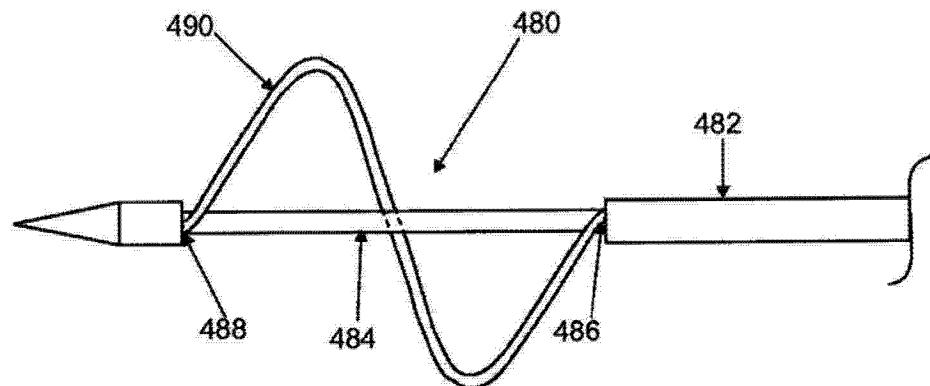


图 14B

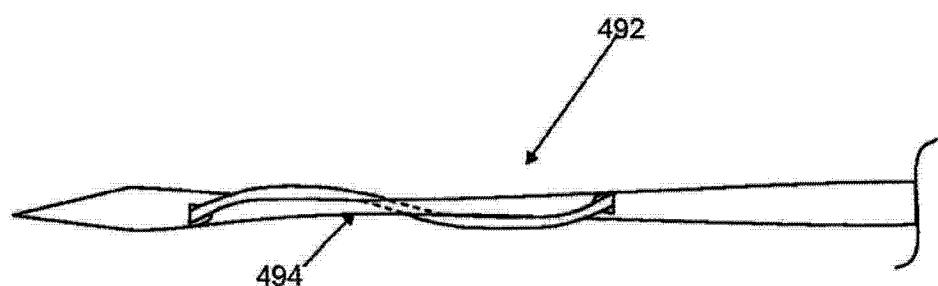


图 15

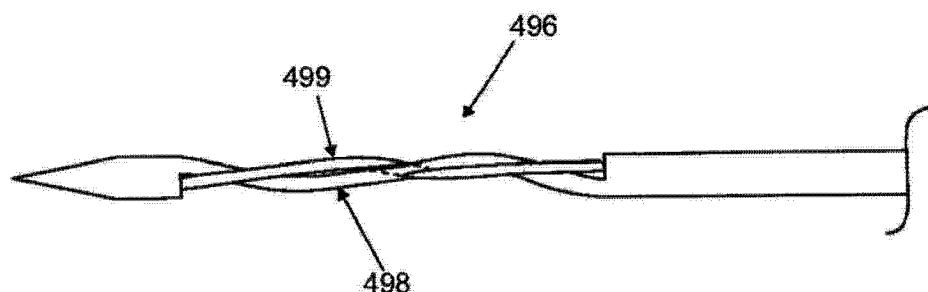


图 16

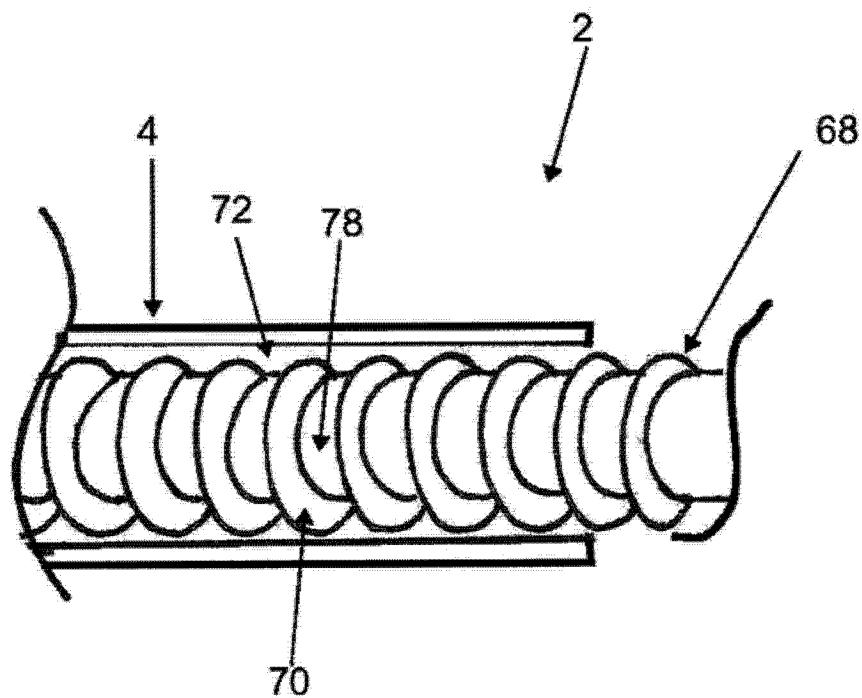


图 17

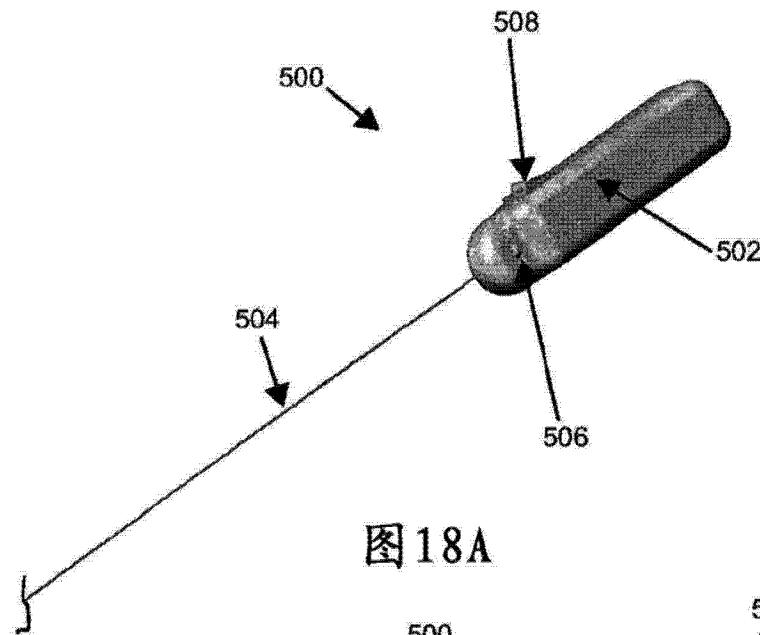


图 18A

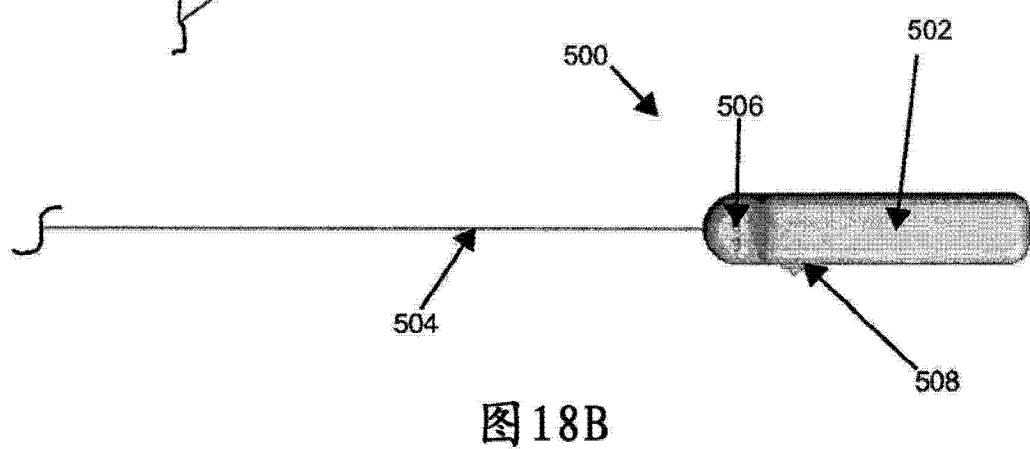


图 18B

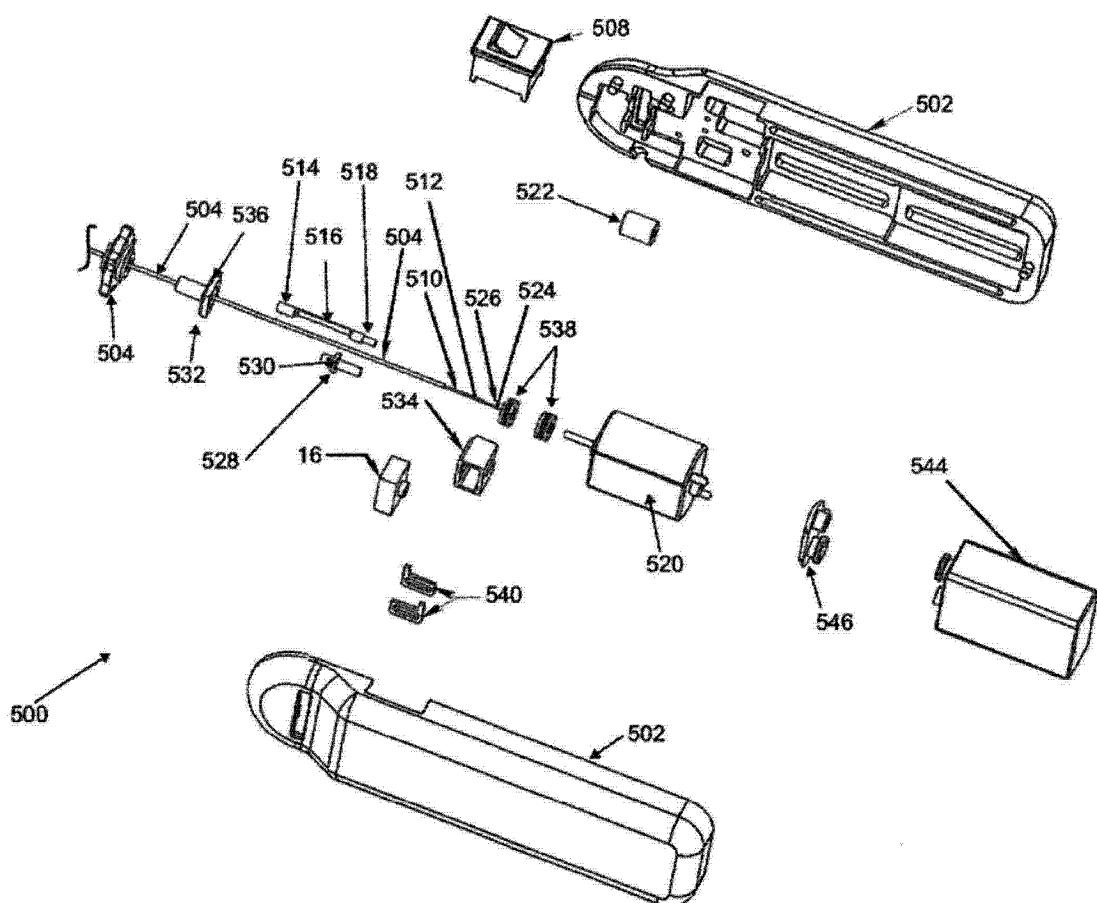


图 18C

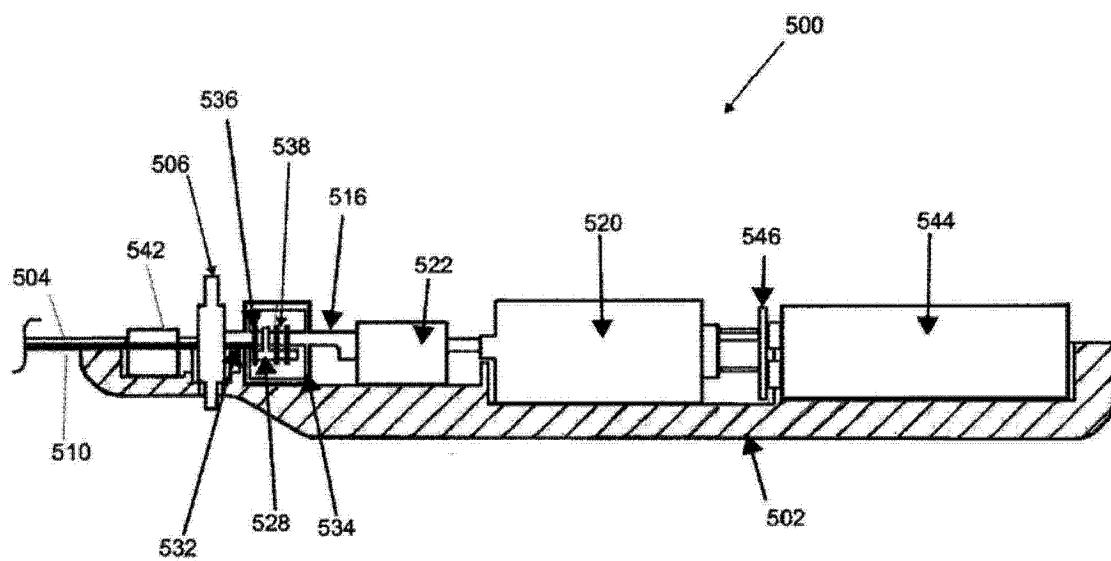


图 18D

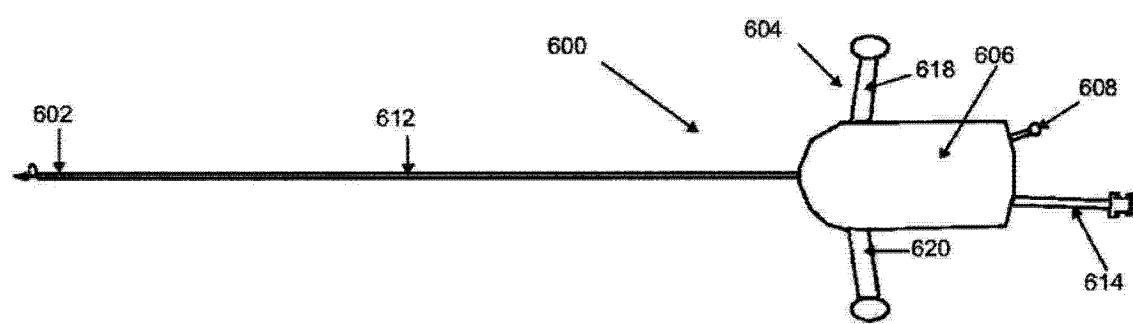


图 19A

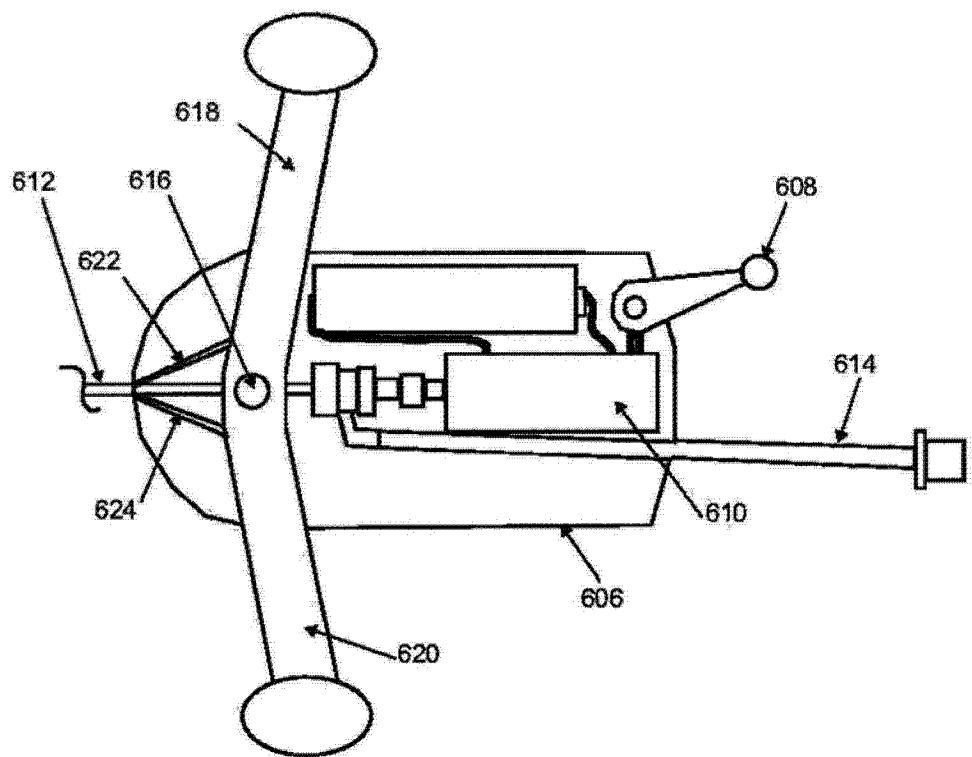


图 19B

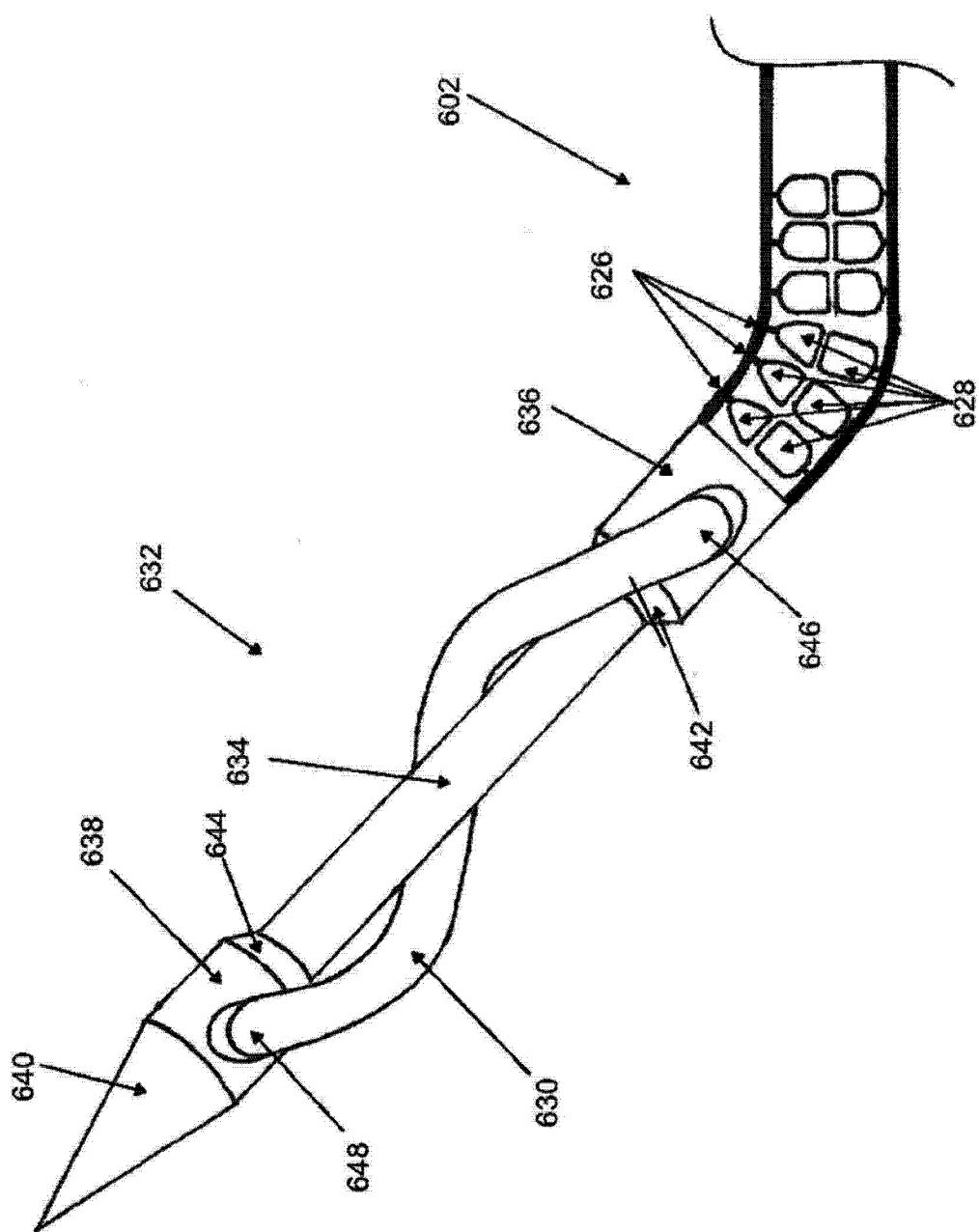


图 19C

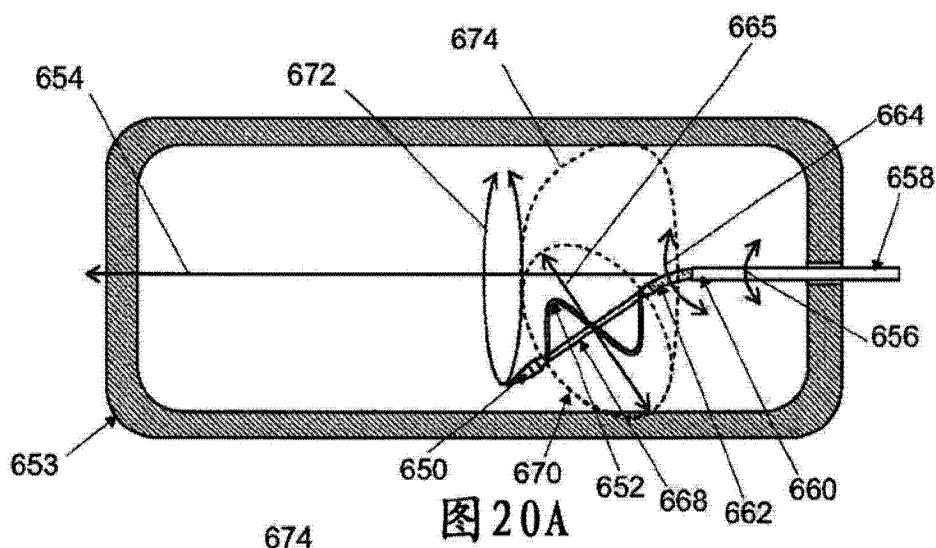


图 20A

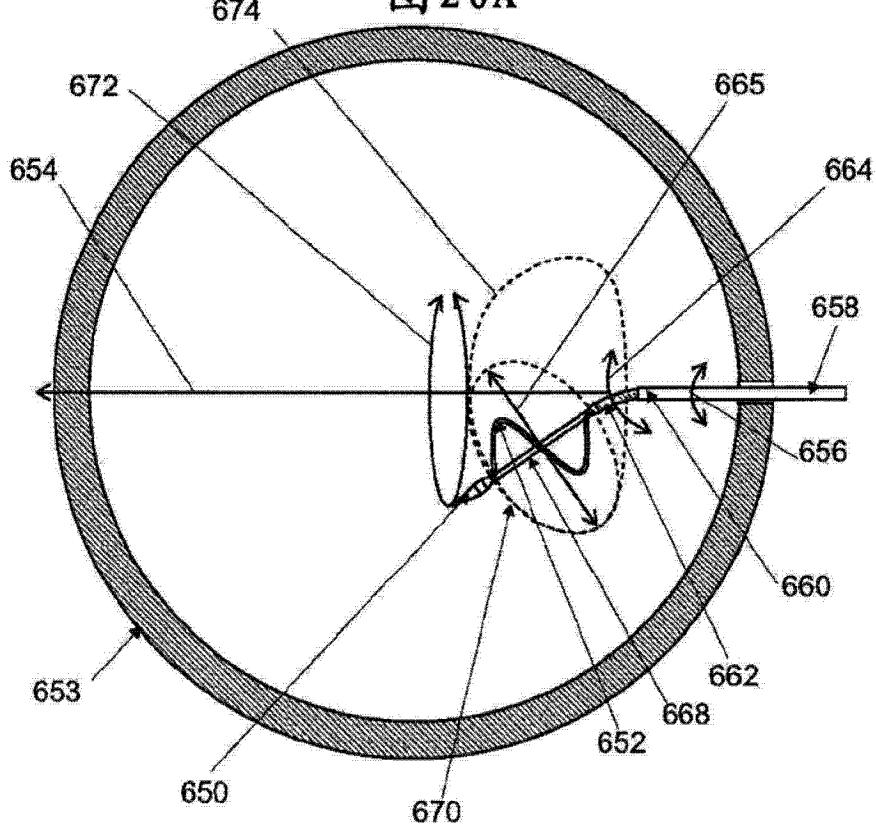


图 20B

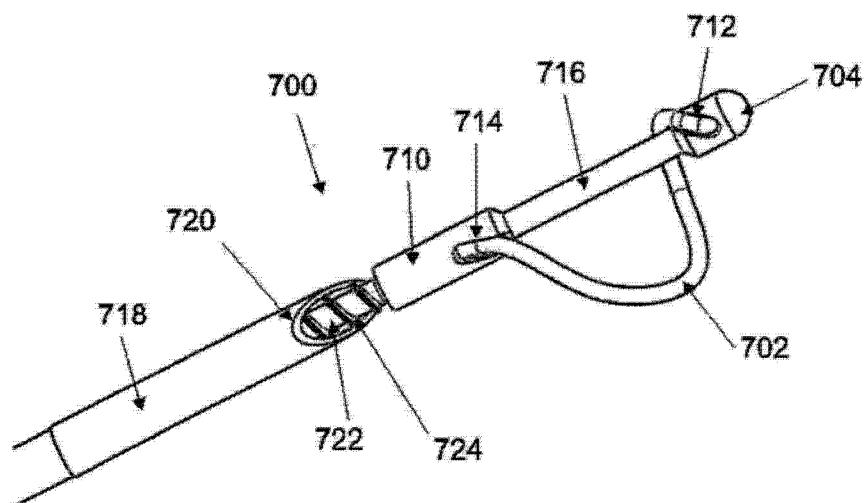


图 21A

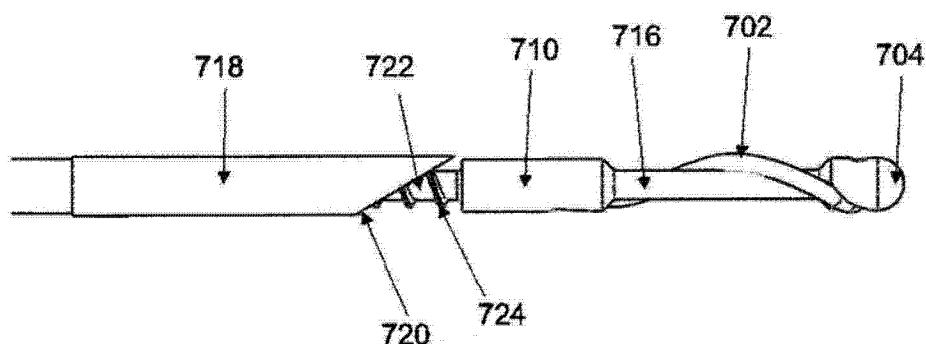


图 21B

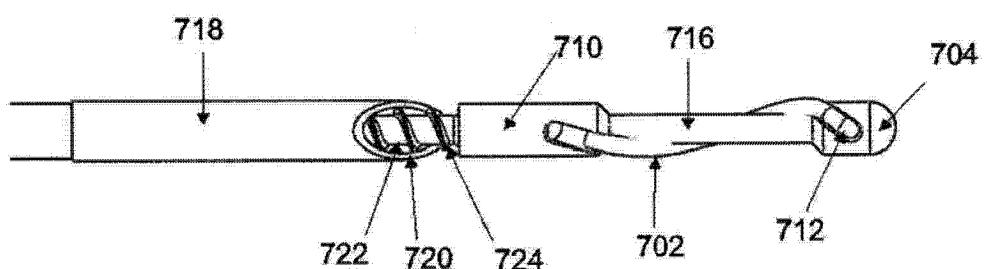


图 21C

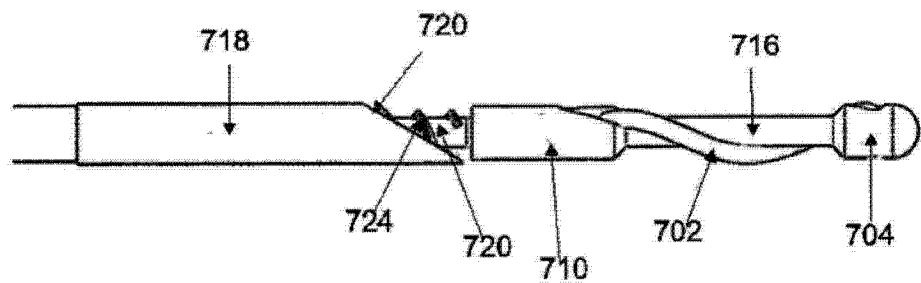


图 21D

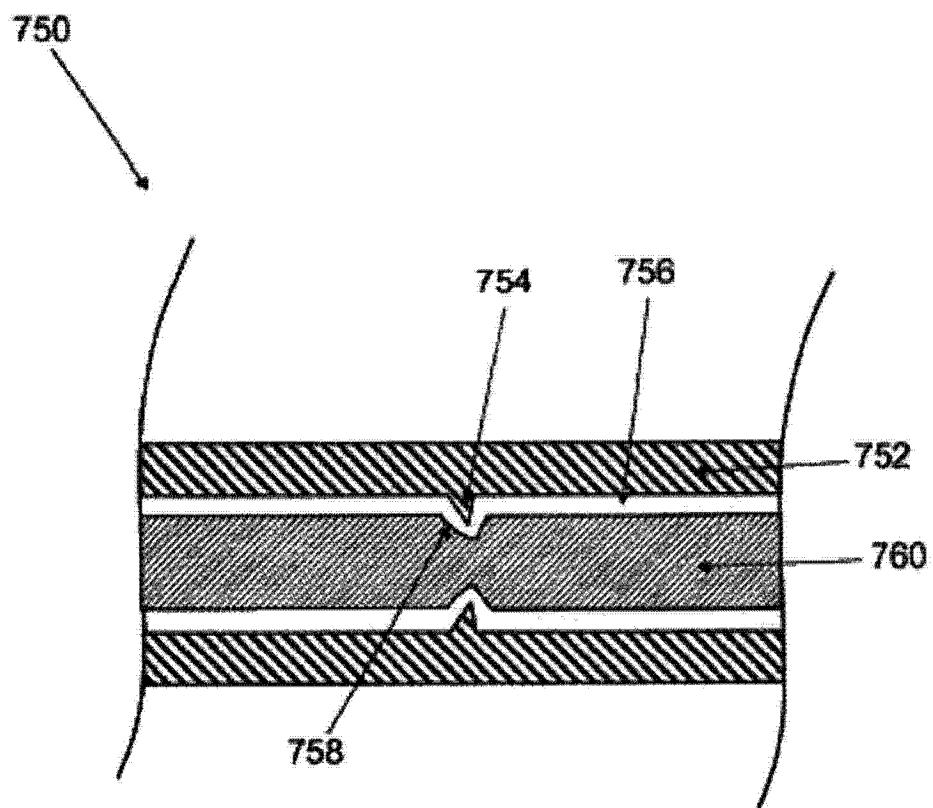


图 21E

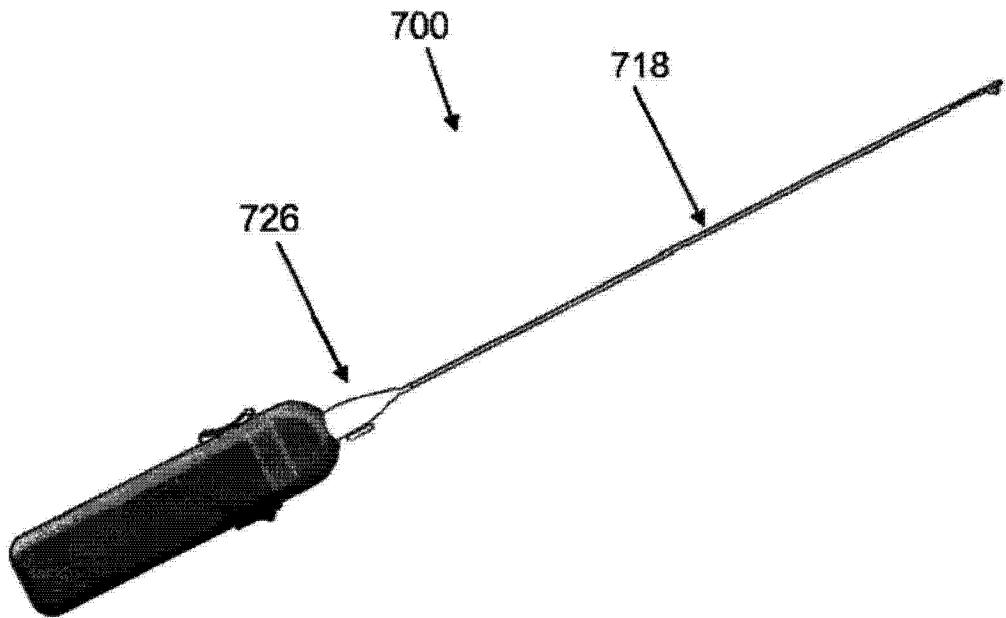


图 22

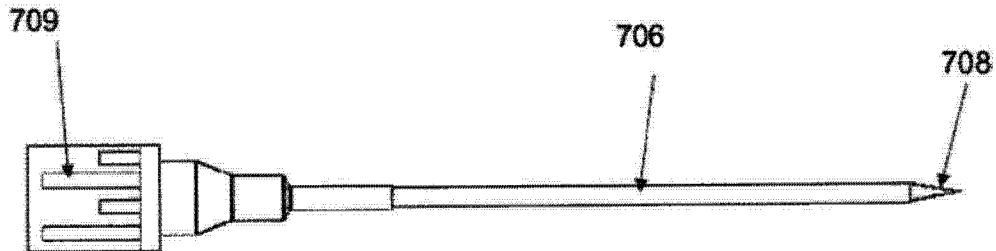


图 23

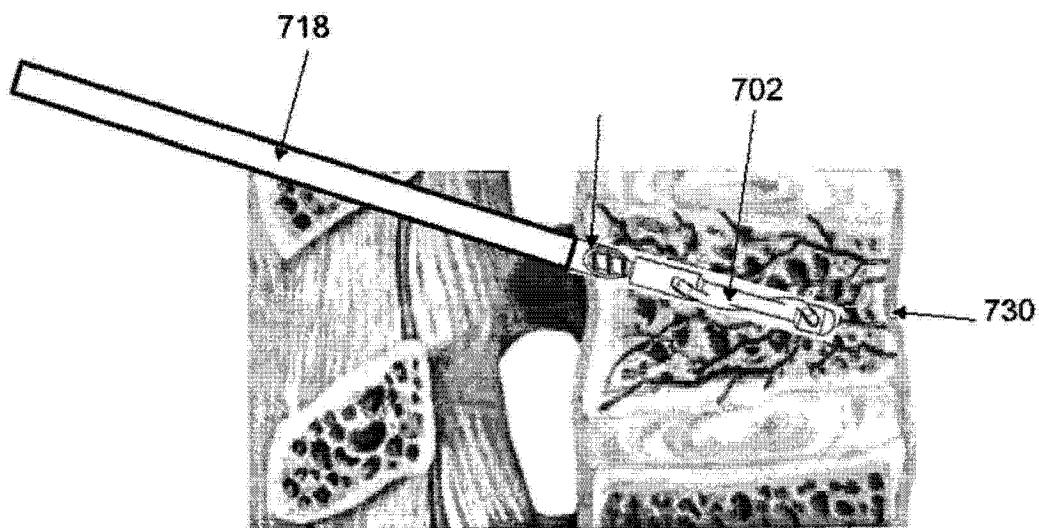


图 24A

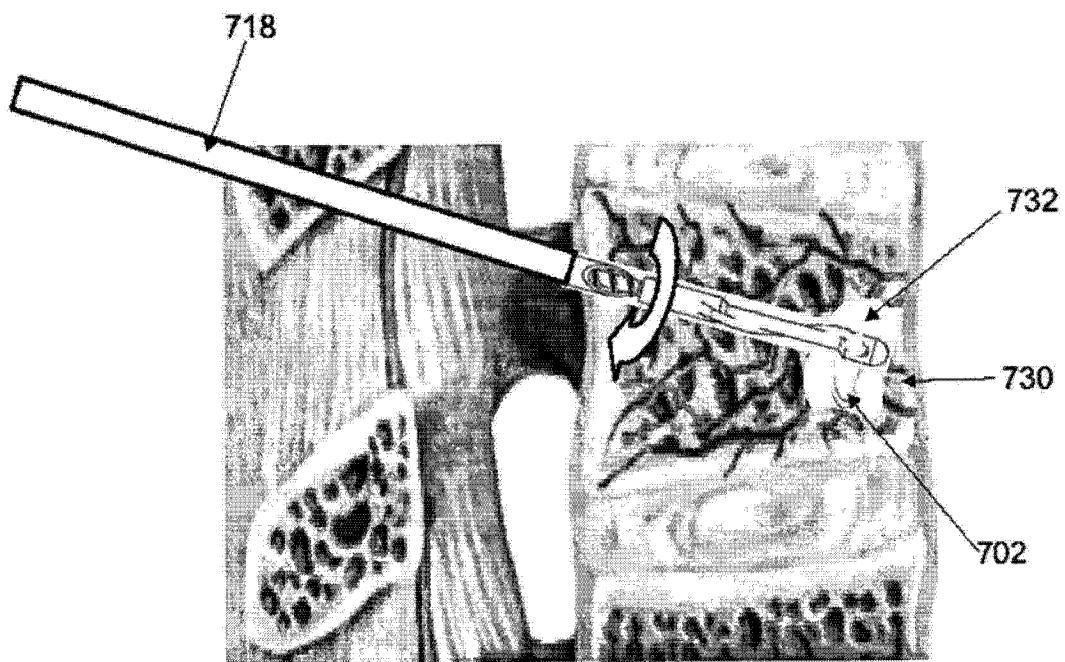


图 24B

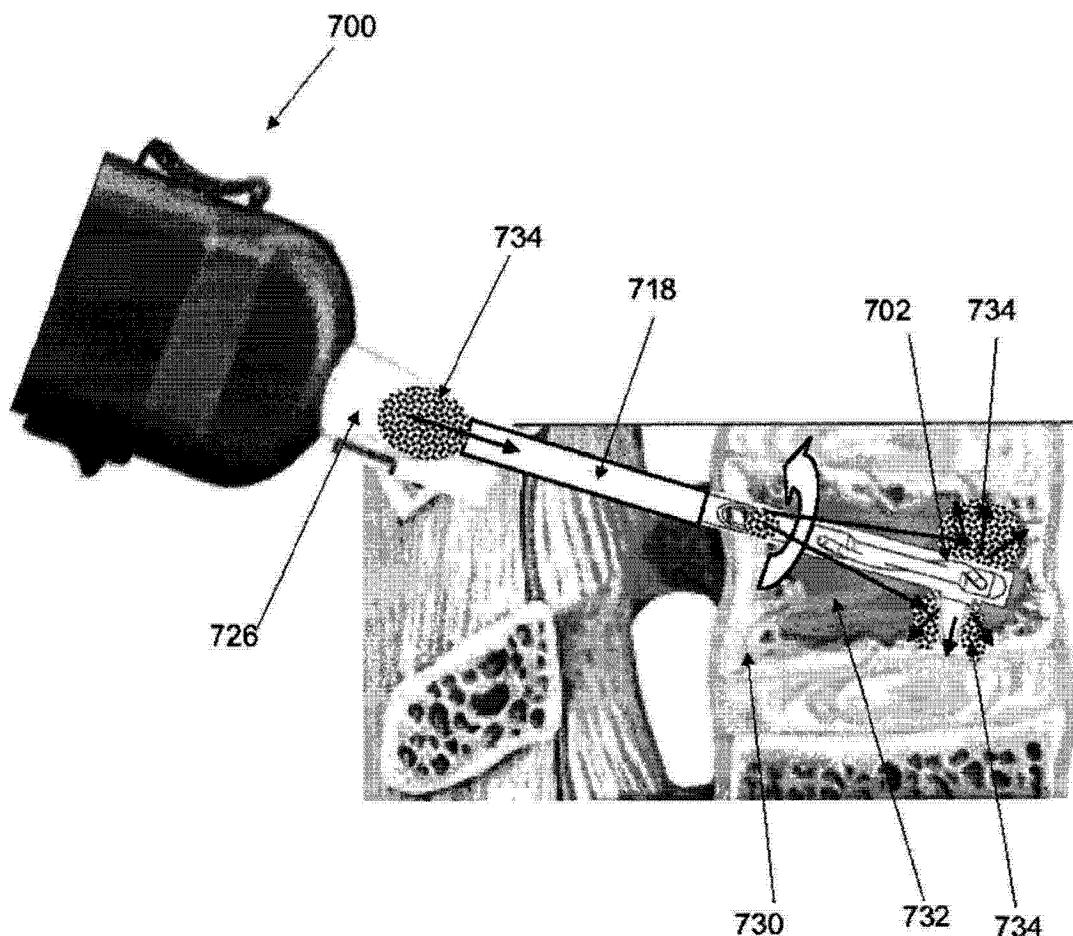


图 24C

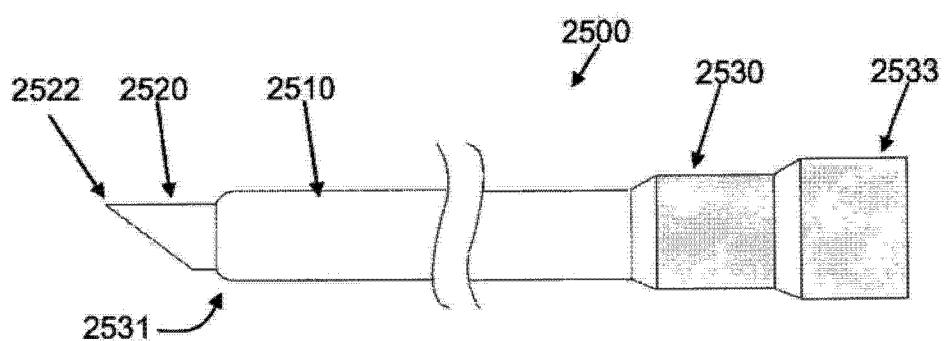


图 25A

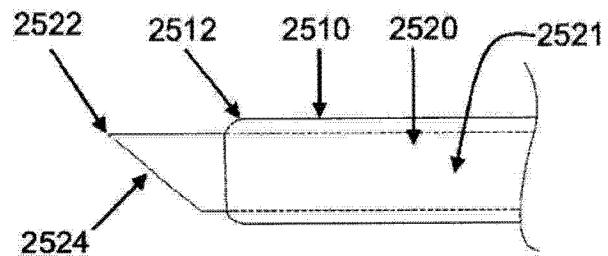


图 25B

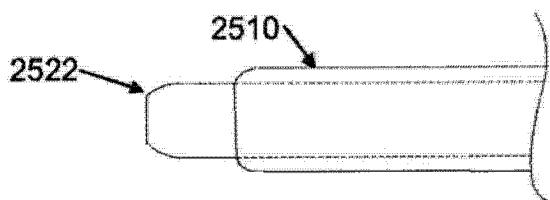


图 25C

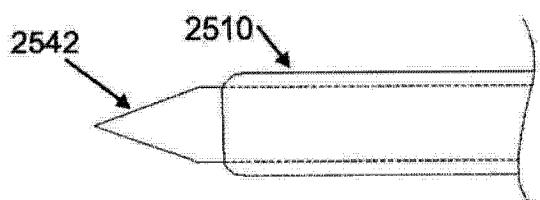


图 25D

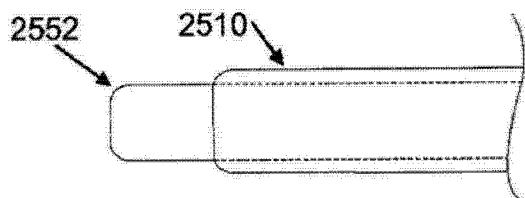


图 25E

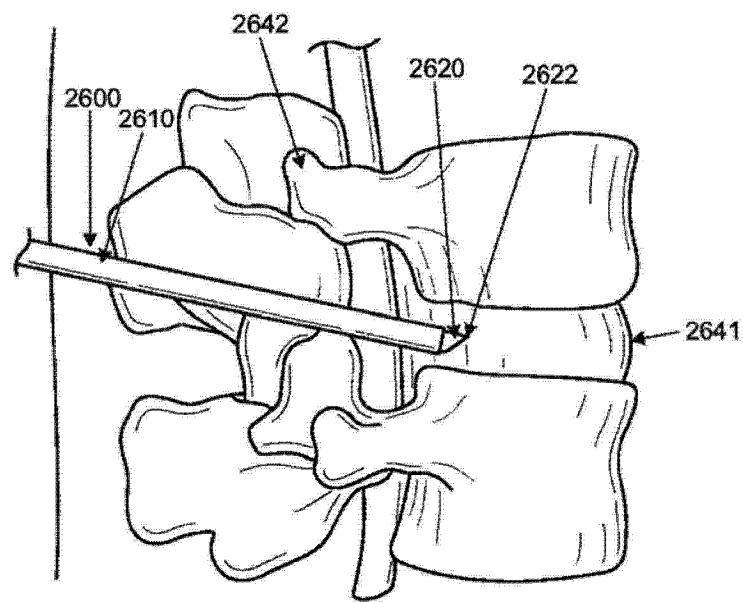


图 26A

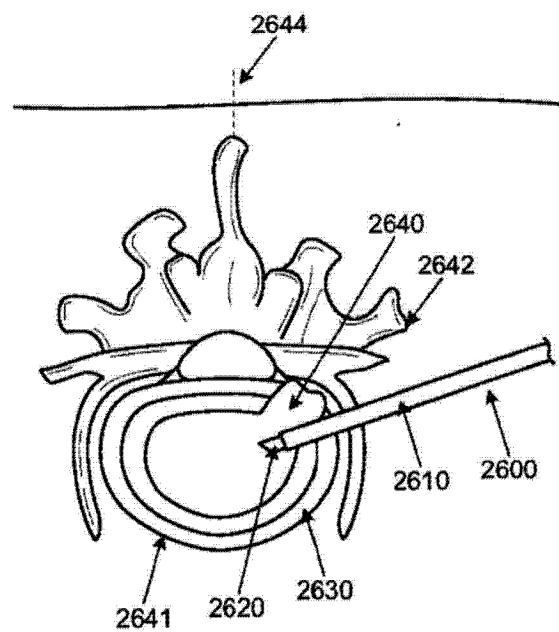


图 26B

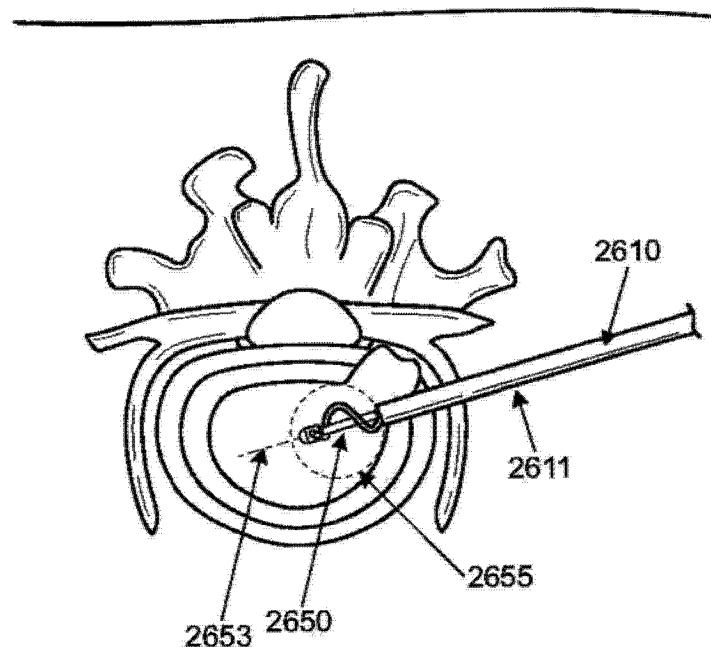


图 26C

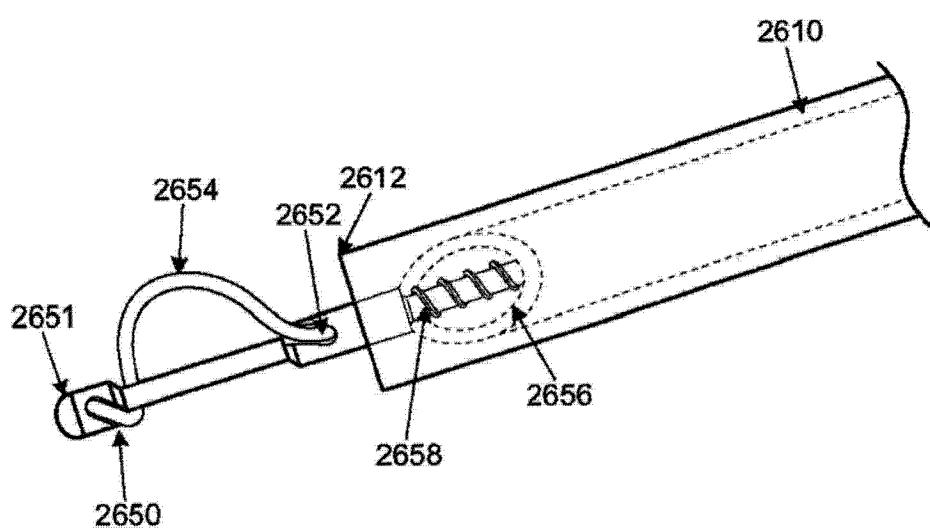


图 26D

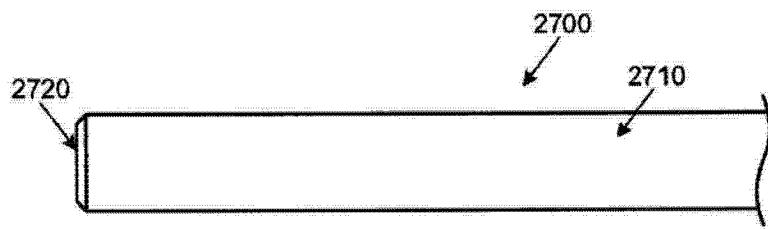


图 27A

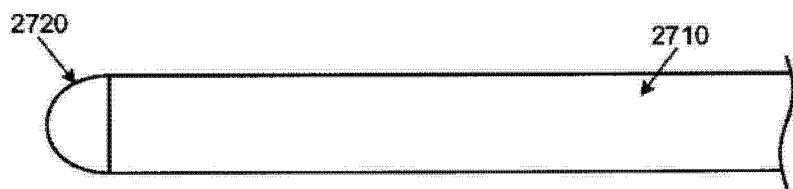


图 27B

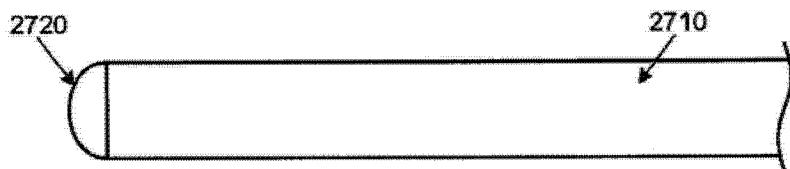


图 27C

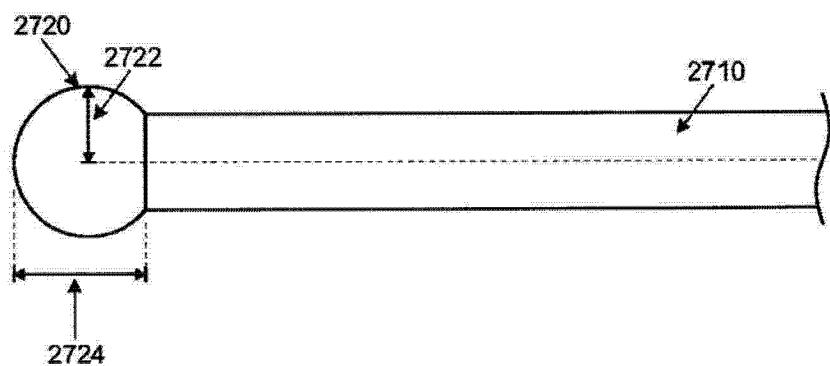


图 27D

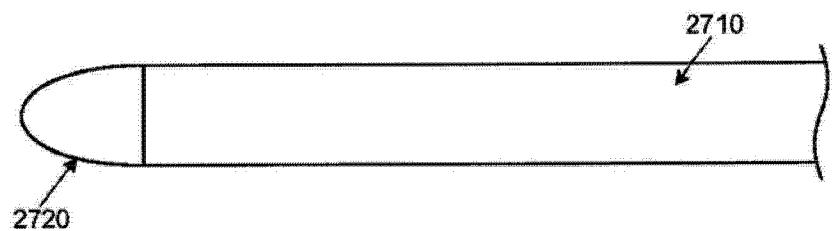


图 27E

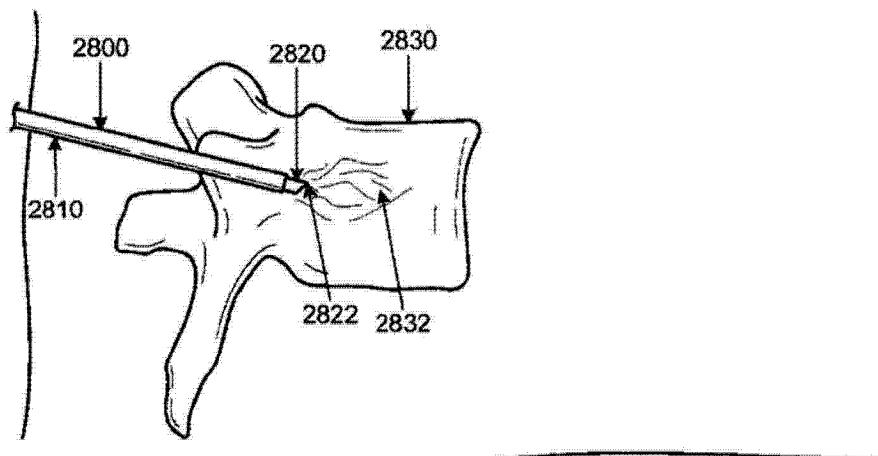


图 28A

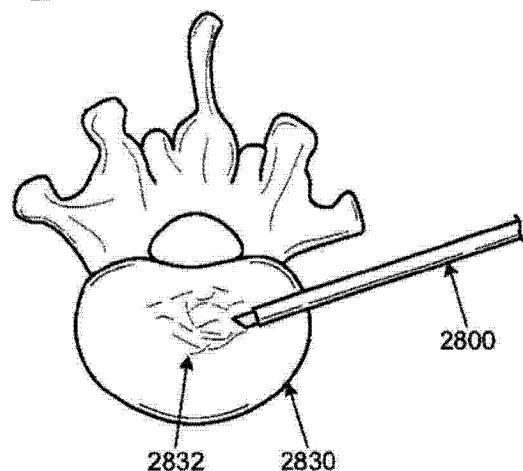


图 28B

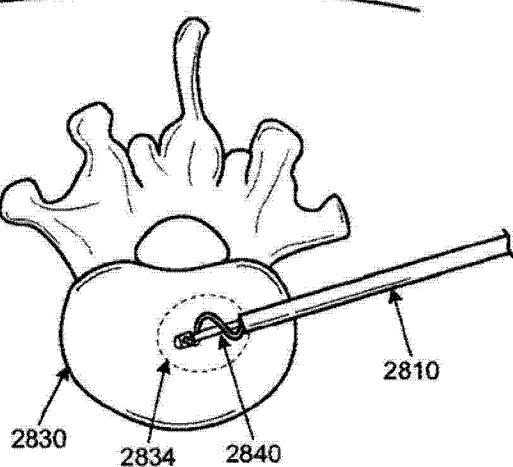


图 28C

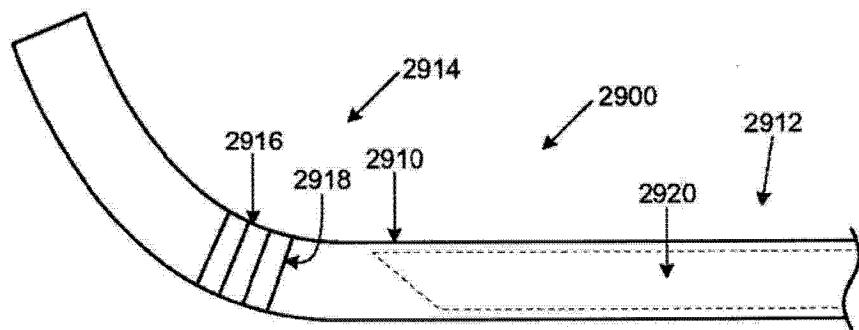


图 29A

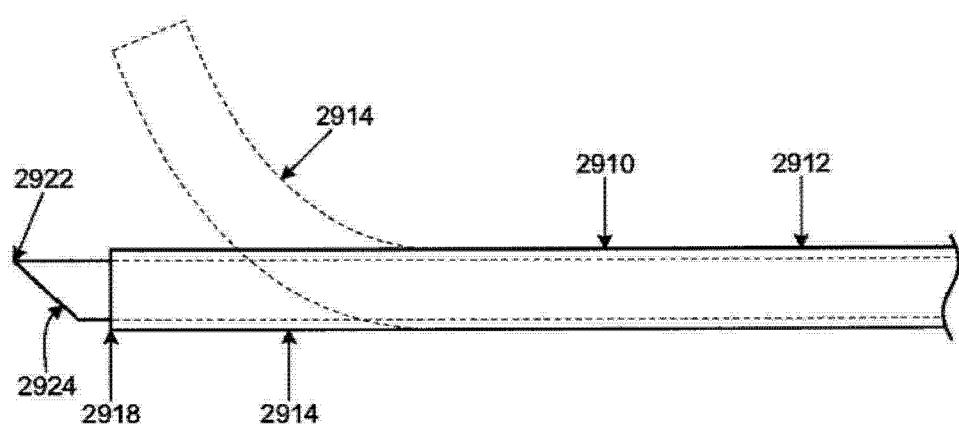


图 29B

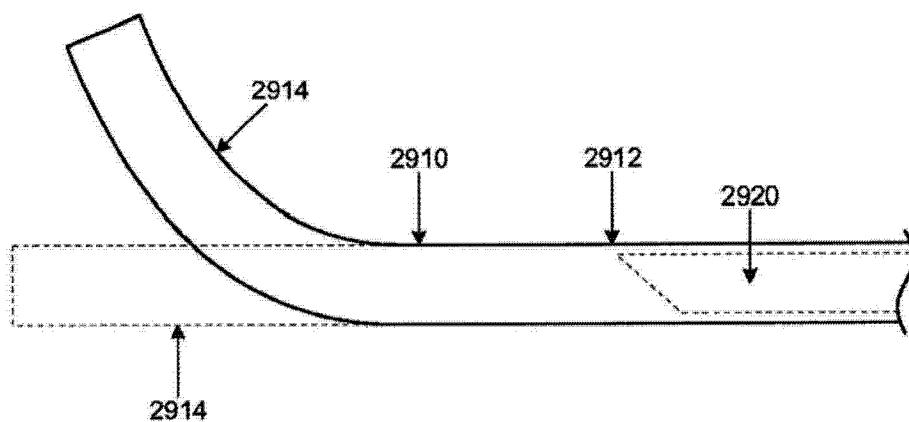


图 29C

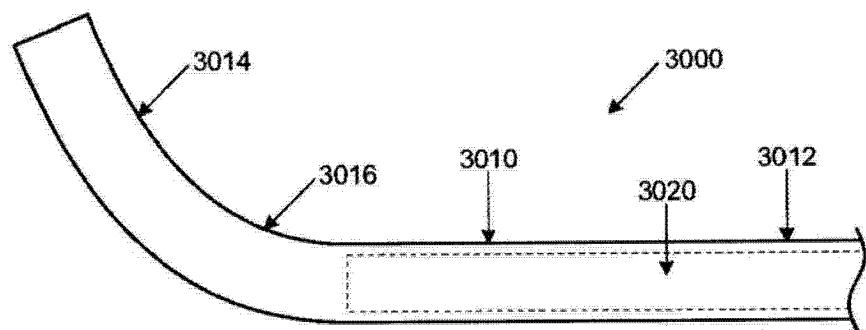


图 30A

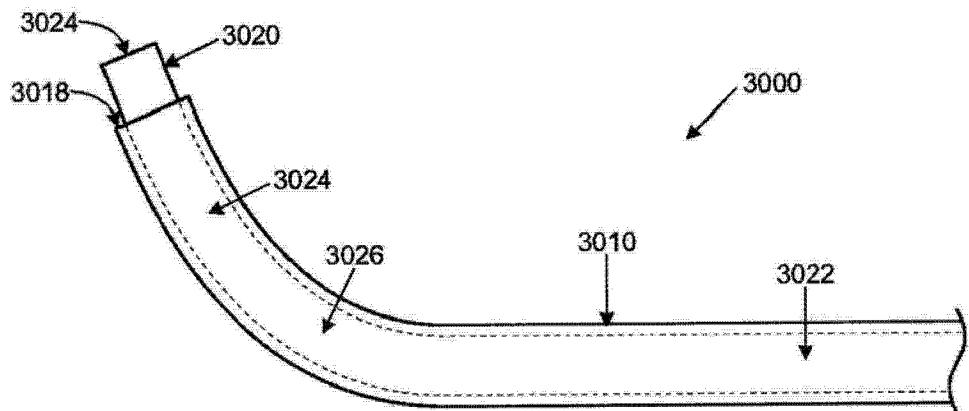


图 30B

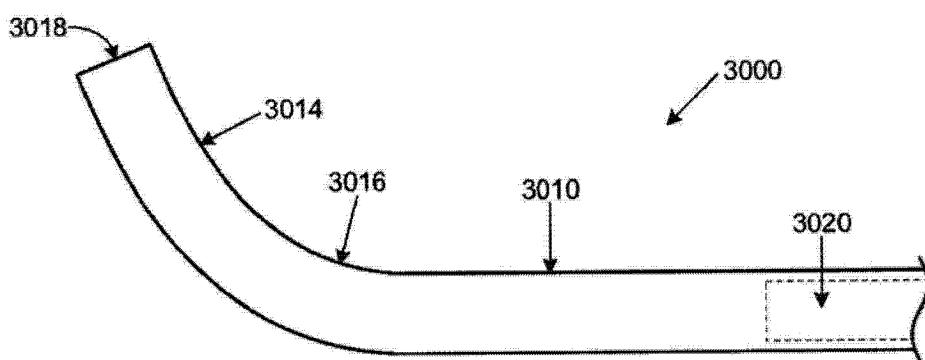


图 30C

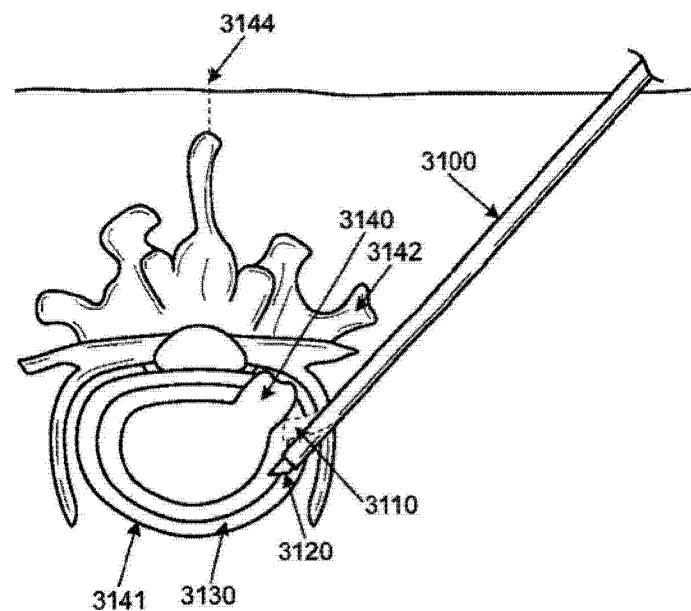


图 31A

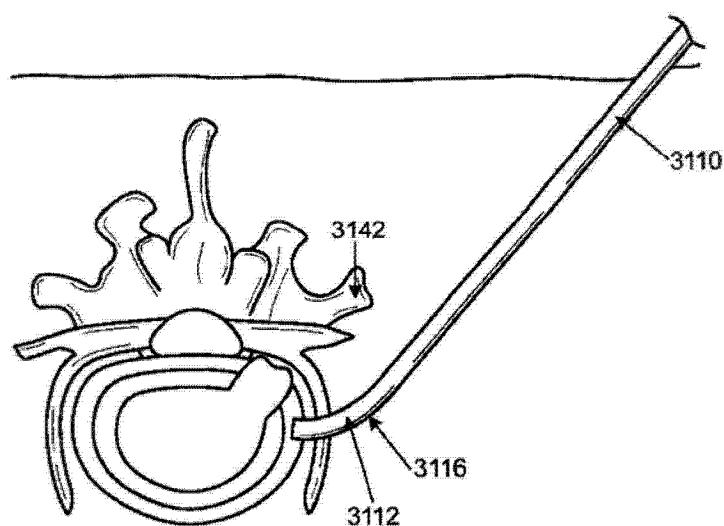


图 31B

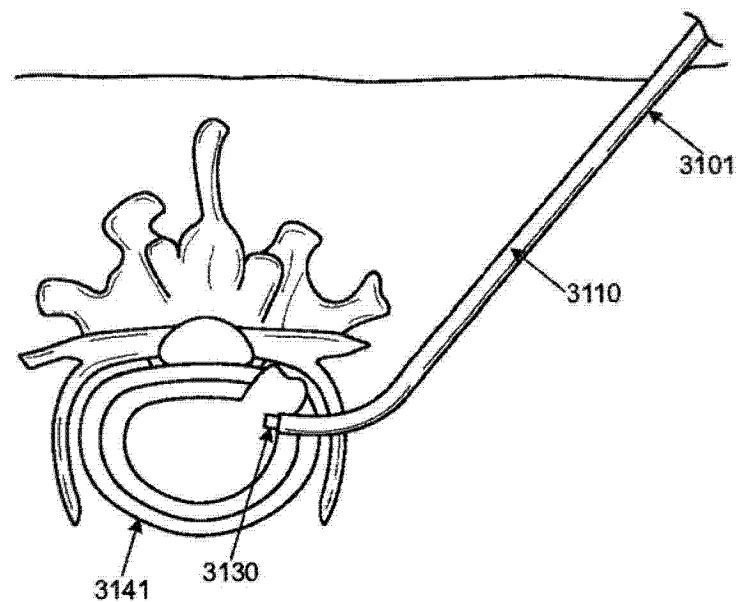


图 31C

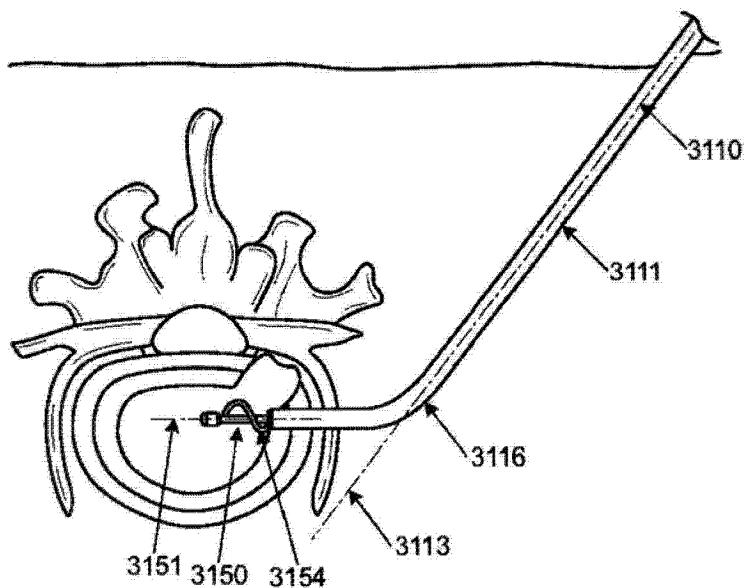
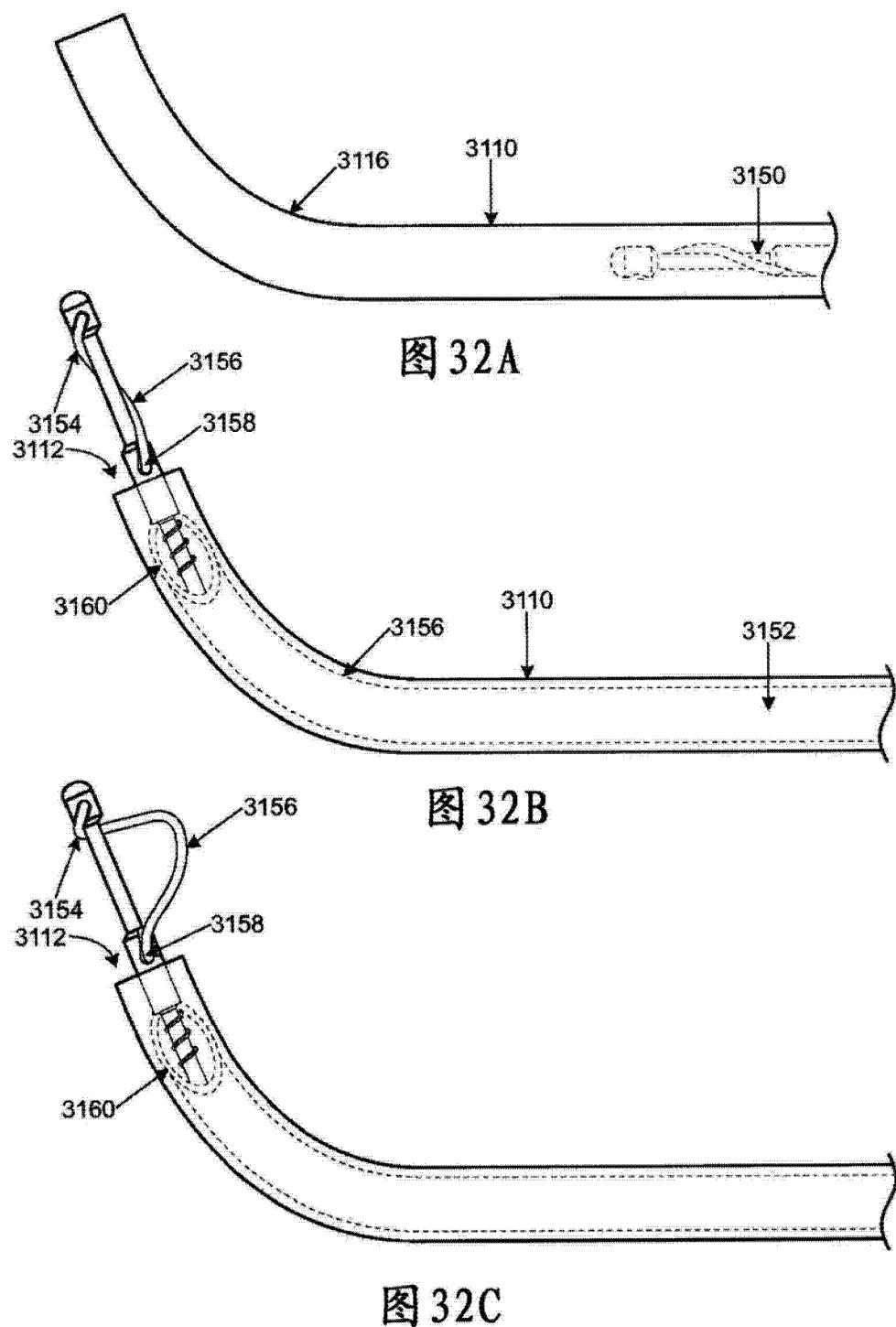


图 31D



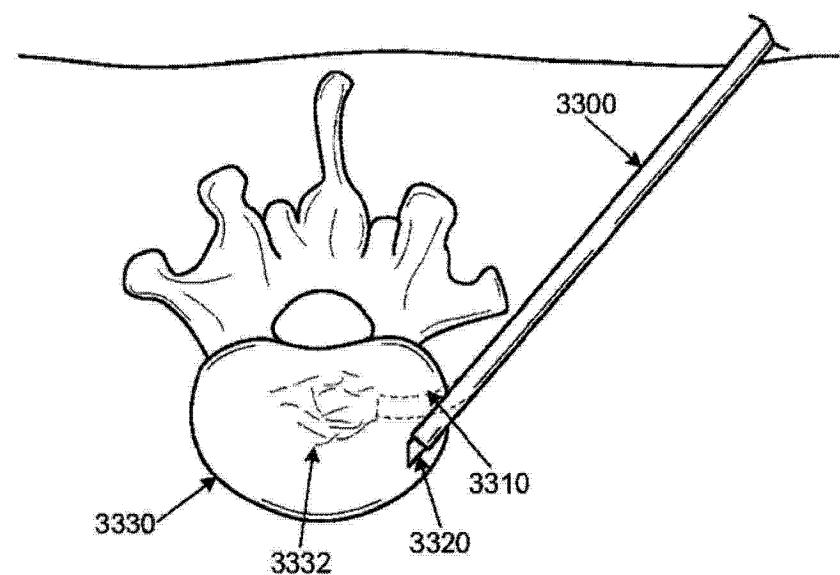


图 33A

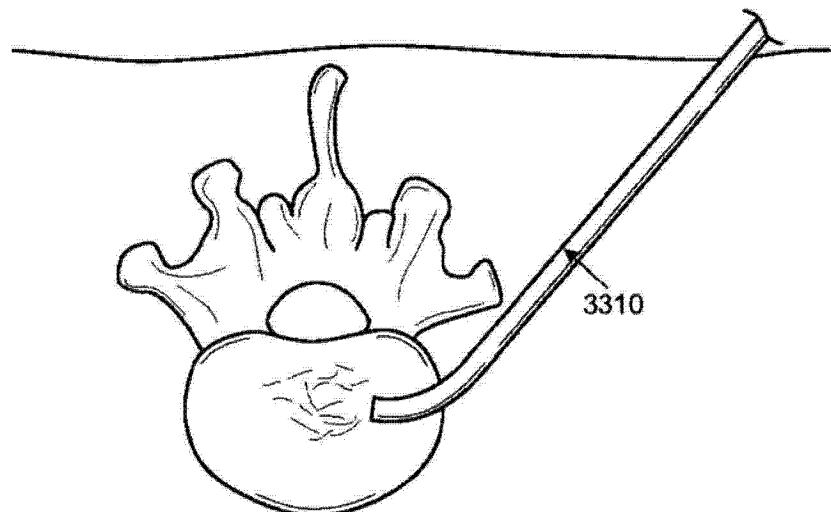


图 33B

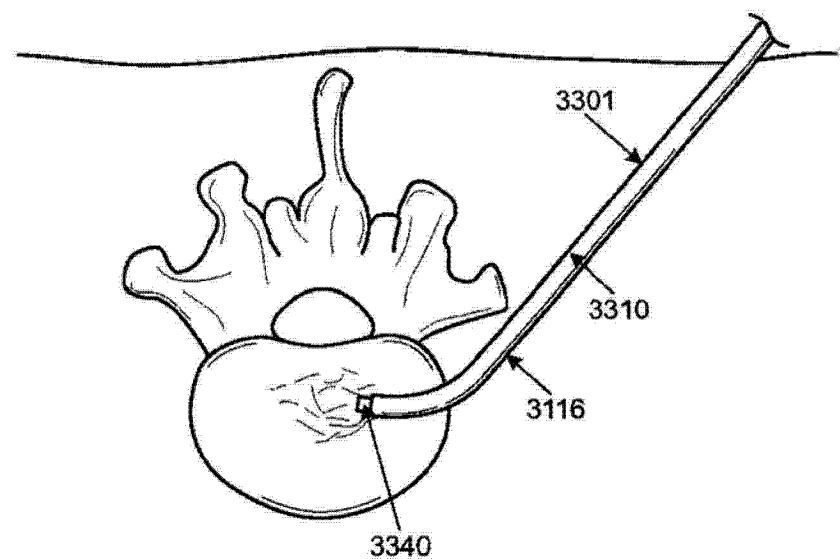


图 33C

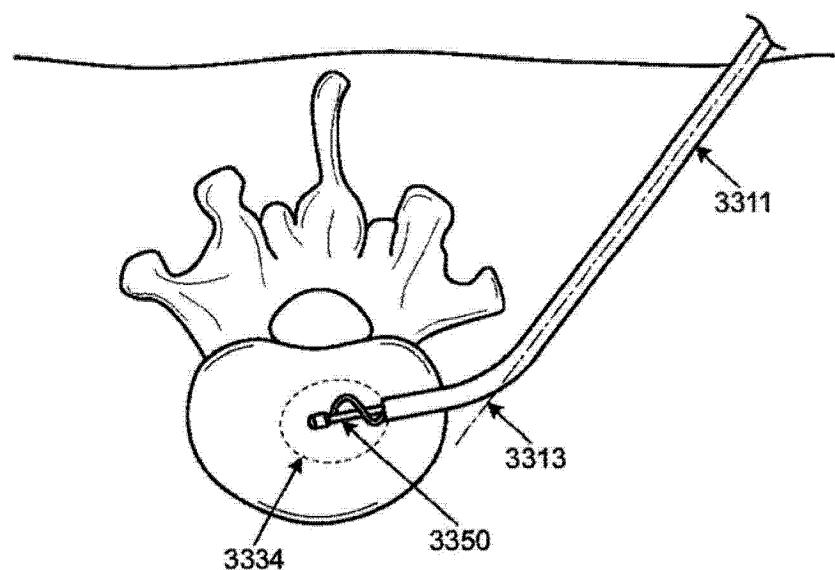


图 33D

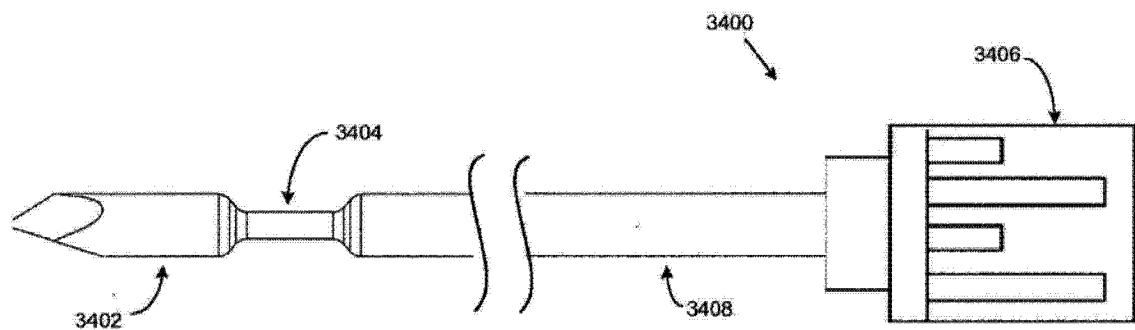


图 34A

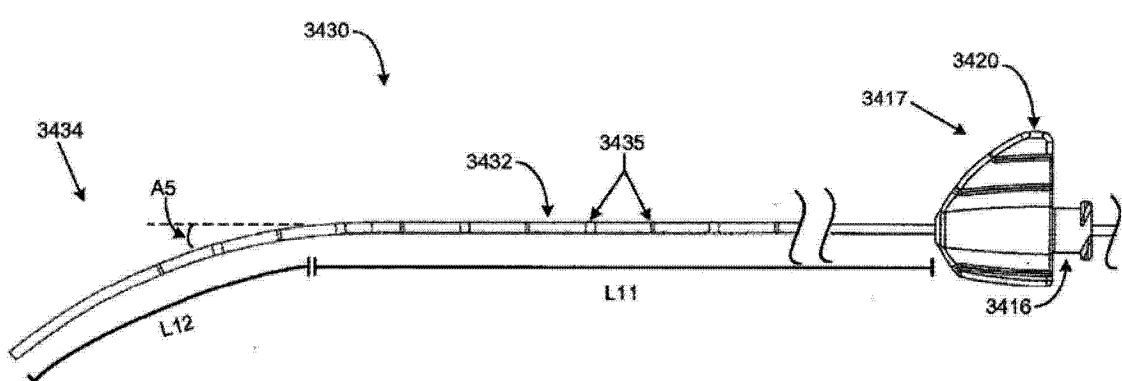


图 34B

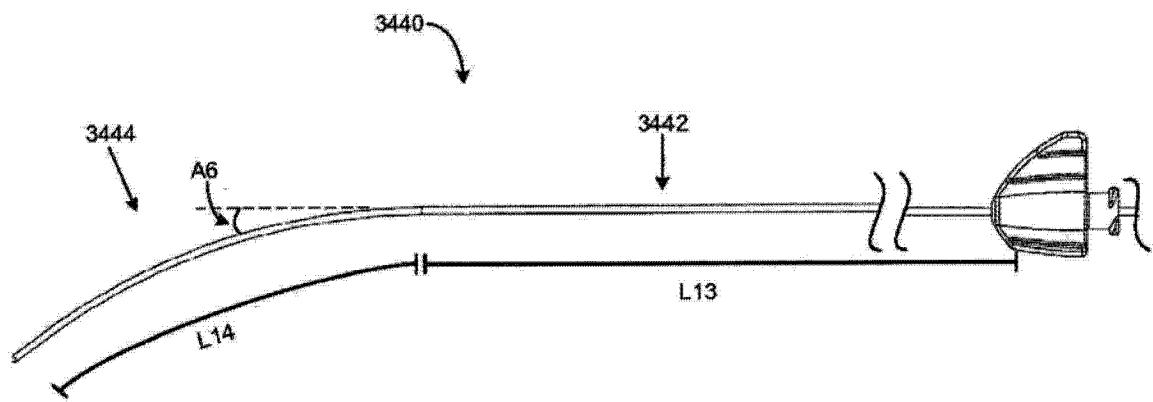


图 34C

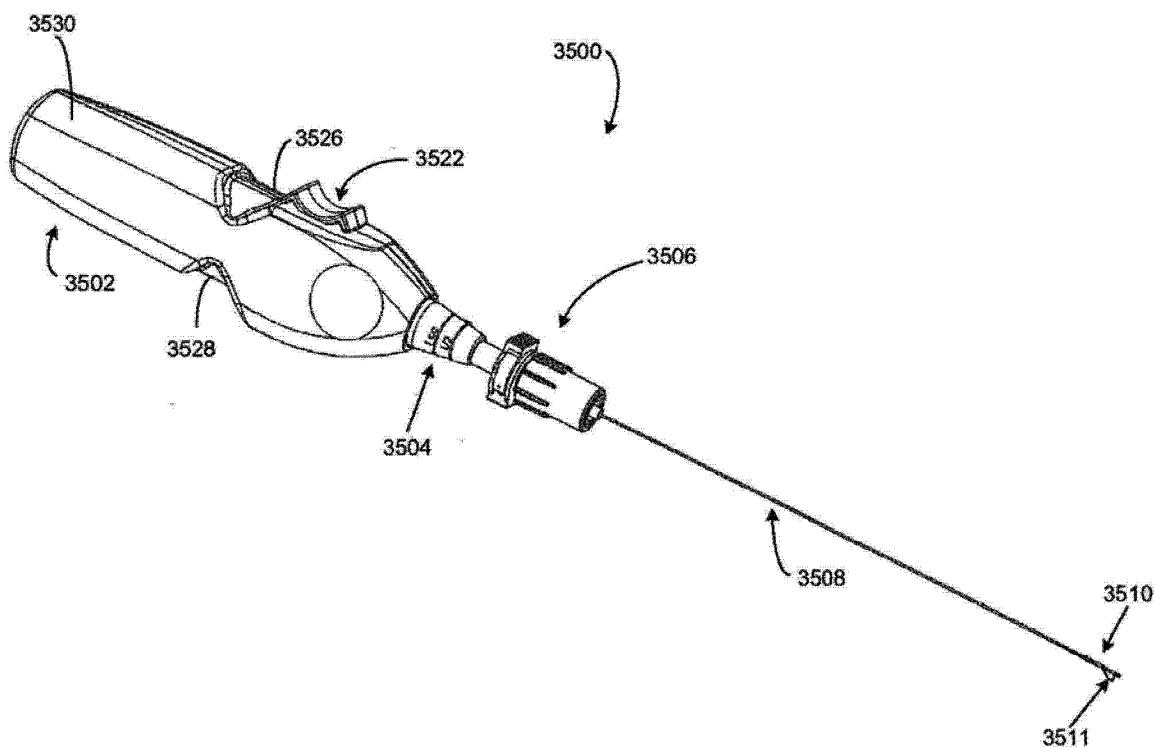


图 35A

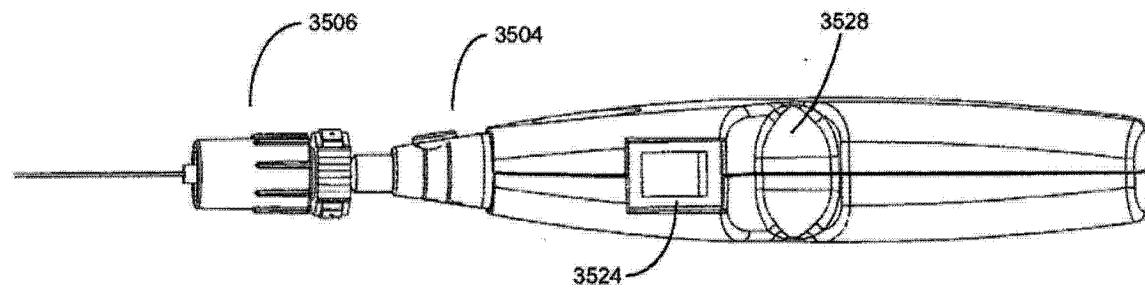


图 35B

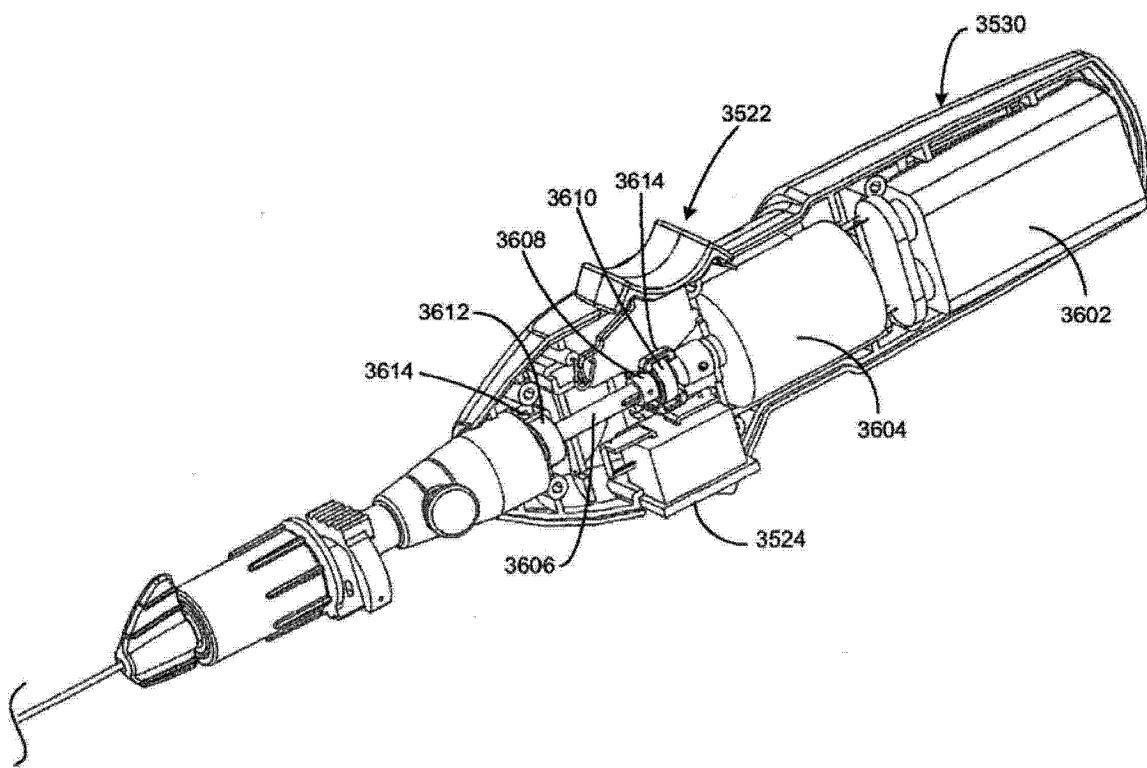


图 36A

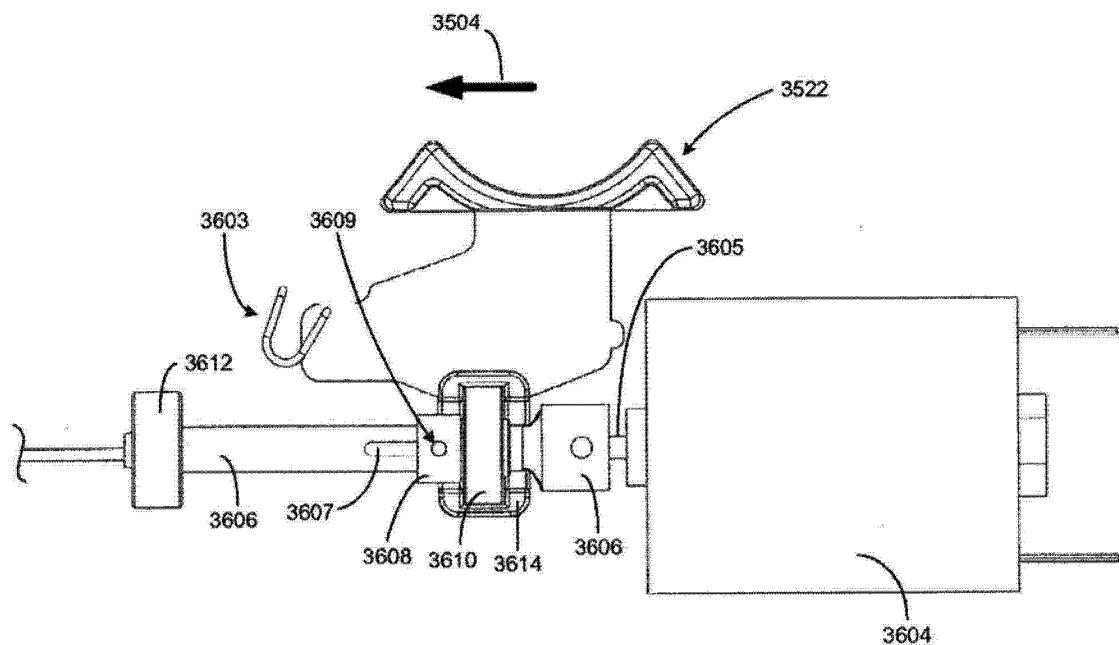


图 36B

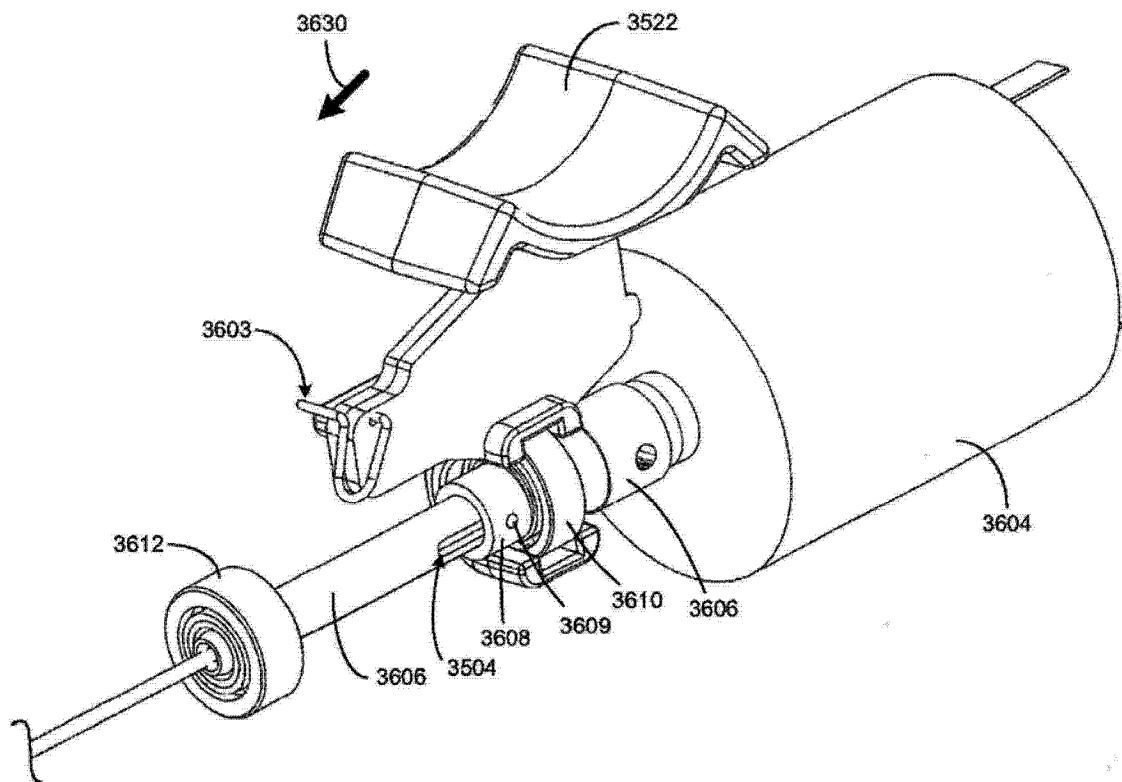


图 36C

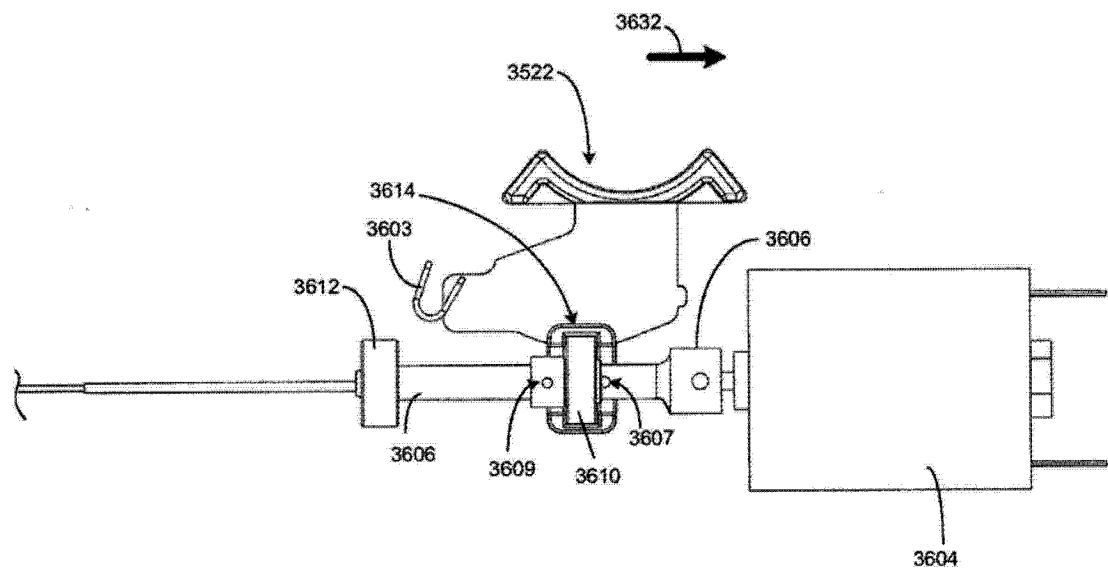


图 36D

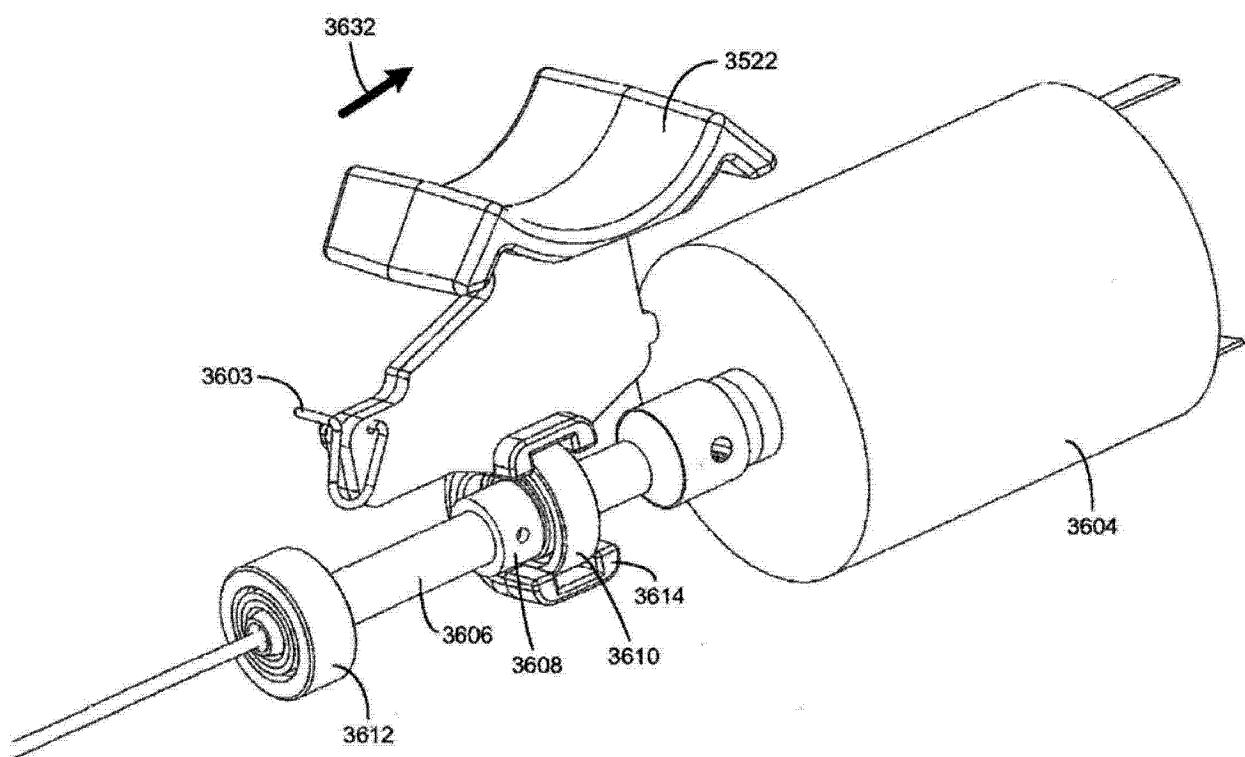


图 36E

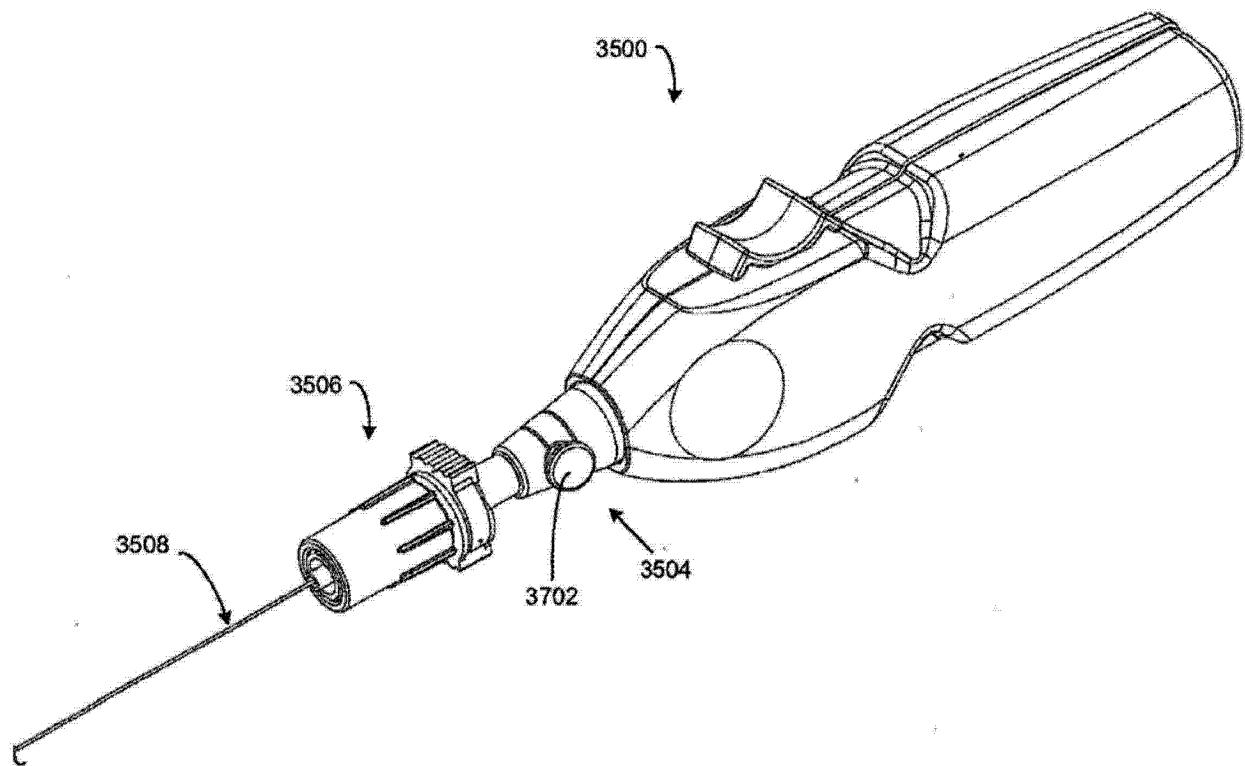


图 37

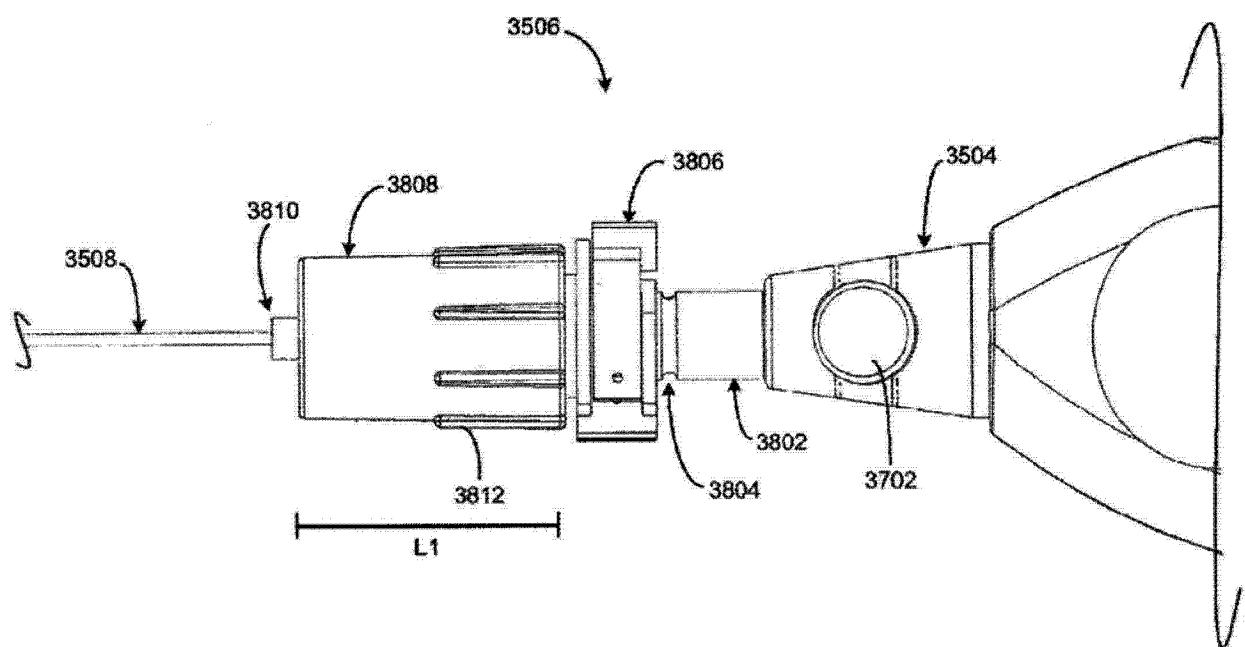


图 38A

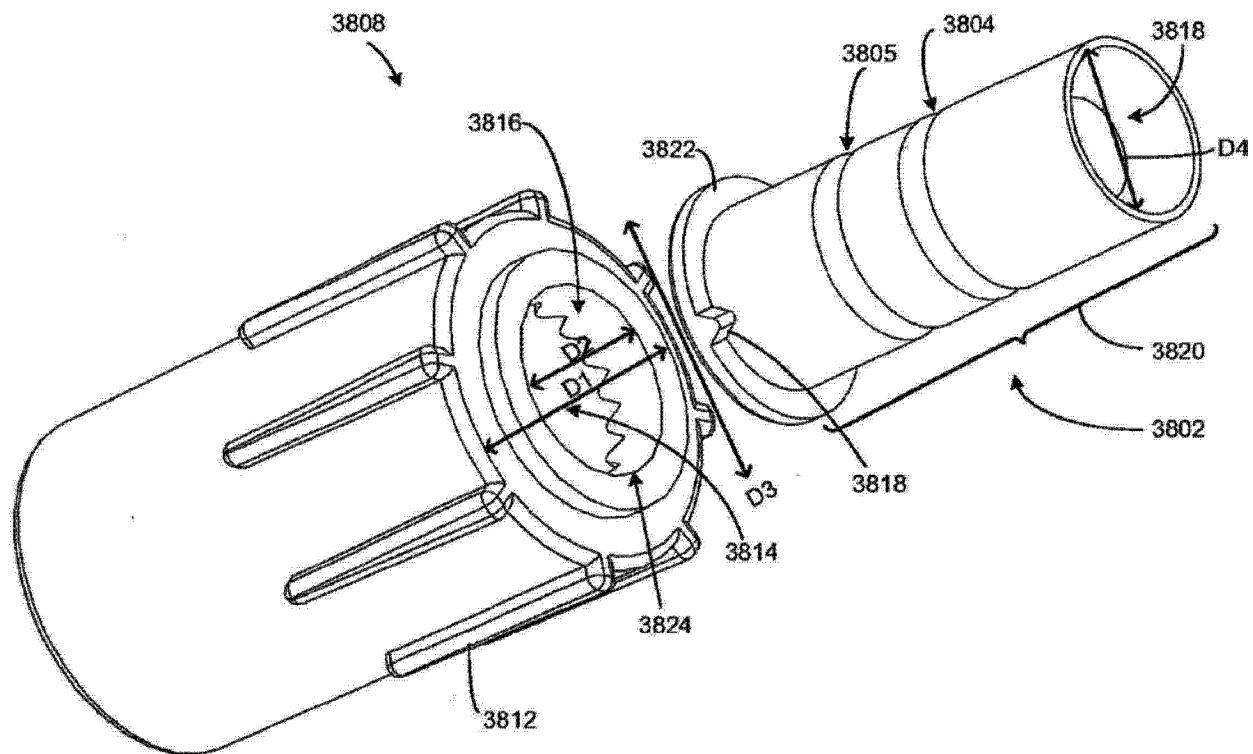


图 38B

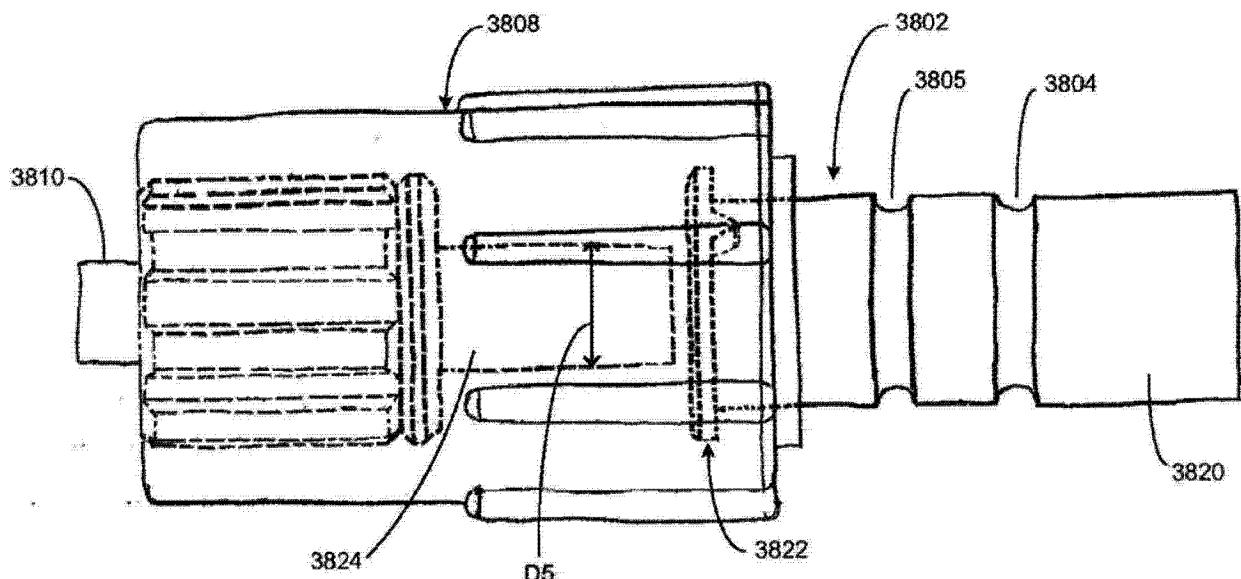


图 38C

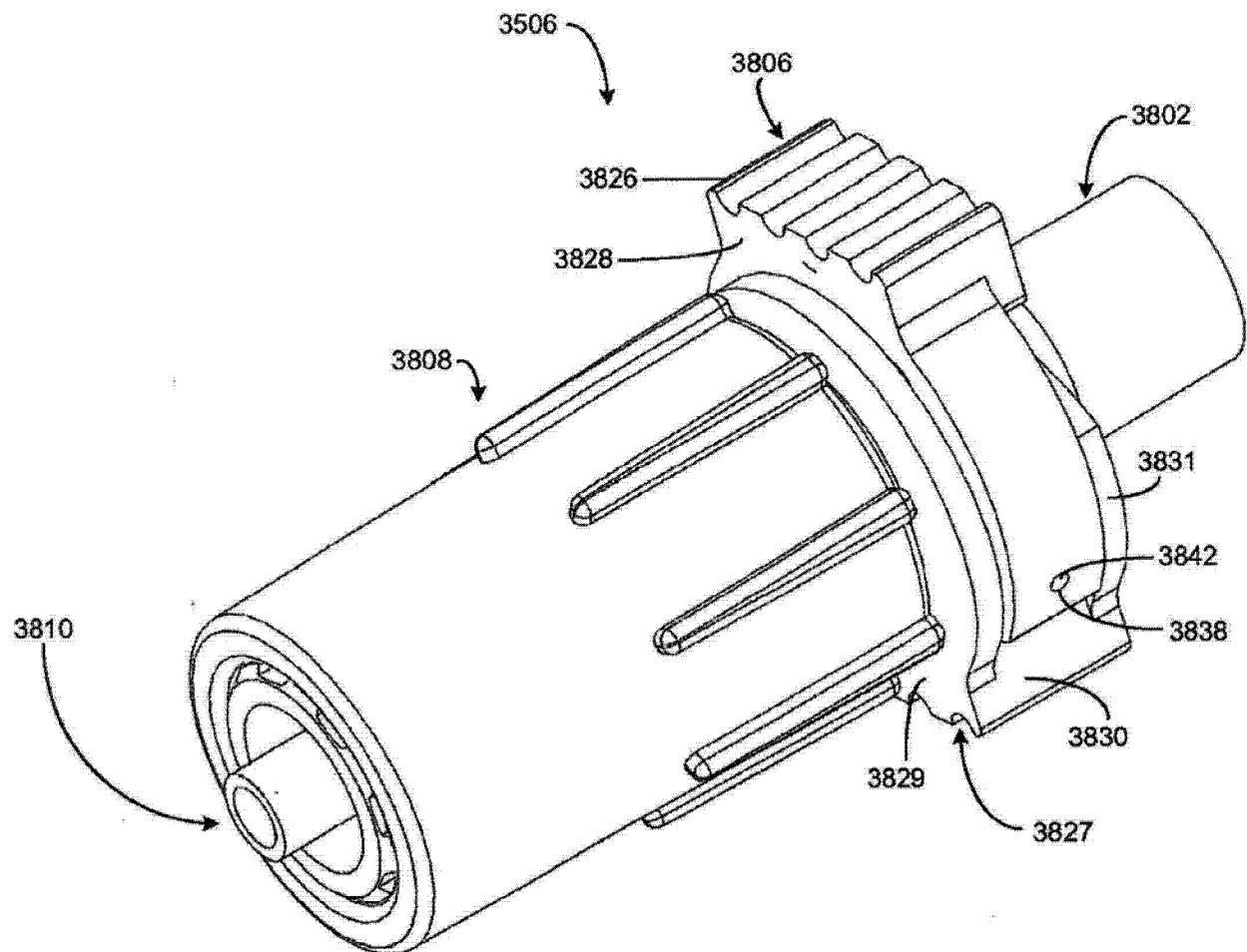


图 38D

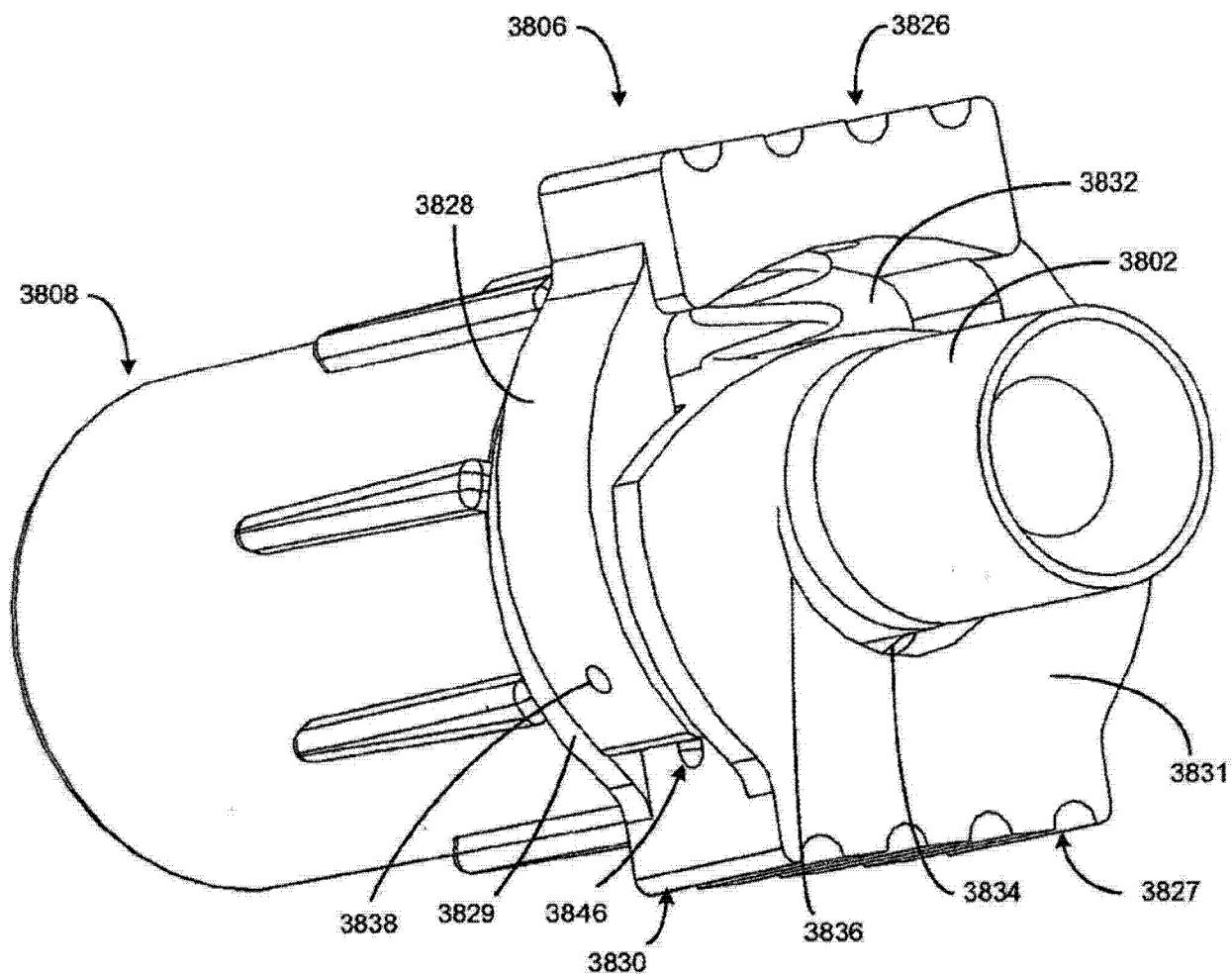


图 38E

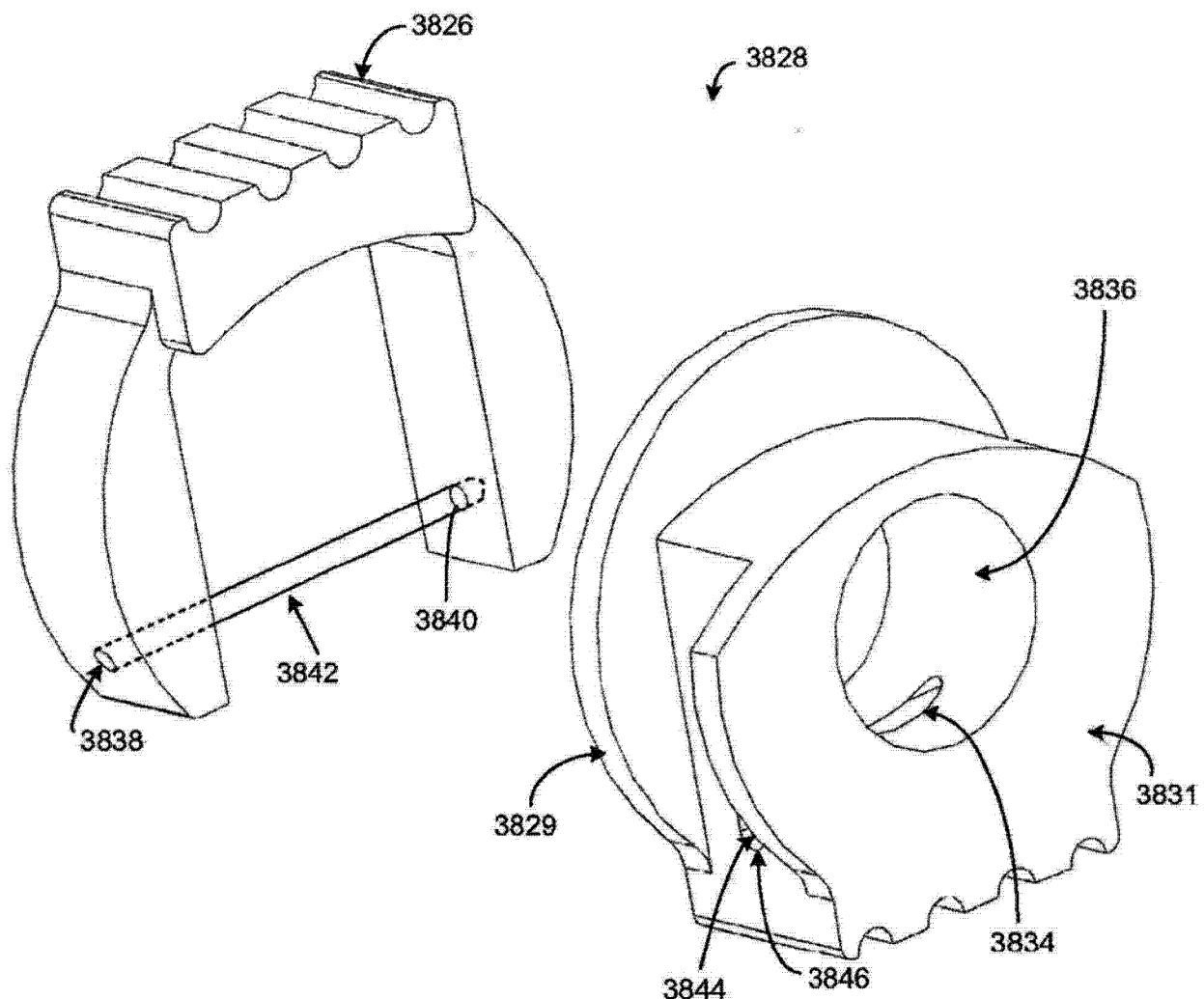


图 38F

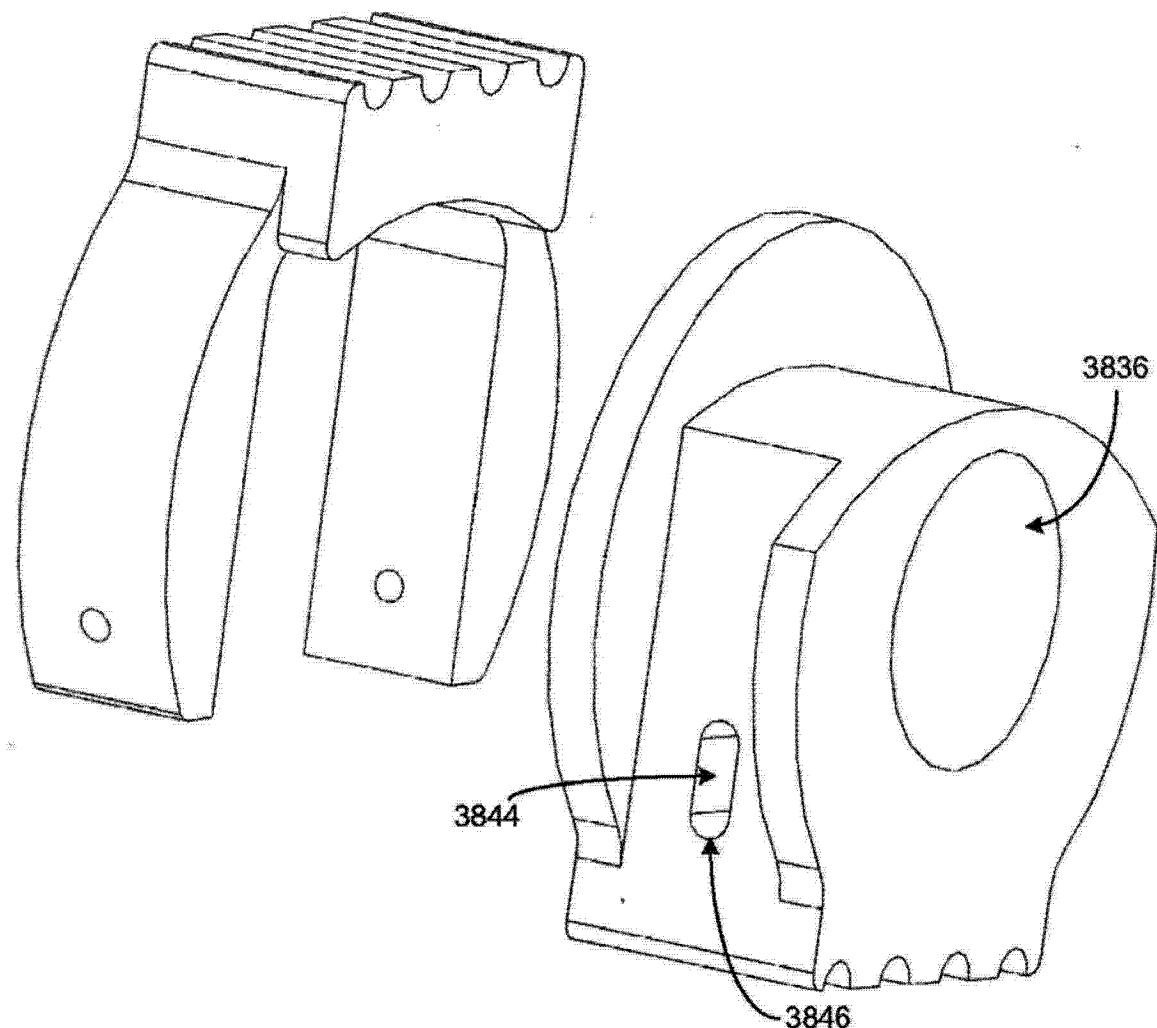


图 38G

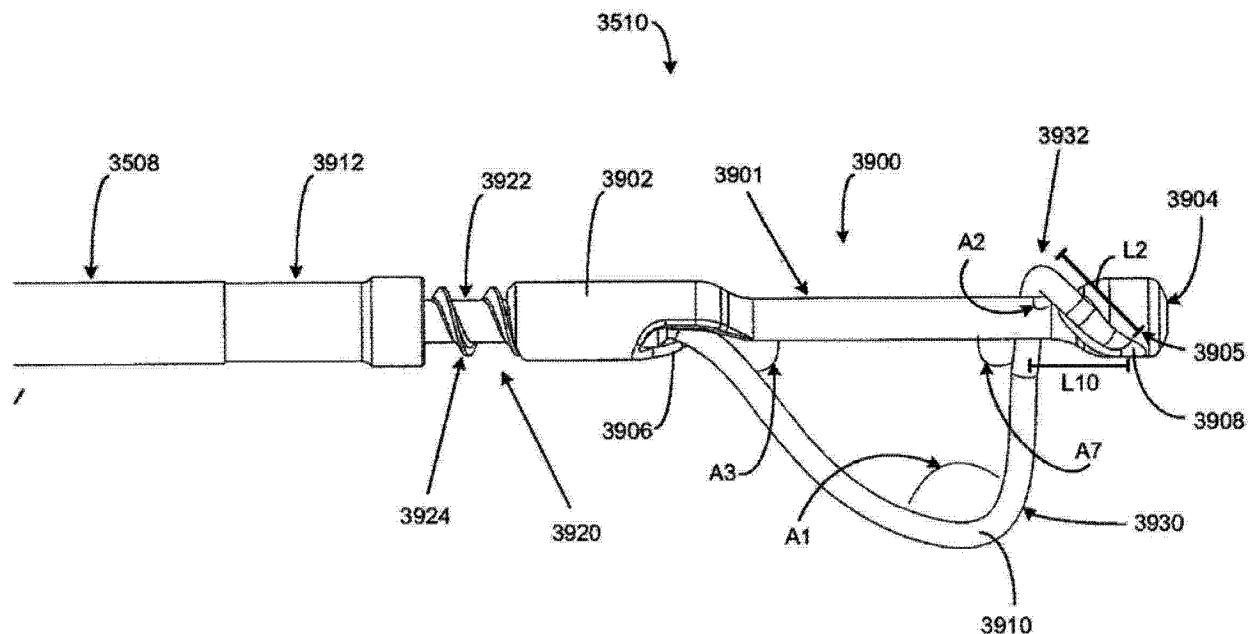


图 39A

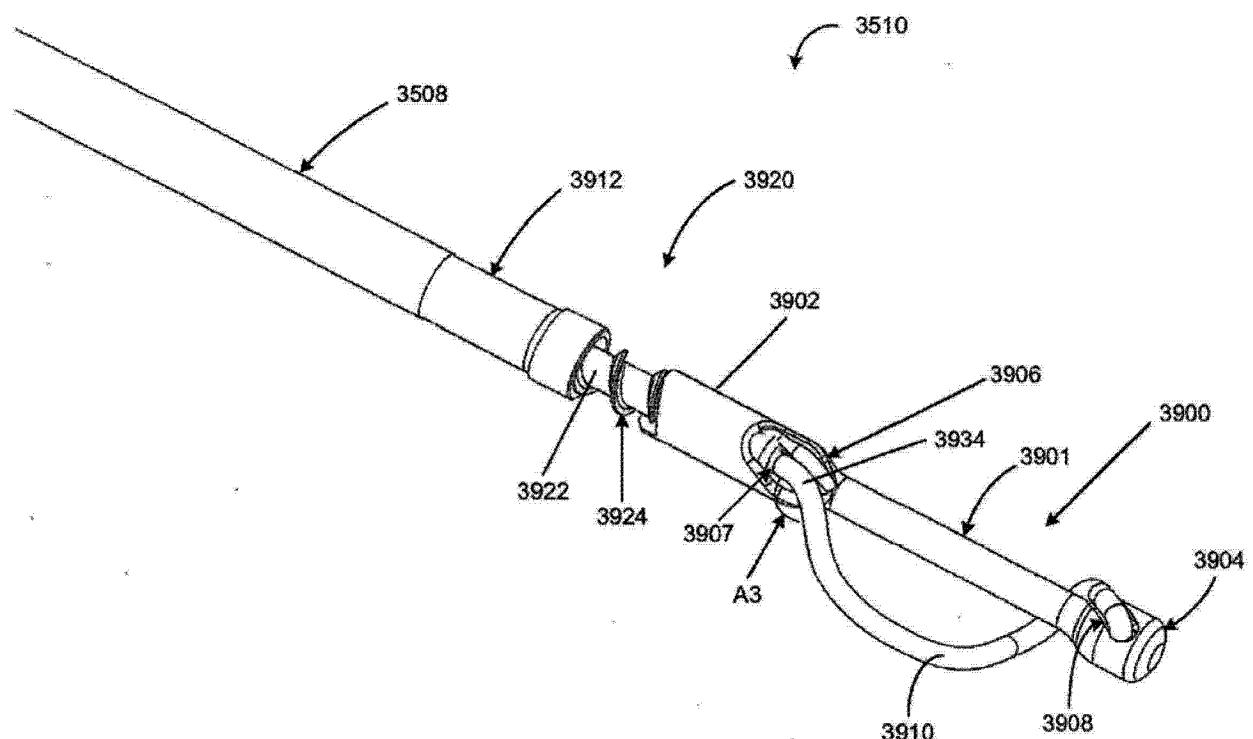


图 39B

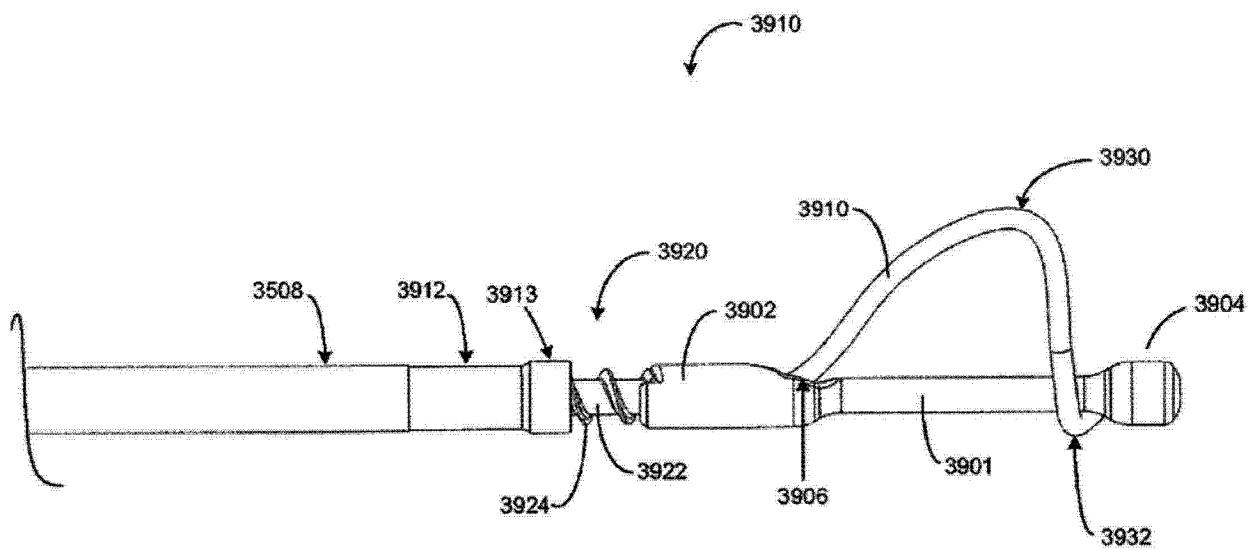


图 39C

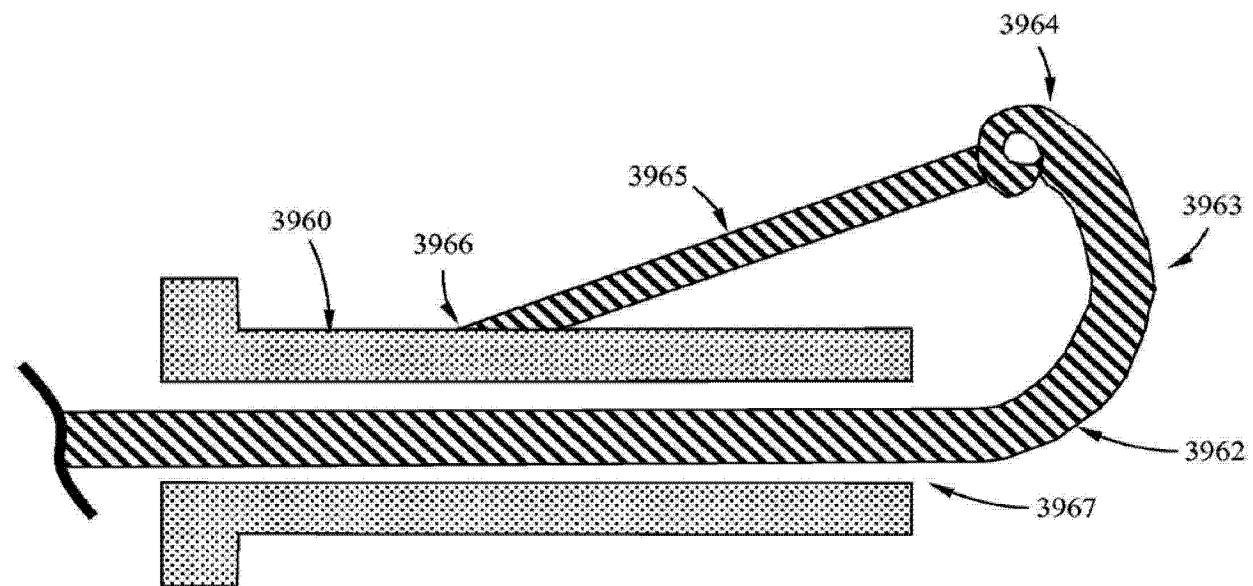


图 39D

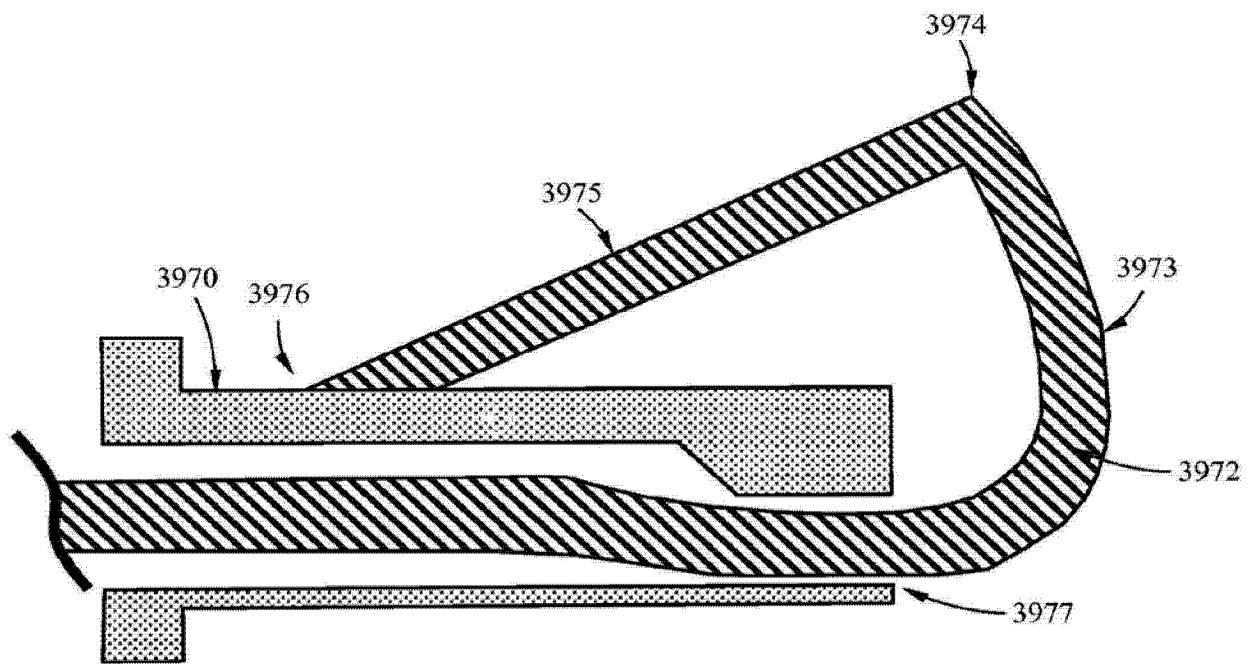


图 39E

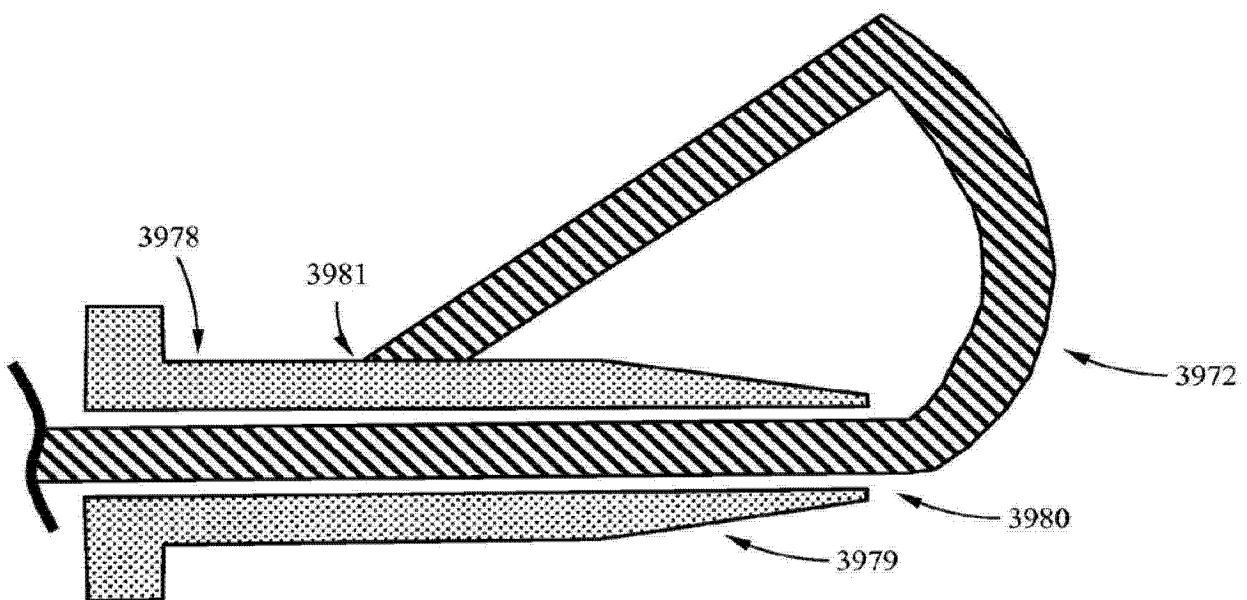


图 39F

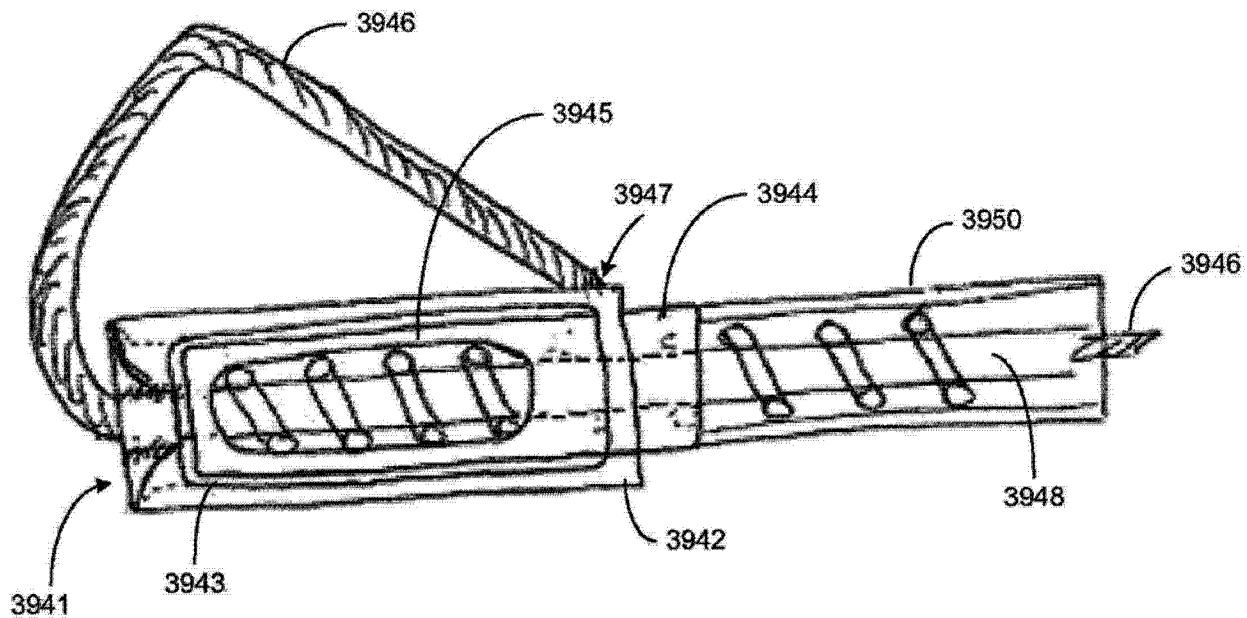


图 39G

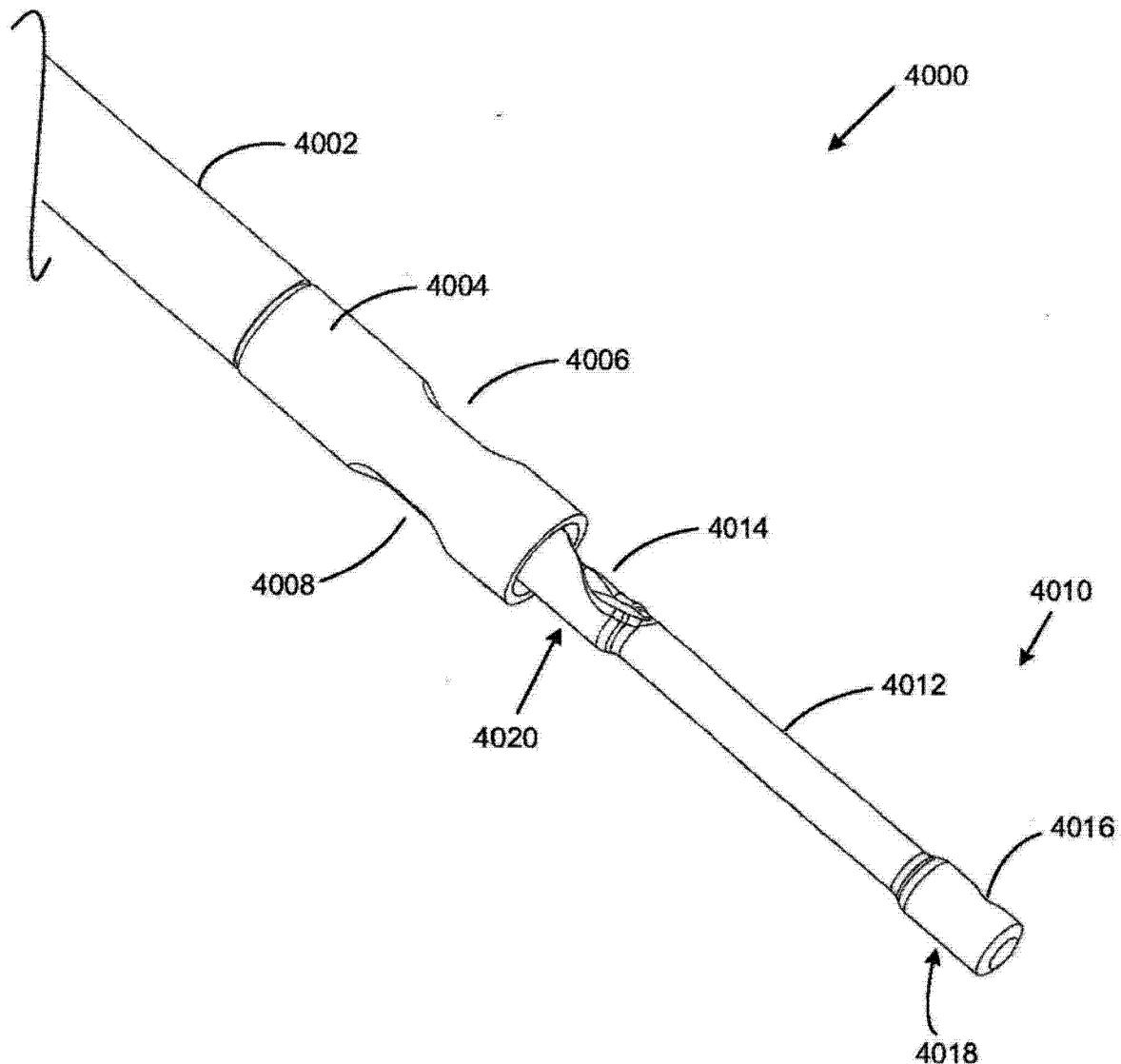


图 40A

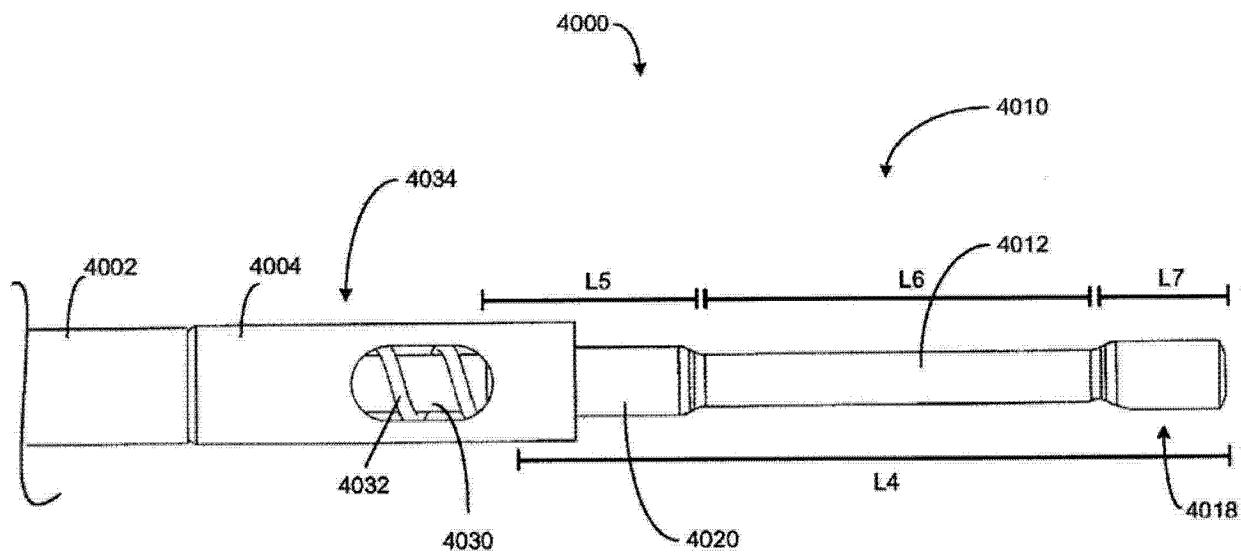


图 40B

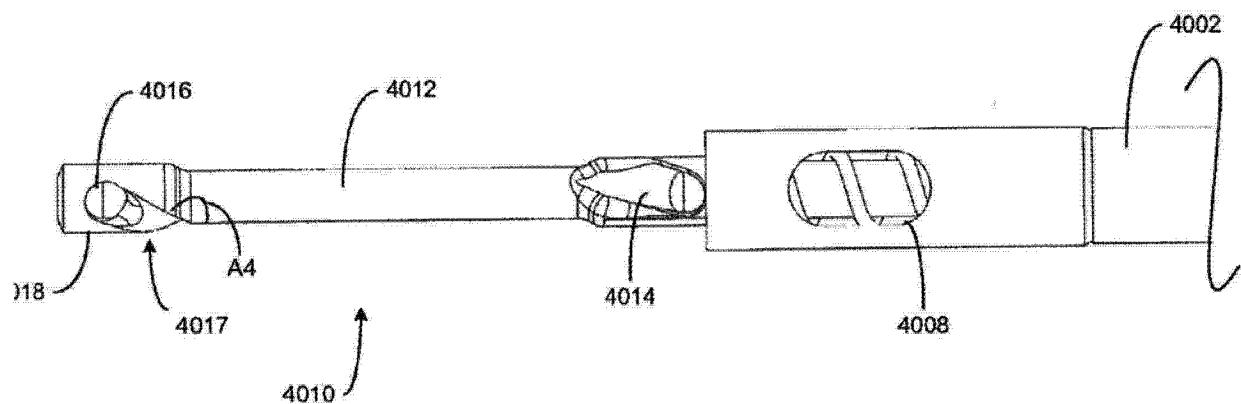


图 40C

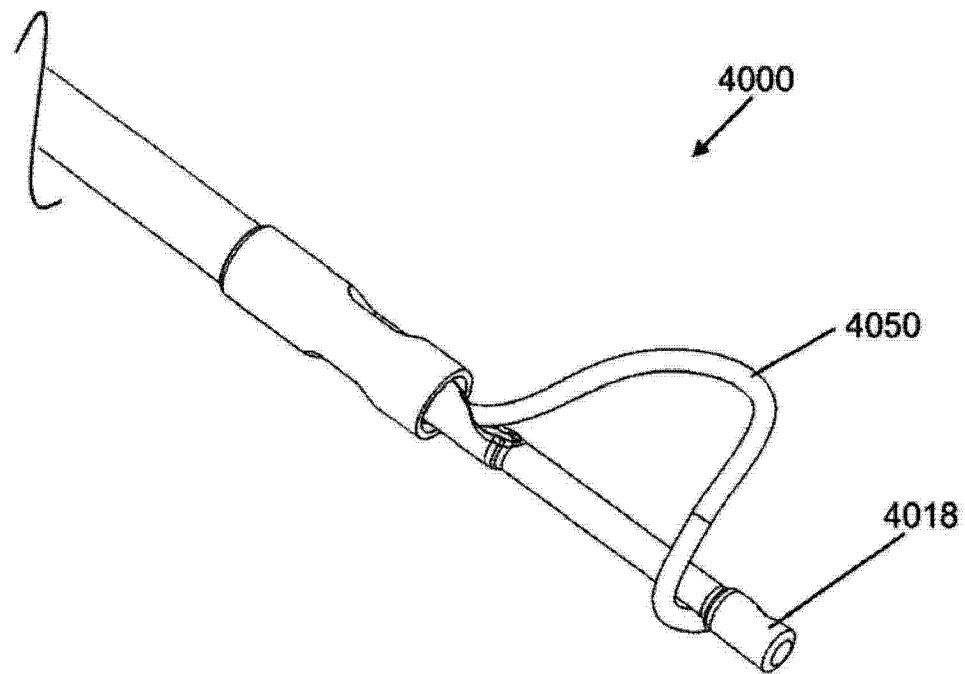


图 40D

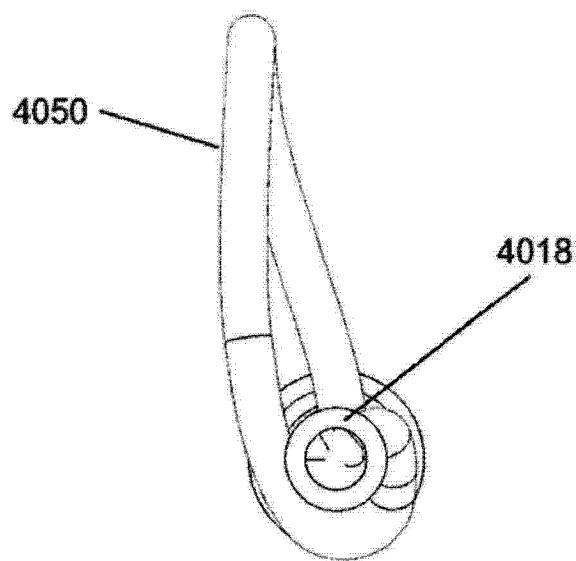


图 40E

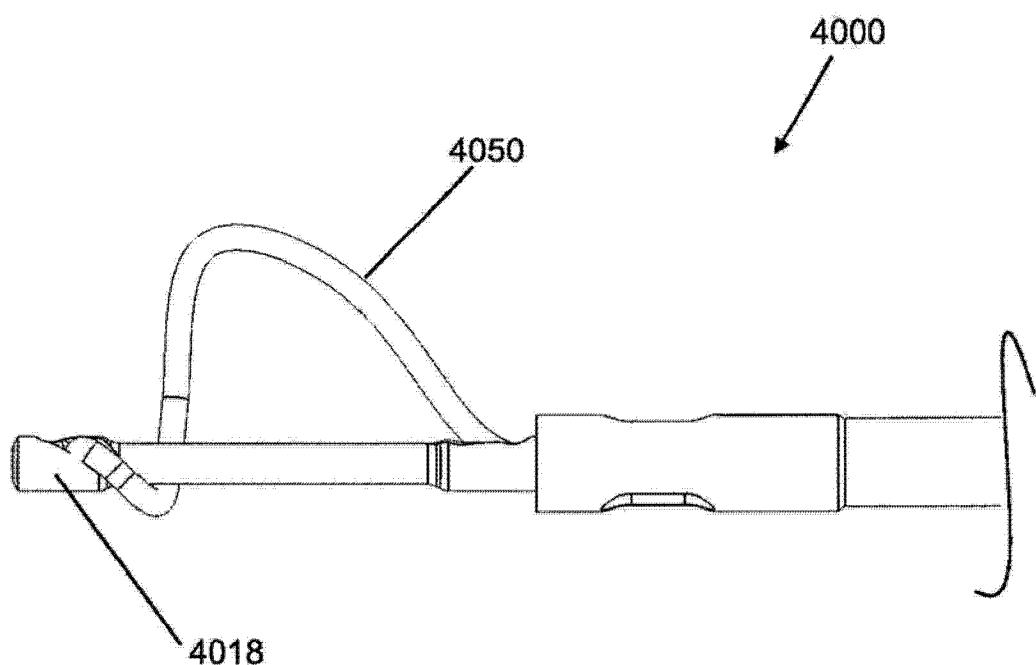


图 40F

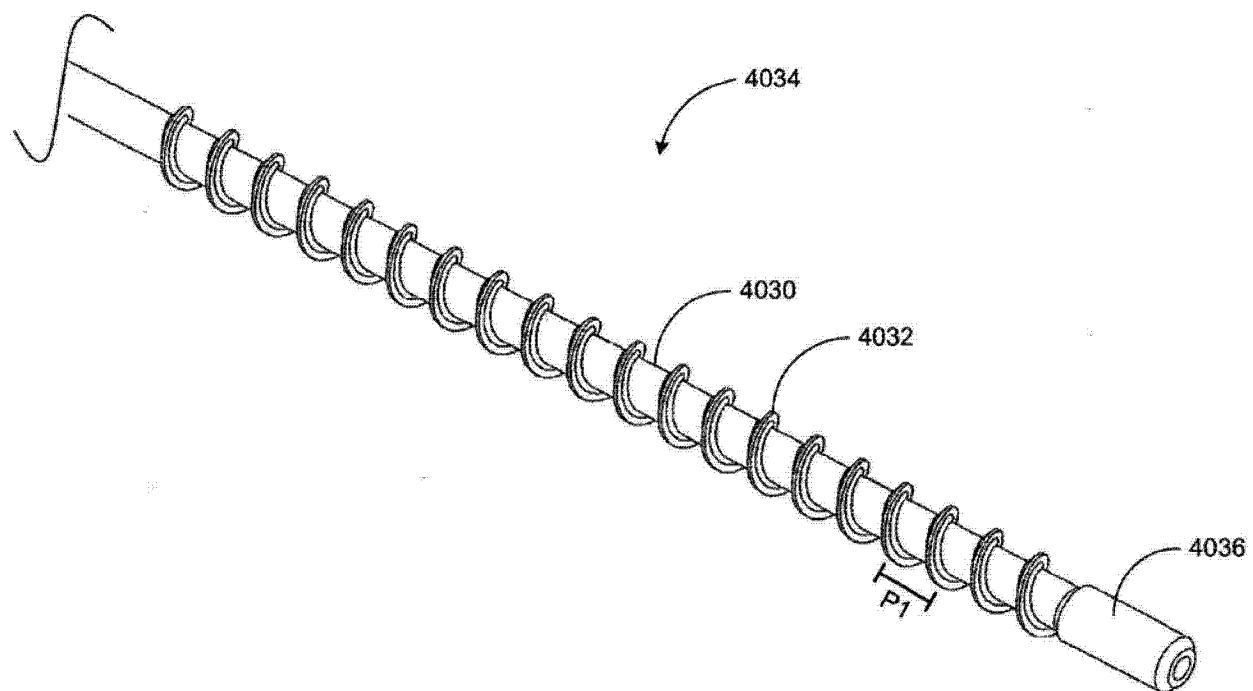


图 41A

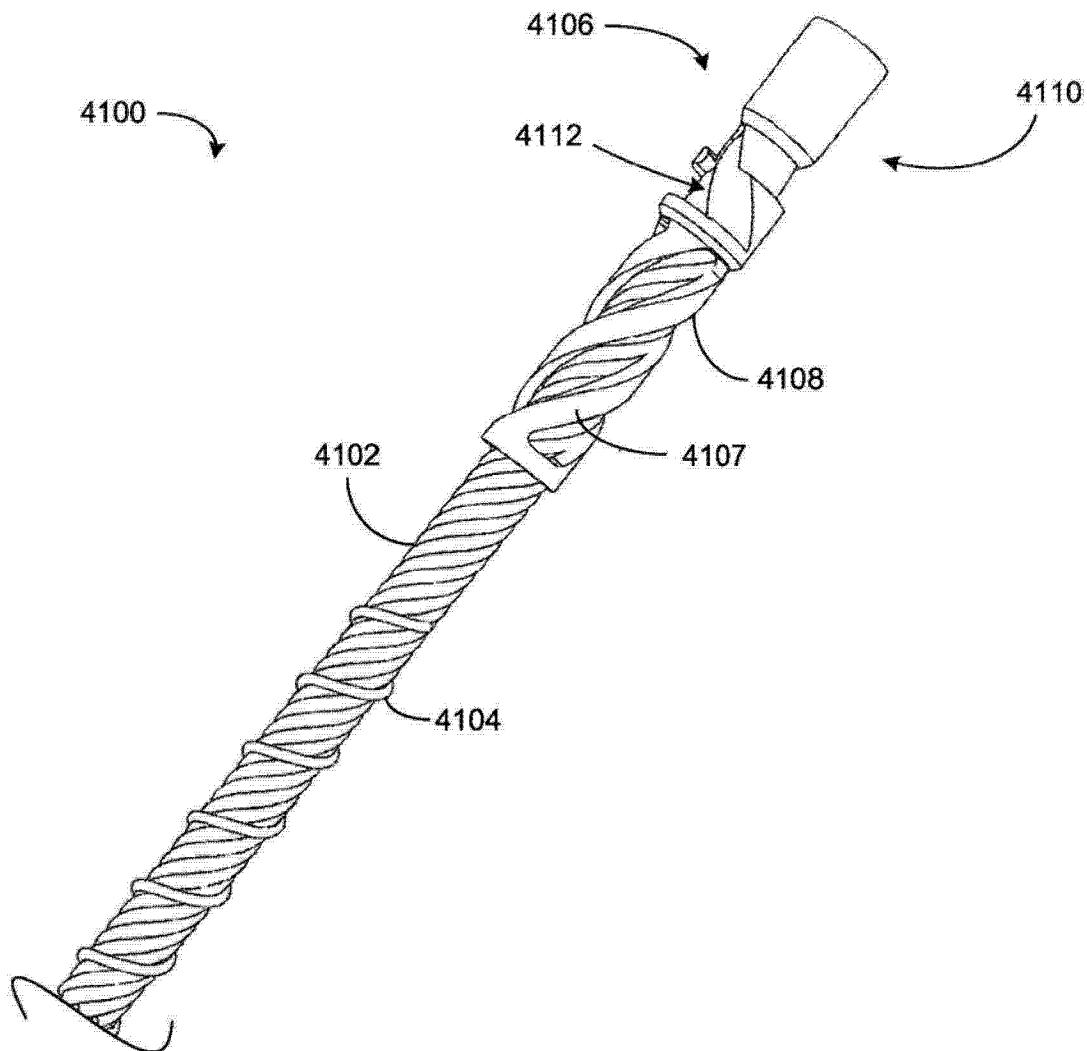


图 41B

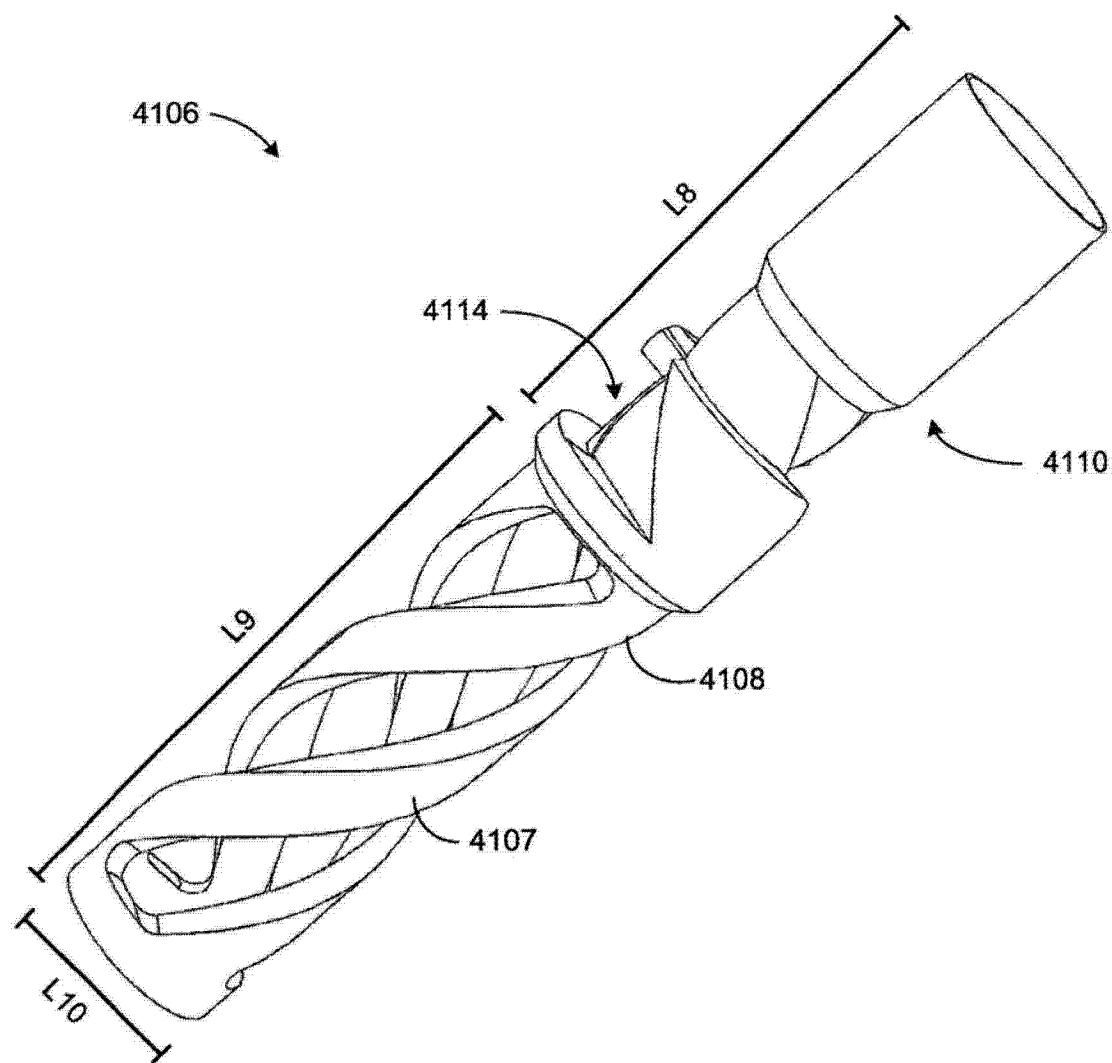


图 41C

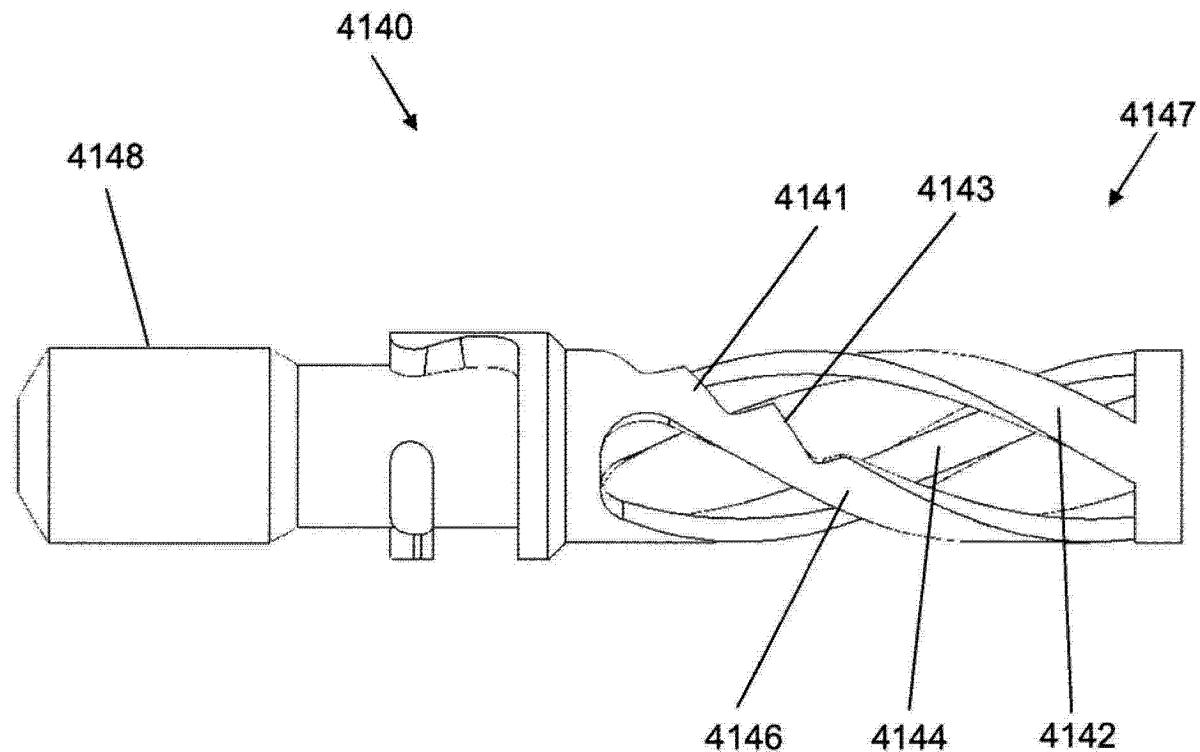


图 41D

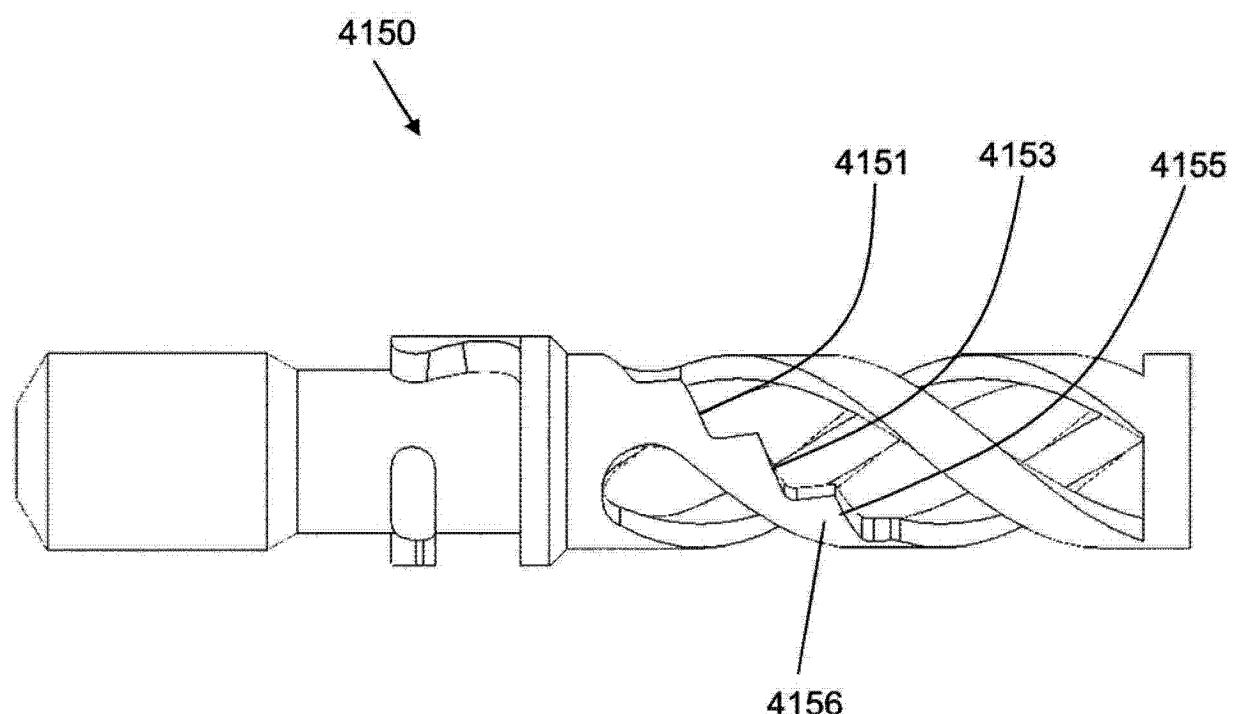


图 41E

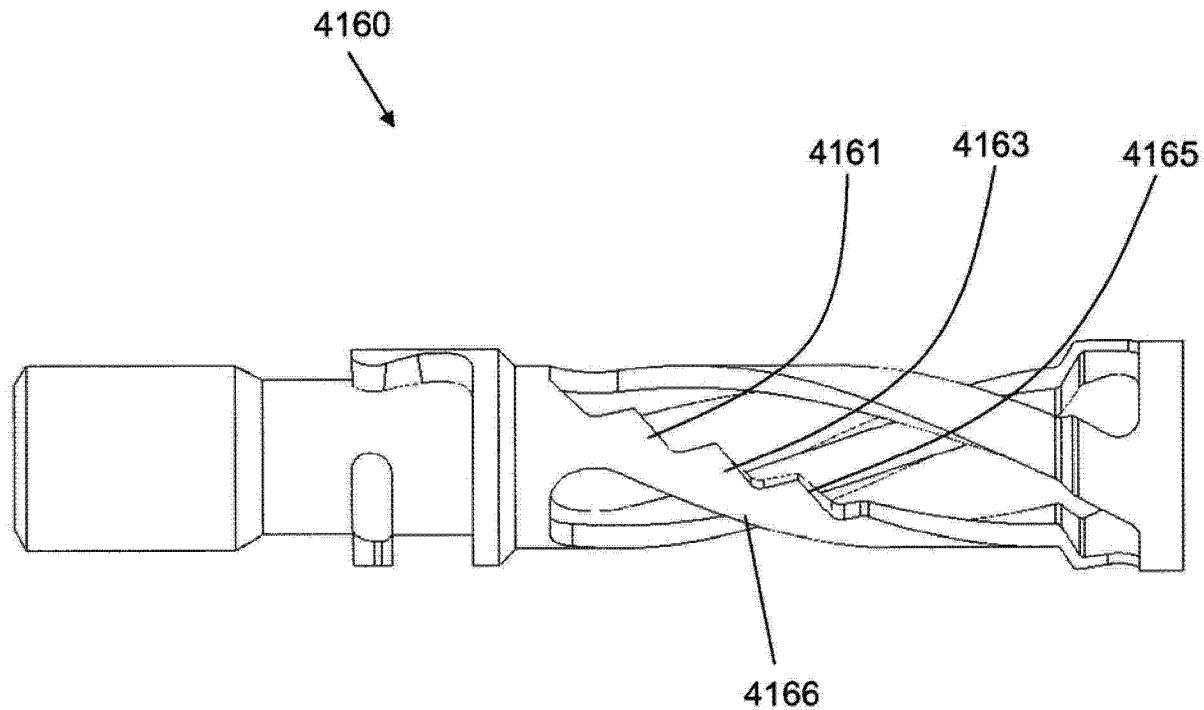


图 41F

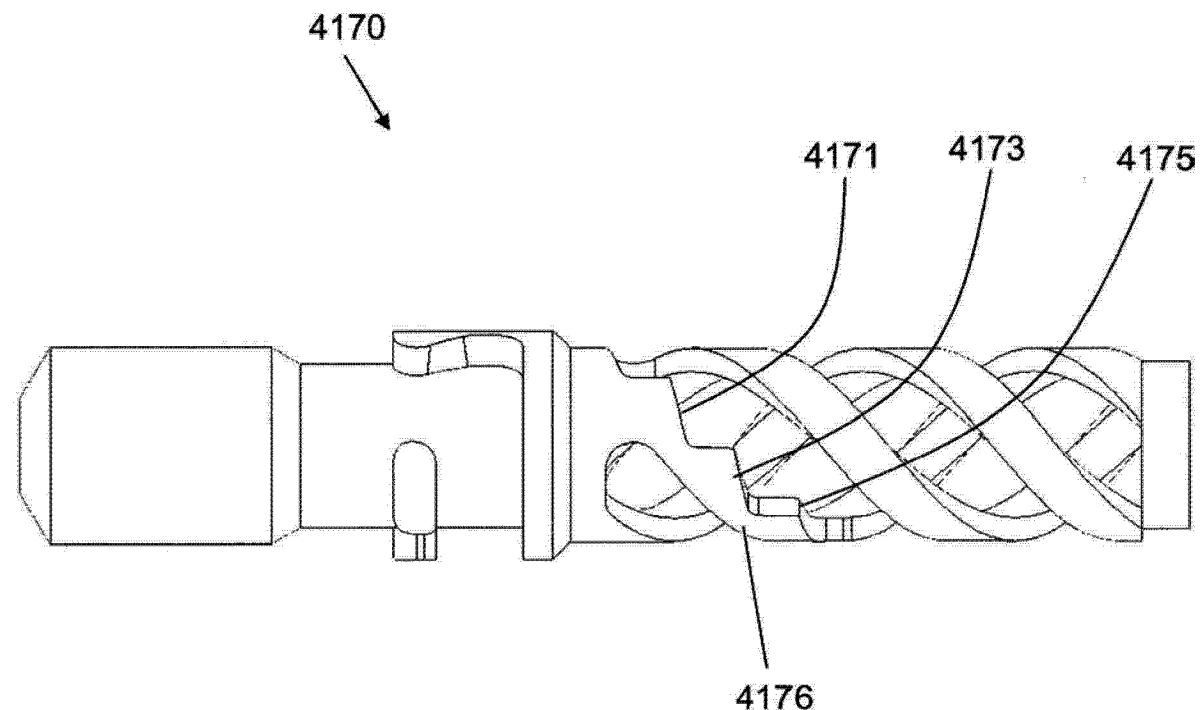


图 41G

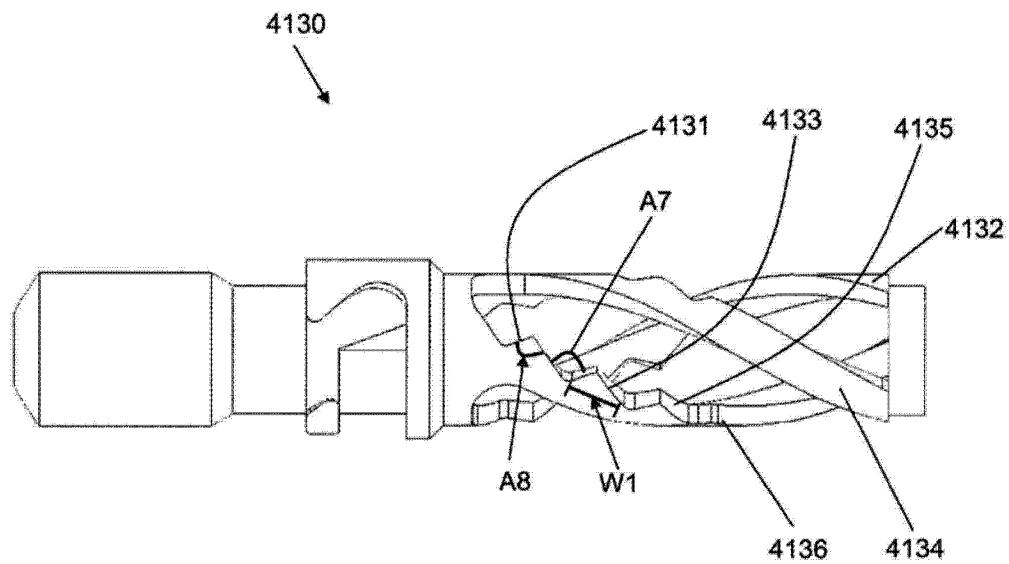


图 41H

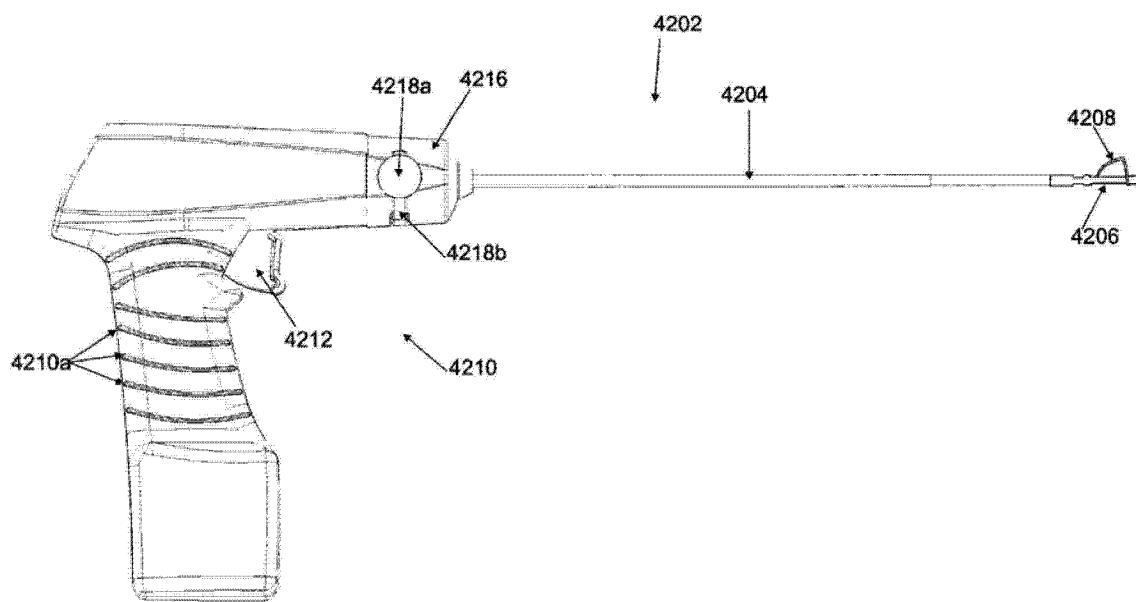


图 42A

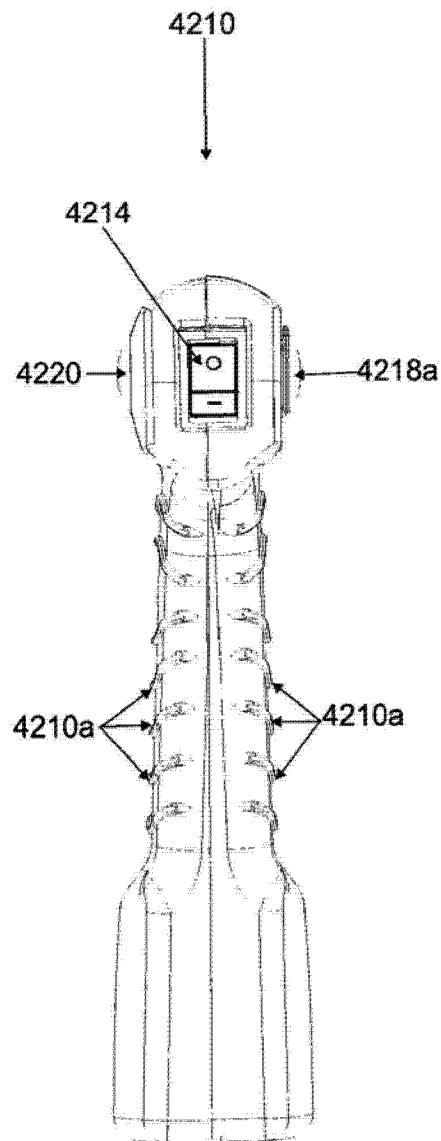


图 42B

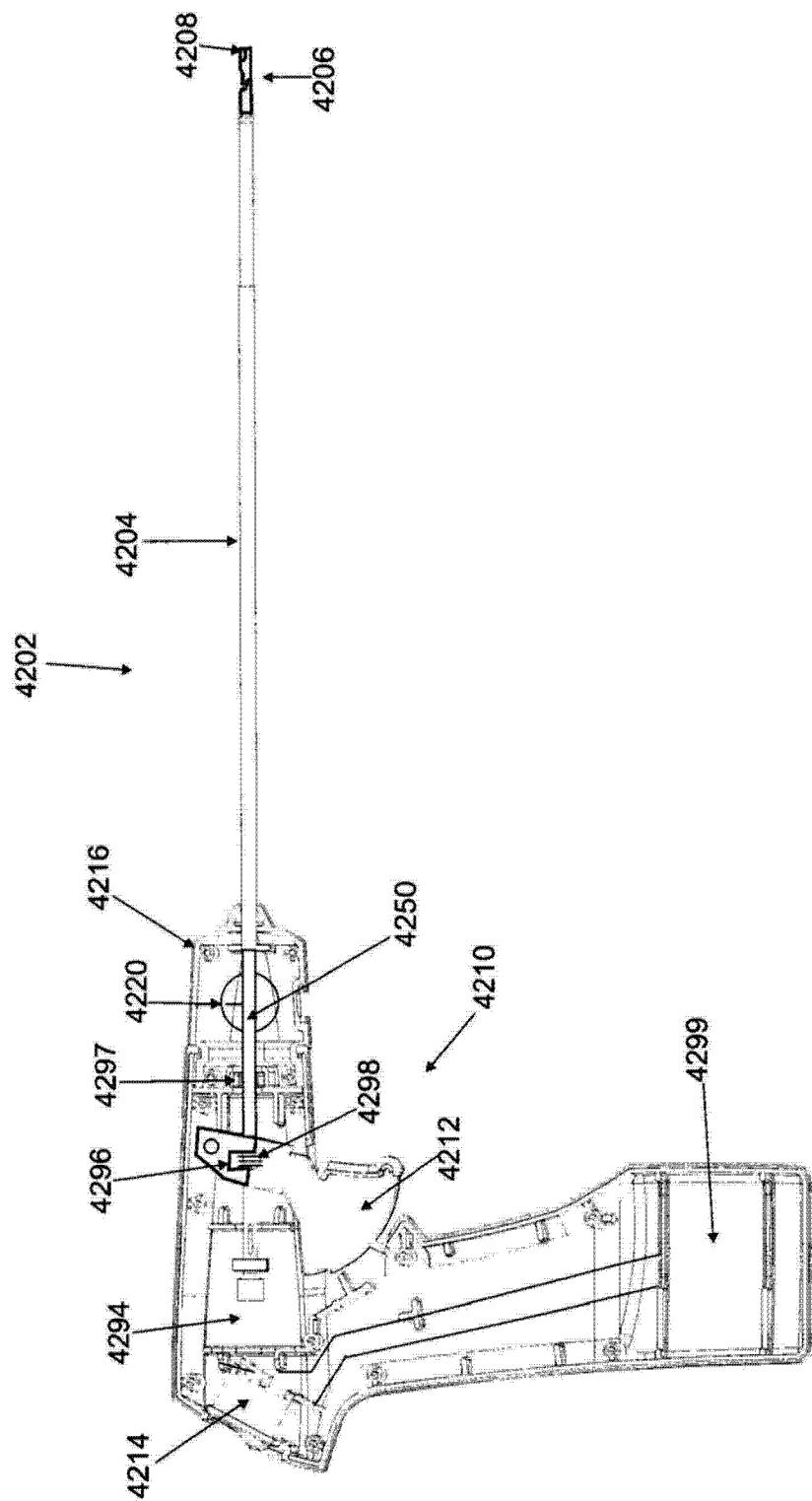


图 42C

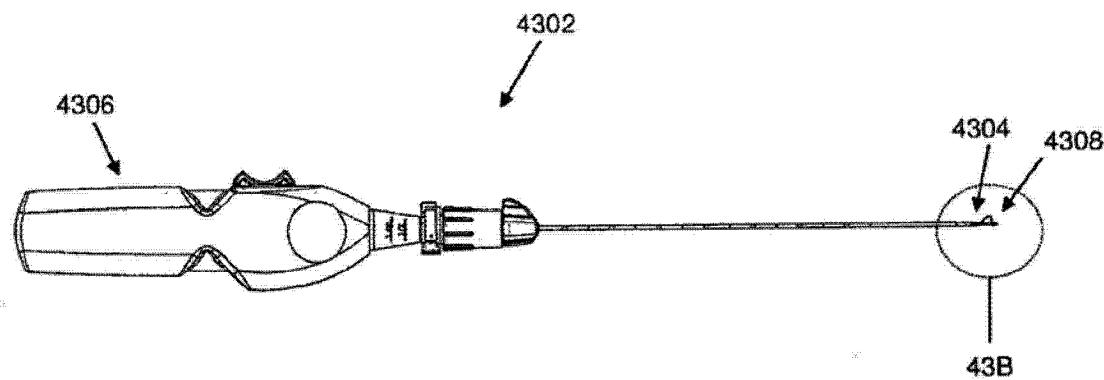


图 43A

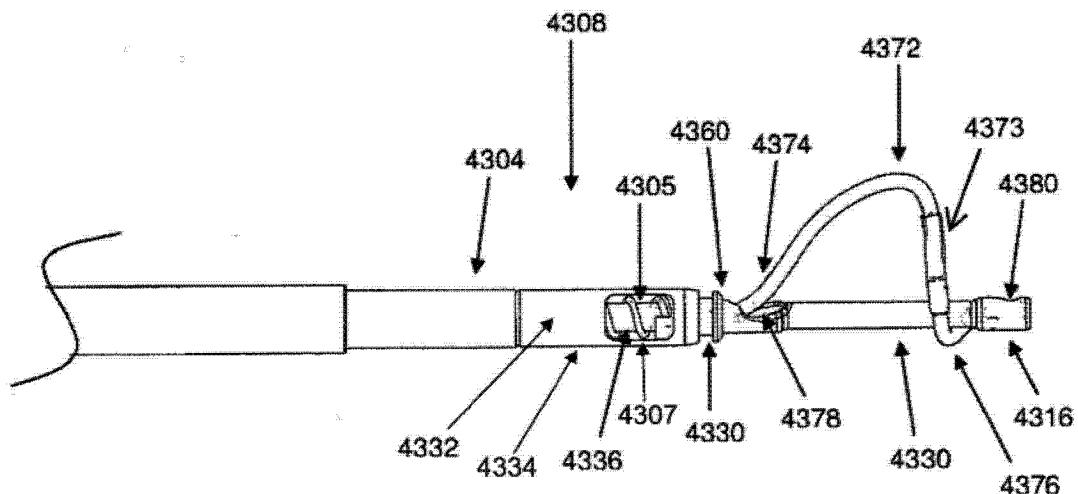


图 43B

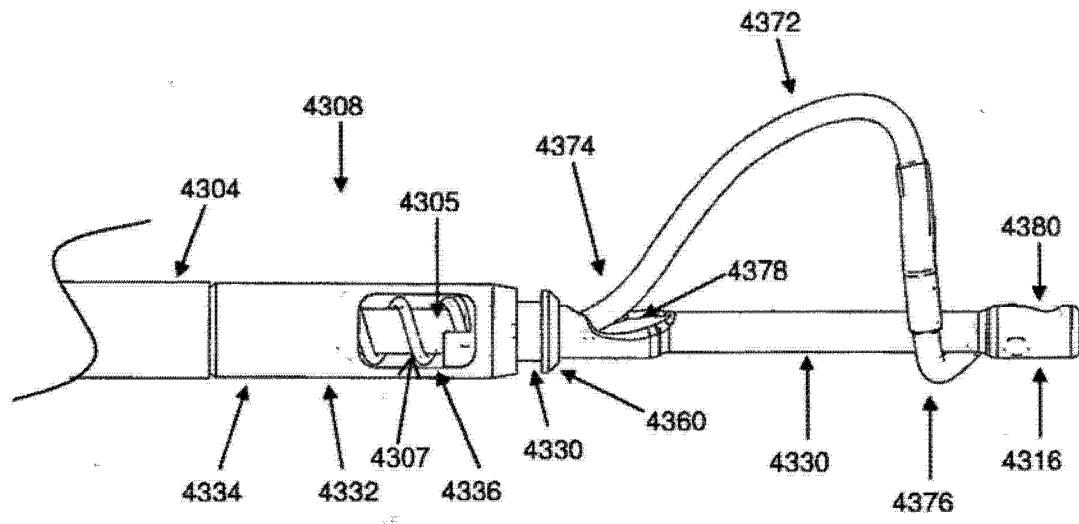


图 43C

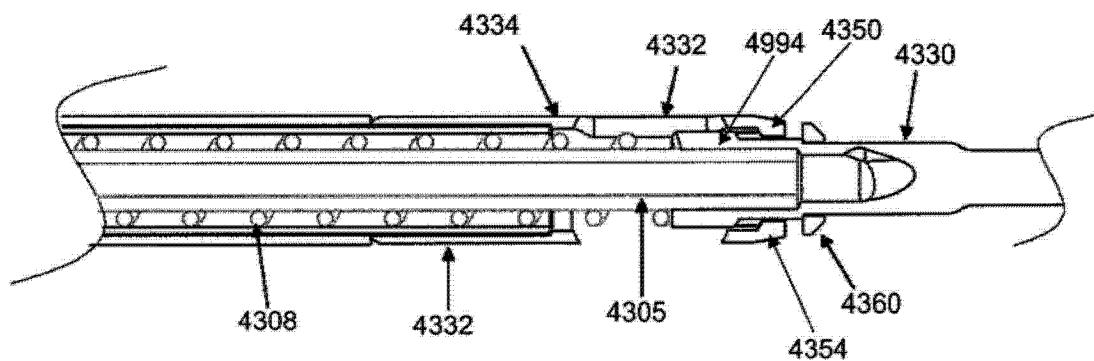


图 43D

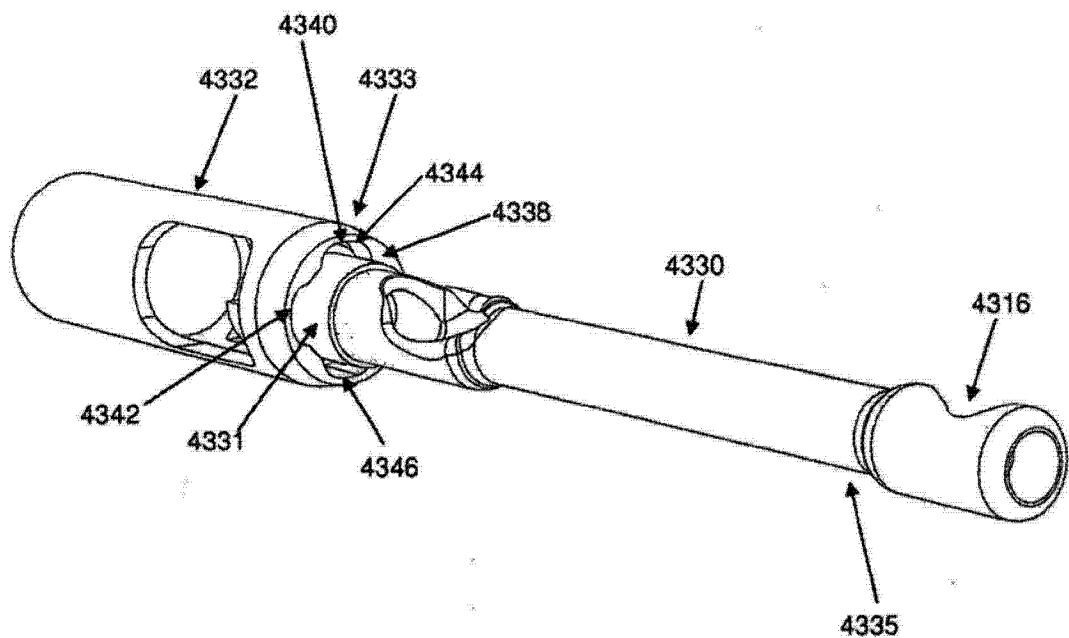


图 43E

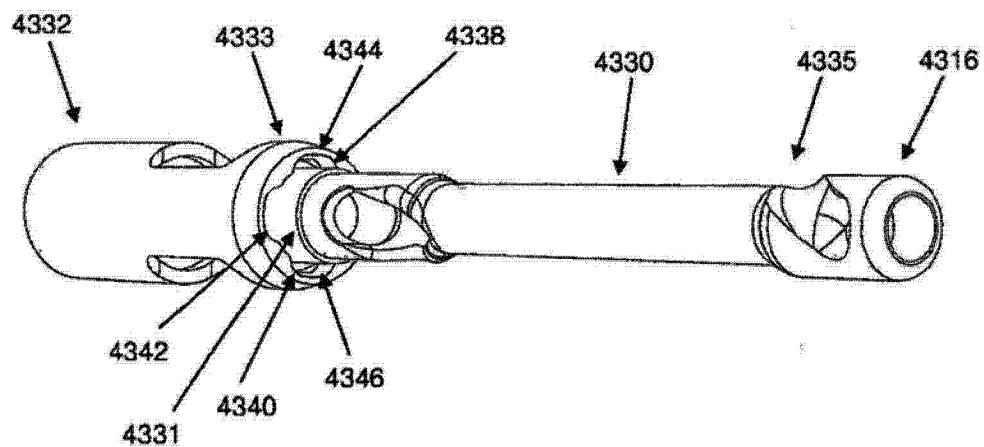


图 43F

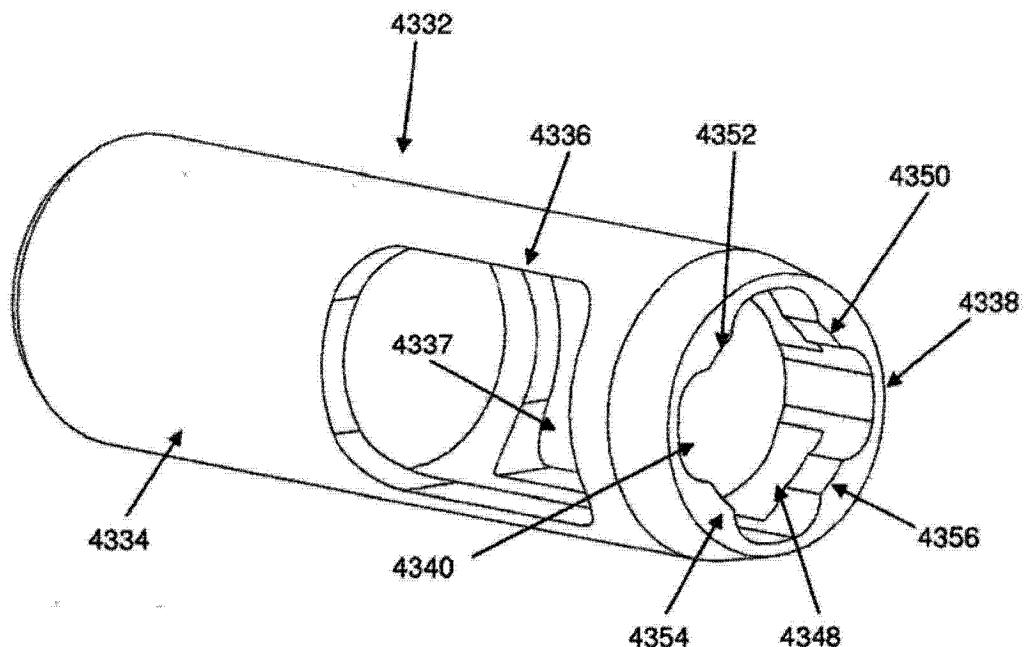


图 43G

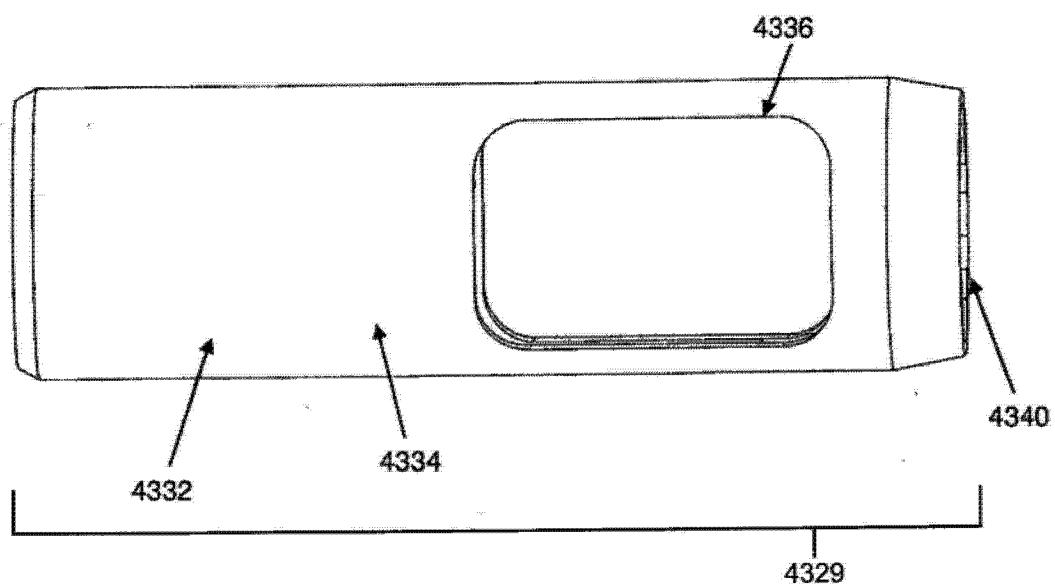


图 43H

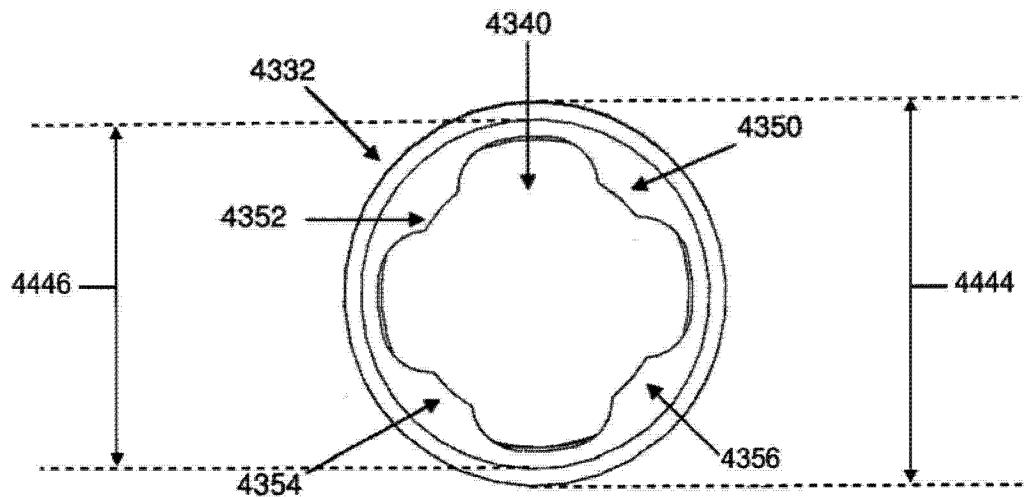


图 43I

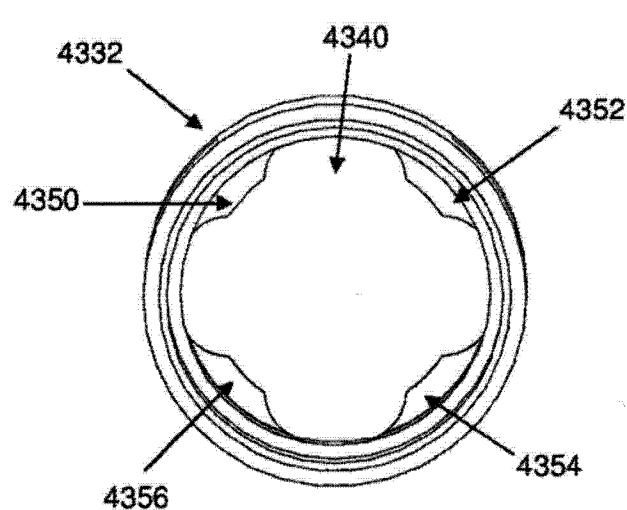


图 43J

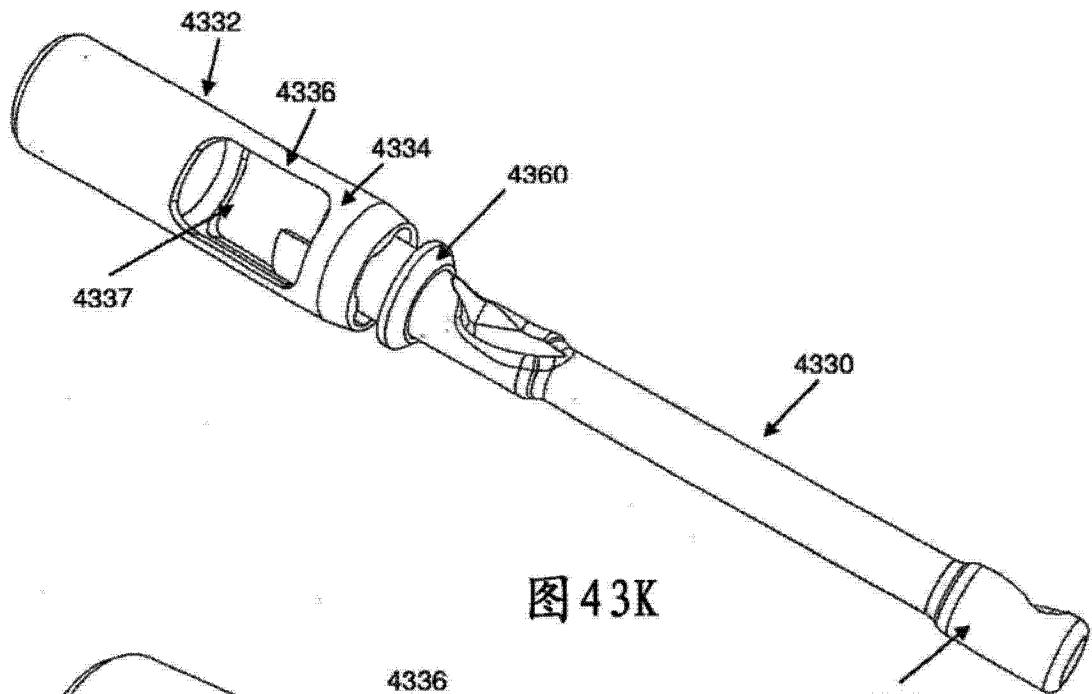


图 43K

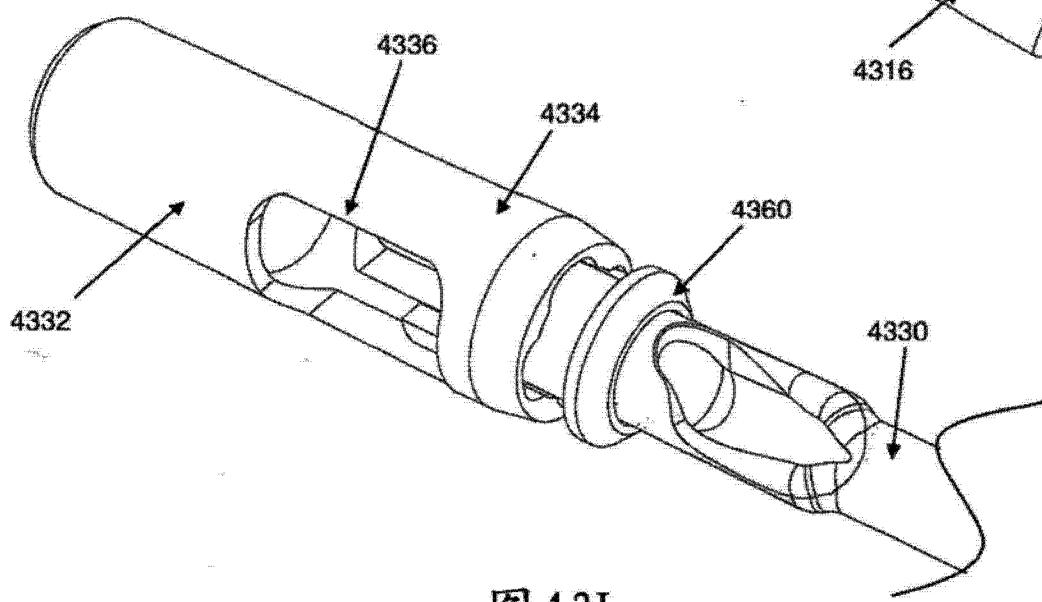


图 43L

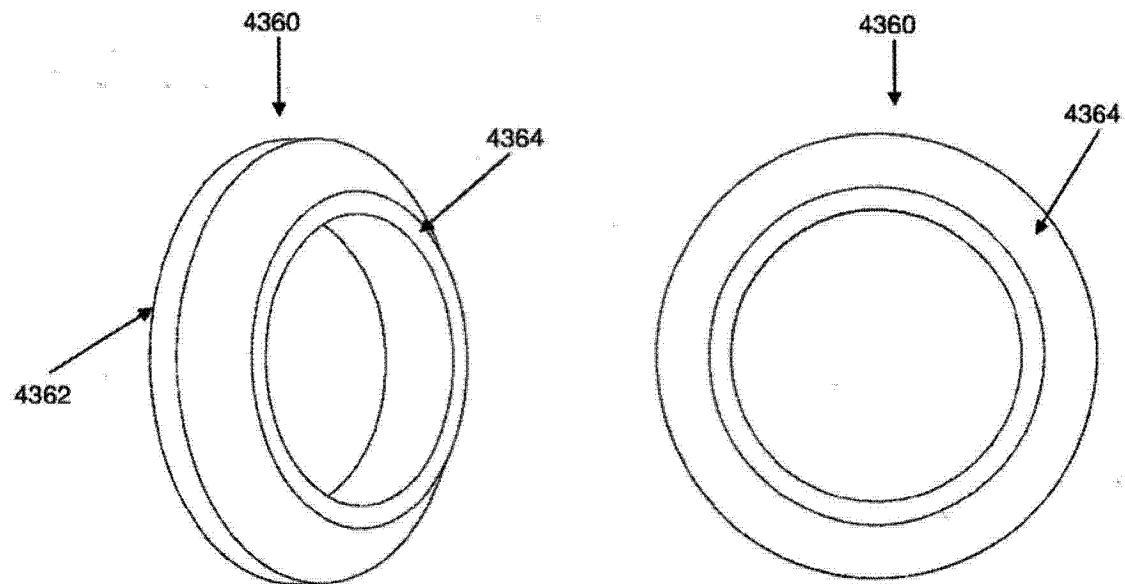


图 43M

图 43N

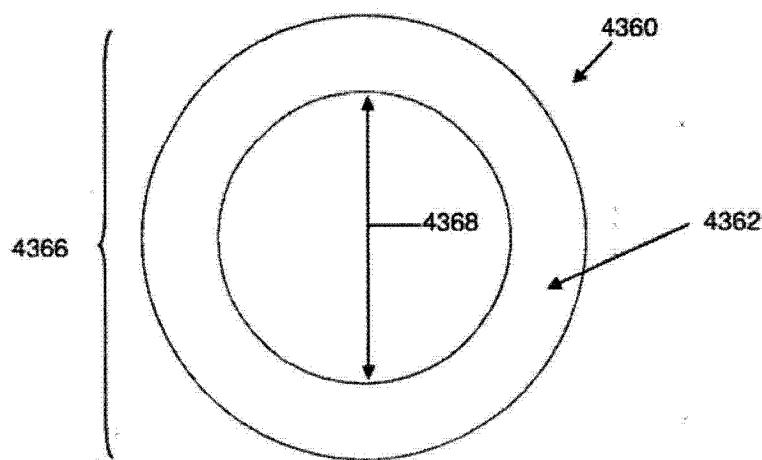


图 43O

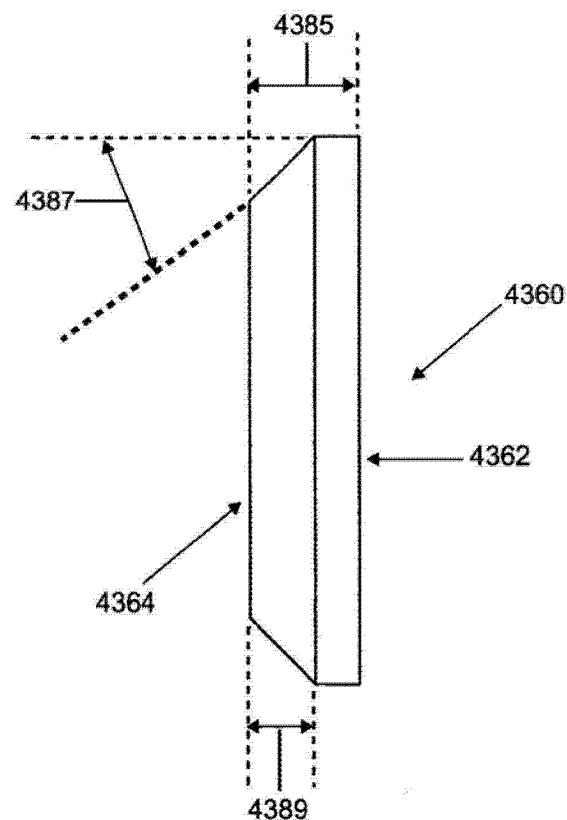


图 43P

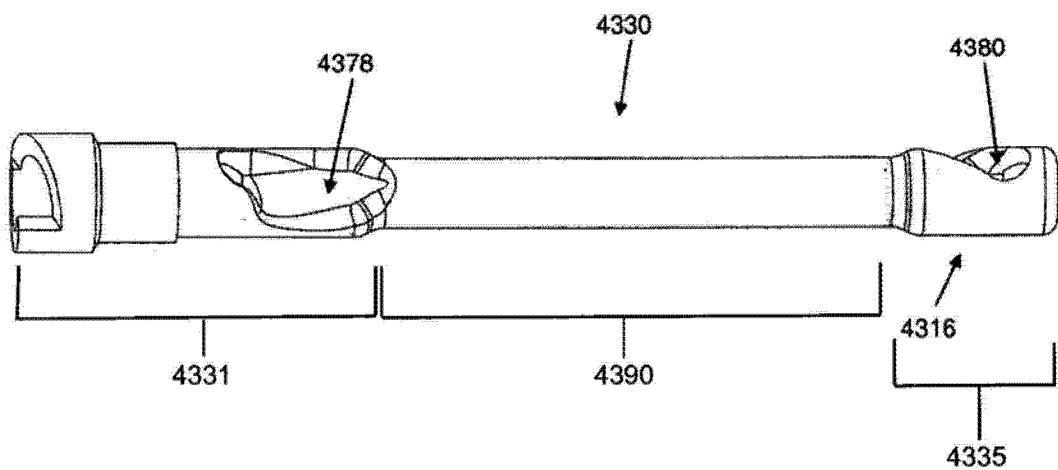


图 43Q

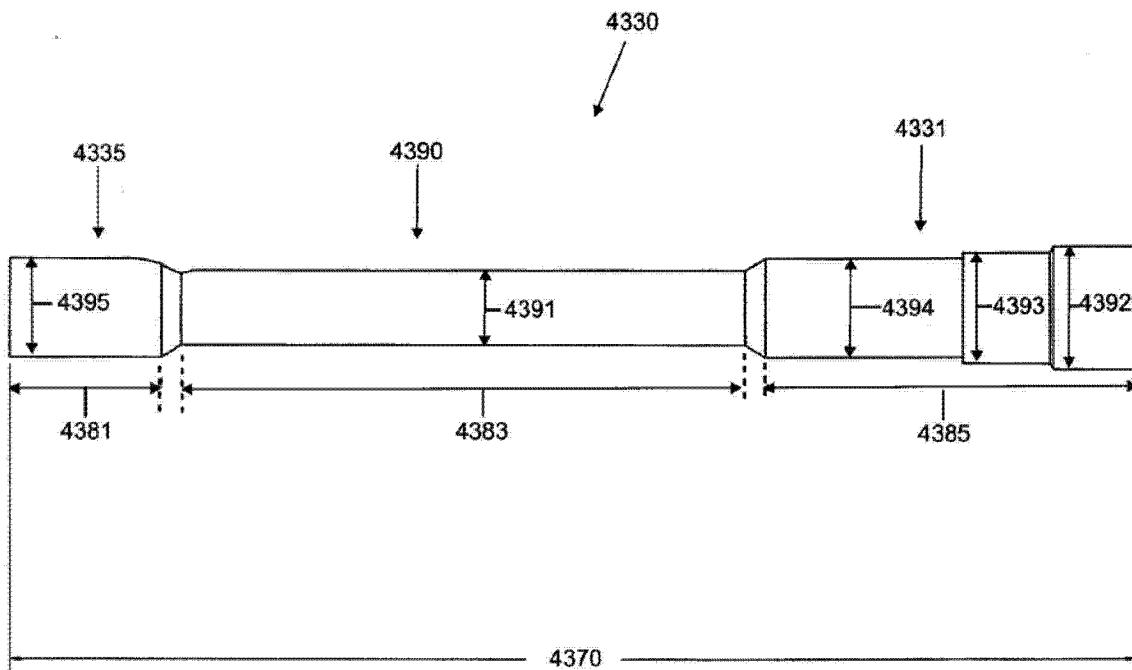


图 43R

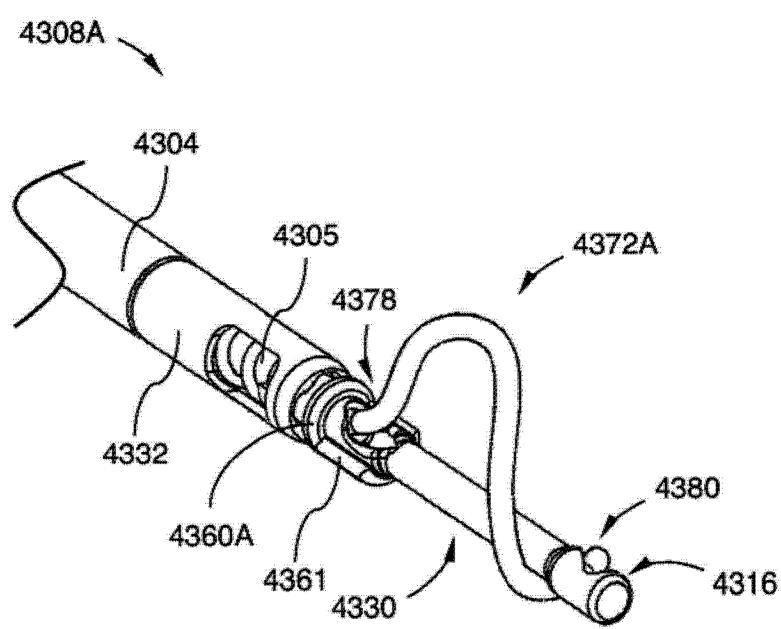


图 43S

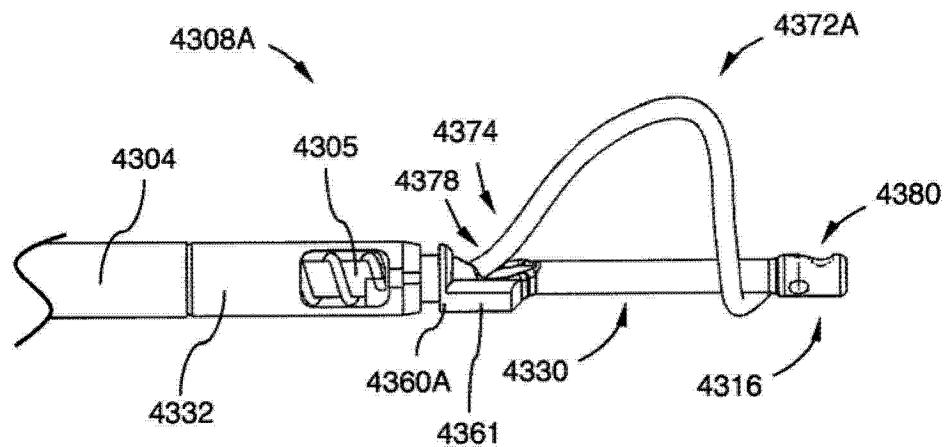


图 43T

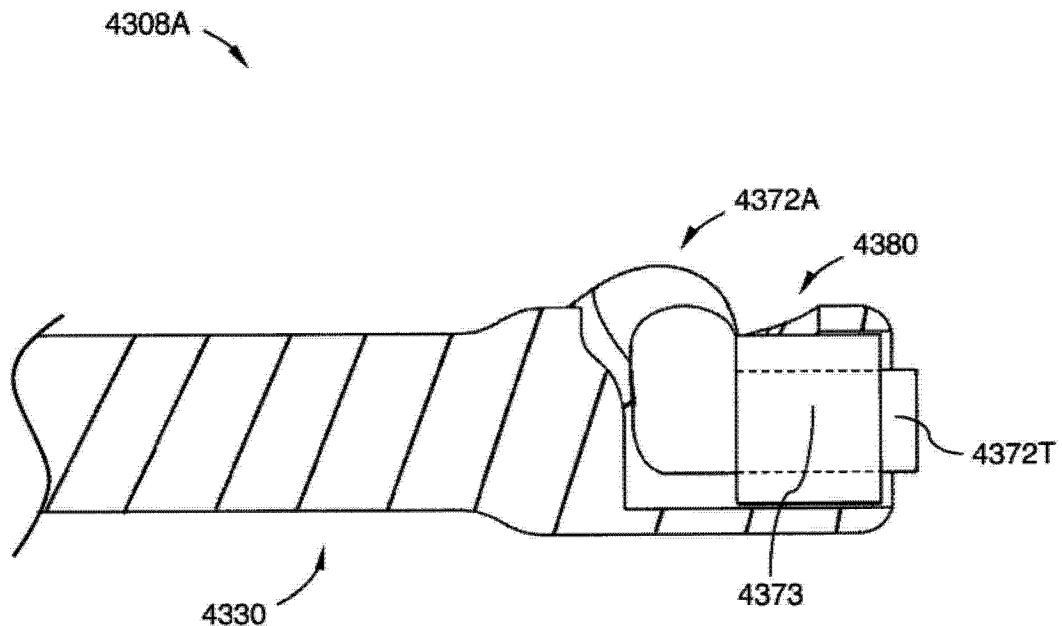


图 43U