

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102458274 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080026525. 2

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2010. 04. 16

代理人 曲莹

(30) 优先权数据

61/170, 507 2009. 04. 17 US

61/241, 787 2009. 09. 11 US

61/243, 986 2009. 09. 18 US

(51) Int. Cl.

A61B 17/32(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/031448 2010. 04. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02010/121172 EN 2010. 10. 21

(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. 巴滕 J. T. 托 H. 古延

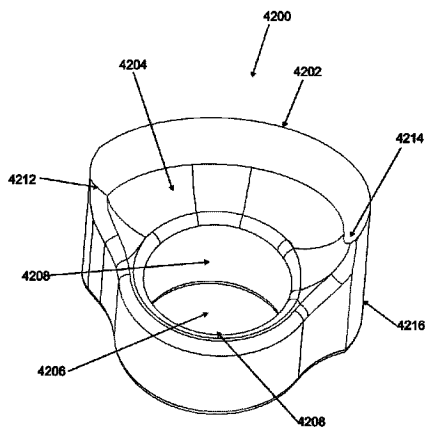
权利要求书 3 页 说明书 47 页 附图 88 页

(54) 发明名称

用于弓形顶切除器的装置和方法

(57) 摘要

本文公开了组织去除装置和使用这样的装置治疗脊柱疾病的方法。所述组织去除装置可以包括具有缩回构型和展开构型的缆索和 / 或可延伸元件。所述缆索和 / 或可延伸元件可以在远端受到支撑元件的支撑和限制, 使得当可延伸元件在远端延伸成它的展开构型时, 所述支撑元件可以被横向推开。可以在可延伸元件或支撑元件的远端附近设置环状切割元件。本文描述了可延伸元件和支撑元件的不同构型, 以及使用组织去除装置治疗脊柱疾病的方法, 其中所述组织去除装置具有被环状切割元件偶联的可延伸元件和支撑元件。



1. 一种组织去除系统,包括:
手持壳体、调节组件和构造成以至少约 8000rpm 的速度旋转的电机;
外轴,所述外轴具有斜切的远端和连接至所述手持壳体上的近端,并具有约 10cm 至约 30cm 的长度和小于约 3mm 的平均直径;
位于所述外轴内并偶联至所述电机的内轴,所述内轴包括钝的远端;
通过内轴的远端开口向远端延伸的长形部件;和
在近端偶联至内轴并在远端偶联至长形部件的支撑元件;
其中所述长形部件具有缩回构型和延伸构型,且其中所述支撑元件构造成:当所述长形部件处于其延伸构型时,所述支撑元件从所述内轴向外偏转。
2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述长形部件包括多丝缆索。
3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述长形部件包括在所述内轴的远端的远侧的一对多丝缆索环。
4. 根据权利要求 2 所述的系统,其中所述缆索是柔性的、无弹性的环。
5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述支撑元件包括多丝缆索。
6. 根据权利要求 5 所述的系统,其中所述支撑元件包括多丝缆索环。
7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述支撑元件包括柔性的金属带。
8. 根据权利要求 1 所述的系统,另外包括位于所述长形部件或所述支撑元件上的切割结构。
9. 根据权利要求 8 所述的系统,其中所述切割结构包括一系列锯齿。
10. 根据权利要求 8 所述的系统,其中所述切割结构包括环状切割元件。
11. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述环状切割元件包括贯穿的内腔。
12. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述环状切割元件具有中心轴线,所述中心轴线具有相对于环状切割元件的旋转路径的切向取向。
13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中所述旋转路径包括位于所述环状切割元件之外的旋转轴线。
14. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述支撑元件的远端和所述内轴的中心轴线之间的距离是约 2mm 至约 15mm。
15. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述支撑元件的远端和所述内轴的中心轴线之间的距离是约 6mm 至约 14mm。
16. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述支撑元件的远端和所述内轴的中心轴线之间的距离是约 8mm 至约 12mm。
17. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述长形部件通过铰链机构连接至支撑元件。
18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中所述铰链机构构造成使所述长形部件和所述支撑元件之间的相对运动通常限制在使所述长形部件和所述支撑元件大致对分的平面内。
19. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述切割边缘比切除器的外表面更远离装置轴的中心轴线。
20. 一种组织去除系统,其包括:
可旋转轴,其包括近端、远端和在所述远端附近的远端开口;
延伸机构,其构造成在可旋转轴的远端开口中延伸和缩回;

支撑机构,其包括与可旋转轴连接的近端连接件;
切割机构,其连接到延伸机构和支撑机构中的至少一个;和
在所述可旋转轴的近端处的控制器,其中所述控制器构造成操控所述延伸机构;
其中所述支撑机构包括与延伸机构和支撑机构中的至少一个相连的远端连接件,且其中所述支撑机构在它的近端连接件和远端连接件之间具有大致固定的长度。

21. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,其中所述延伸机构包括长形部件,所述长形部件具有弹性的、非线性的延伸构型和大致直的缩回构型。

22. 根据权利要求 21 所述的组织去除系统,其中所述长形部件是成环的长形部件。

23. 根据权利要求 22 所述的组织去除系统,其中所述成环的长形部件是熔合的成环的长形部件。

24. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,其中所述支撑机构的近端连接件包括第一连接件和第二连接件。

25. 根据权利要求 24 所述的组织去除系统,其中所述第一连接件和所述第二连接件包括枢转接头连接件。

26. 根据权利要求 24 所述的组织去除系统,其中所述支撑机构的远端连接件包括在所述第一连接件和所述第二连接件之间的中间部分。

27. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,其中所述切割机构包括第一切割边缘。

28. 根据权利要求 27 所述的组织去除系统,其中所述第一切割边缘是弓形切割边缘。

29. 根据权利要求 27 所述的组织去除系统,其中所述切割机构另外包括位于所述第一切割边缘和所述可旋转轴之间的第二切割边缘。

30. 根据权利要求 27 所述的组织去除系统,其中所述切割机构另外包括位于所述第一切割边缘和所述延伸机构之间的第二切割边缘。

31. 根据权利要求 30 所述的组织去除系统,其中所述切割机构另外包括位于所述第一切割边缘和所述第二切割边缘之间的第一内腔。

32. 根据权利要求 31 所述的组织去除系统,其中所述切割机构另外包括第二内腔,所述延伸机构和所述支撑机构中的至少一个设置在所述第二内腔中。

33. 根据权利要求 27 所述的组织去除系统,其中所述切割机构另外包括保留内腔,所述延伸机构和所述支撑机构中的至少一个设置在所述保留内腔中。

34. 根据权利要求 27 所述的组织去除系统,其中所述第一切割边缘大致定向在第一平面中,所述第一平面基本上横向于第二平面,所述第二平面横向于可旋转管的旋转轴线。

35. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,其中所述可旋转轴另外包括与所述支撑机构的近端连接件邻近的输送机构。

36. 根据权利要求 35 所述的组织去除系统,其中所述输送机构是螺旋输送机构。

37. 根据权利要求 36 所述的组织去除系统,其中所述可旋转轴包括多丝缆索。

38. 根据权利要求 36 所述的组织去除系统,其中所述可旋转轴包括柔性的可旋转缆索。

39. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,另外包括管,所述可旋转轴位于所述管中。

40. 根据权利要求 39 所述的组织去除系统,其中所述管包括弯曲部分。

41. 根据权利要求 39 所述的组织去除系统,另外包括移动限制器,所述移动限制器构

造成可滑动地接收所述管。

42. 根据权利要求 20 所述的组织去除系统,另外包括收集室,所述可旋转轴的一部分设置在所述收集室中。

43. 一种治疗患者的方法,包括:

将切割元件插入椎间盘中,其中将缆索偶联至可旋转的轴组件,其中所述切割元件相对于所述可旋转的轴组件不对称地定位;

使所述切割元件从所述可旋转的轴组件的开口延伸;和

围绕所述可旋转的轴组件的旋转轴线旋转所述切割元件,同时从所述可旋转的轴组件上的至少两个位置支撑所述切割元件。

44. 根据权利要求 43 所述的方法,其中支撑所述切割元件包括从所述可旋转的轴组件上的至少两个位置支撑所述切割元件,包括从所述可旋转的轴组件上的至少三个位置支撑所述切割元件。

45. 根据权利要求 43 所述的方法,其中支撑所述切割元件包括:使用在两个单独位置连接到所述可旋转的轴组件上的缆索环,来支撑所述切割元件。

46. 根据权利要求 45 所述的方法,其中旋转所述切割元件使所述缆索环处于拉伸和压缩。

47. 根据权利要求 45 所述的方法,其中使所述切割元件从所述可旋转的轴组件的开口延伸包括:使用弹性的长形部件,来使所述切割元件从所述可旋转的轴组件的开口延伸。

48. 根据权利要求 47 所述的方法,其中所述弹性的长形部件是弯曲的弹性的长形部件。

49. 根据权利要求 48 所述的方法,其中所述弹性的长形部件包括多丝缆索。

50. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述多丝缆索穿过所述切割元件成环,且所述多丝缆索的不邻近的部分熔合在一起。

51. 根据权利要求 43 所述的方法,另外包括:沿着所述可旋转的轴组件向近端输送物质。

52. 根据权利要求 51 所述的方法,其中通过位于所述可旋转的轴组件上的螺旋结构,实现沿着所述可旋转的轴组件向近端输送物质。

53. 根据权利要求 51 所述的方法,其中沿着所述可旋转的轴组件设置于其中的管中的弯曲通路,实现沿着所述可旋转的轴组件向近端输送物质。

54. 根据权利要求 53 所述的方法,其中将所述物质收集在收集室中,所述可旋转的轴组件的至少一部分穿过所述收集室设置。

用于弓形顶切除器的装置和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求下述申请的权益:a)2009年4月17日提交的美国临时申请系列号61/170,507, b)2009年9月11日提交的美国临时申请系列号61/241,787,和c)2009年9月18日提交的美国临时申请系列号61/243,986,它们以全文引用方式并入本文。本申请也涉及2010年4月2日提交的美国申请系列号12/753,788,它也以全文引用方式并入本文。

背景技术

[0003] 椎间盘突出是一种常见的病症,其中椎间盘(位于脊柱的骨之间的垫状结构)的一部分膨出或挤出超过椎间盘和脊柱的通常边缘。认为椎间盘突出是包括椎间盘的组织失去弹性的结果,并与增长的年龄有关。椎间盘突出和其它退变性椎间盘疾病也与椎管狭窄(脊柱的骨骼和韧带结构变窄)有关。虽然椎间盘突出可发生在沿椎间盘周边的任何位置,但更常见地发生在脊髓和脊神经根所处的椎间盘的后侧和后外侧区域。对这些神经结构的压迫可以导致疼痛、感觉异常、虚弱、大小便失禁和其它神经学症状,它们会显著地影响基本的日常活动和生活质量。

[0004] 常常通过保守疗法来寻求对与椎间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)、物理疗法和药物疗法,以减轻疼痛和炎症。当保守疗法不能消除患者的症状时,可考虑用外科手术来治疗症状的结构病源。椎间盘突出的外科手术治疗传统上包括开放式手术,这需要沿患者的背部大范围地剖开肌肉、结缔组织和骨头,以获得充分的外科手术显露。由于在外科手术部位附近存在重要的神经血管结构,这些外科手术还使患者遭受并发症的重大风险。例如,可使用椎间盘切除术来为突出减压,这通过接近累及的椎间盘并去除一部分椎间盘和任何松散的椎间盘碎片来实现。为了充分接近累及的椎间盘,可去除椎骨的一部分椎板或骨弓,由此增加手术的侵入性。当椎间盘切除术不能解除患者的症状时,更有力的措施可以包括椎间盘置换外科手术或椎体融合。

[0005] 椎体骨折是另一常见的脊柱病症。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。这些椎骨压缩性骨折(VCF,可以包括脊柱中一个或多个椎骨的断裂)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。

[0006] 在一些情况下,可利用外科手术去除椎体并植入椎体置换装置来治疗椎体骨折。其它治疗方式可以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

[0007] 用于治疗椎间盘突出系统和方法包括用外科手术和内窥镜接近和去除椎间盘组织。可使用的组织去除装置包括可延伸的长形部件（例如缆索），该长形部件可插入到椎间盘中并旋转，以粉碎椎间盘物质和便于它的去除。

[0008] 组织去除装置可以包括具有缩回构型和展开构型的缆索。缆索可以在远端得到可移动的刚性元件的支撑，所述元件限制缆索的远端离组织去除装置的轴固定的距离。

[0009] 用于治疗椎间盘突出系统和方法包括用外科手术和内窥镜接近和去除椎间盘组织。可使用的组织去除装置包括可延伸的长形部件（例如缆索），该长形部件可插入到椎间盘中并旋转，以粉碎椎间盘物质和便于它的去除。

[0010] 组织去除装置可以包括具有缩回构型和展开构型的缆索。缆索可以在远端得到可移动的刚性元件的支撑，所述元件限制缆索的远端离组织去除装置的轴固定的距离。

[0011] 本文所述的组织去除系统的一种变体可以包括具有动力连接器的手持壳体、调节组件、和构造成以至少 8,000rpm 的速度旋转的电机。所述组织去除系统还可以包括外轴，所述外轴具有斜切的远端和连接至手持壳体上的近端。所述外轴可以具有约 10 厘米 (cm) 至约 30cm 的长度和小于约 3 毫米 (mm) 的平均直径。所述组织去除系统可以另外包括：可以位于外轴内并偶联至电机的具有钝的远端的内轴、通过内轴的远端开口向远端延伸的长形部件、和在近端偶联至内轴并在远端偶联至长形部件的支撑元件。所述长形部件可以通过铰链机构连接至支撑元件。所述铰链机构可以构造成通常使长形部件和支撑元件之间的相对运动限制在通常由长形部件和支撑元件形成的平面内。在一些变体中，切割边缘可比切除器的外表面更远离装置轴的中心轴线。

[0012] 组织去除系统，其包括：包括近端、远端和在远端附近的远端开口的可旋转轴，构造成在可旋转轴的远端开口中延伸和缩回的延伸机构，包括与可旋转轴连接的近端连接件的支撑机构，连接到延伸机构和支撑机构中的至少一个上的切割机构，和在可旋转轴的近端处的控制器，其中所述控制器构造成操控所述延伸机构，其中所述支撑机构包括与延伸机构和支撑机构中的至少一个相连的远端连接件，且其中所述支撑机构在它的近端连接件和远端连接件之间具有大致固定的长度。所述延伸机构可以包括长形部件，所述长形部件具有弹性的、非线性的延伸构型和通常直的缩回构型。所述长形部件可以是成环的长形部件。所述成环的长形部件可以是熔化成环的长形部件。支撑机构的近端连接件可以包括第一连接件和第二连接件。所述第一连接件和所述第二连接件可以包括枢转接头连接件。支撑机构的远端连接件可以包括在第一连接件和第二连接件之间的中间部分。所述切割机构可以包括第一切割边缘。所述第一切割边缘可以是弓形切割边缘。所述切割机构还可以包括位于第一切割边缘和可旋转轴之间的第二切割边缘。所述切割机构还可以包括位于第一切割边缘和延伸机构之间的第二切割边缘。所述切割机构还可以包括位于第一切割边缘和第二切割边缘之间的第一内腔。所述切割机构还可以包括第二内腔，所述延伸机构和支撑机构中的至少一个设置在所述第二内腔中。所述切割机构还可以包括保留内腔，所述延伸机构和支撑机构中的至少一个设置在所述保留内腔中。所述第一切割边缘可大致定向在第一平面中，所述第一平面基本上横向于第二平面，所述第二平面横向于可旋转管的旋转轴线。所述可旋转轴还可以包括与所述支撑机构的近端连接件邻近的输送机构。所述输送机构可以是螺旋输送机构。所述可旋转轴可以包括多丝缆索。所述可旋转轴可以包括可延伸的可旋转缆索。所述组织去除系统还可以包括管，所述可旋转轴设置在所述管中。所述管

可以包括弯曲部分。所述组织去除系统还可以包括移动限制器,其构造成可滑动地容纳所述管。

[0013] 在另一个实施例中,提供了治疗患者的方法,所述方法包括:将切割元件插入椎间盘中,其中将缆索偶联至可旋转的轴组件,其中所述切割元件相对于可旋转的轴组件不对称地定位,使所述切割元件从可旋转的轴组件的开口延伸,并绕着可旋转的轴组件的旋转轴线旋转所述切割元件,同时从可旋转的轴组件上的至少两个或至少三个位置支撑所述切割元件。支撑所述切割元件还可以包括:使用在两个单独位置连接到可旋转的轴组件上的缆索环,支撑所述切割元件。旋转所述切割元件可以使缆索环处于拉伸和压缩。使所述切割元件从可旋转的轴组件的开口延伸可以包括:使用弹性的长形部件,使所述切割元件从可旋转的轴组件的开口延伸。所述弹性的长形部件可以是弯曲的弹性的长形部件。所述弹性的长形部件还可以包括多丝缆索。所述多丝缆索可以穿过切割元件成环,且多丝缆索的不邻近的部分熔合在一起。所述方法还可以包括,沿着可旋转的轴组件向近端输送物质。通过位于可旋转的轴组件上的螺旋结构,可以实现沿着可旋转的轴组件向近端输送物质。沿着所述可旋转的轴组件位于其中的管中的弯曲通路,可以实现沿着可旋转的轴组件向近端输送物质。可以将所述物质收集在收集室中,所述可旋转的轴组件的至少一部分穿过所述收集室设置。

附图说明

[0014] 图 1 是腰椎柱的一部分的示意性透视图;

[0015] 图 2 是腰椎柱的一部分的示意性侧视图;

[0016] 图 3 是腰椎骨和椎间盘的一部分的示意性俯视图;

[0017] 图 4A 和 4B 分别是突出的椎间盘在治疗中和治疗后的示意性俯视图;

[0018] 图 5A 是组织去除装置的一个实施方案的侧视图;图 5B 是图 5A 的装置的详细剖视图;

[0019] 图 6A 和 6B 是组织去除装置的一个实施方案的侧视图,其中可旋转的长形部件分别处于它的缩回构型和延伸构型;

[0020] 图 7 描绘了具有凹槽的组织去除装置的另一个实施方案;

[0021] 图 8 描绘了具有多丝长形部件的组织去除装置的另一个实施方案;

[0022] 图 9 描绘了组织去除装置的另一个实施方案;

[0023] 图 10 描绘了具有多个刚性支架的组织去除装置的一个实施方案;

[0024] 图 11 描绘了具有刚性支架的组织去除装置的另一个实施方案;

[0025] 图 12A 和 12B 描绘了组织去除装置的另一个实施方案,其中螺旋定向的长形部件分别处于缩回和延伸状态;

[0026] 图 13A 和 13B 是组织去除装置的另一个实施方案的侧视和纵向横截面图;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延伸状态;

[0027] 图 14A 和 14B 分别是处于缩回构型和延伸构型的组织去除装置的另一个实施方案的侧视图;

[0028] 图 15 是具有逐渐变小的中央区域的组织去除装置的一个实施方案;

[0029] 图 16 是具有窄的螺旋形区域的组织去除装置的一个实施方案;

- [0030] 图 17 是可选的组织输送机构的一个实施方案的详细视图；
- [0031] 图 18A 和 18B 是组织去除装置的另一个实施方案的透视和侧视图；图 18C 是图 18A 和 18B 中的组织去除装置的部件视图；图 18D 是图 18A 和 18B 中的组织去除装置的横截面图，其中去除了壳体的一部分；
- [0032] 图 19A 示意性地描绘了柔性的组织去除装置的一个实施方案；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，其中去除了壳体的一部分；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；和
- [0033] 图 20A 和 20B 分别是插入椎间盘中的可操纵的组织去除装置的示意性侧视和俯视横截面图；
- [0034] 图 21A 描绘了具有钝尖部并处于延伸构型的组织去除装置的另一个实施方案的远端；图 21B 至 21D 描绘了处于缩回构型的图 21A 中的组织去除装置的不同视图；图 21E 是具有内部切割机构的另一个组织去除装置的示意性纵向横截面图；
- [0035] 图 22 说明了具有可选的观察室的图 21A 的组织去除装置；
- [0036] 图 23 说明了可与各种接近系统一起使用的插管和阻塞器装置的一个实施方案；
- [0037] 图 24A 至 24C 描绘了用于执行椎体成形术的一个实施方案；
- [0038] 图 25A 至 25E 描绘了基于缆索的组织去除装置的一个实施方案，其中在远端支撑的且限制的可延伸元件处于不同的展开构型。
- [0039] 图 26A 和 26B 描绘了组织去除装置的可延伸元件的另一个实施方案。
- [0040] 图 27 描绘了组织去除装置的可延伸元件的一个实施方案，其具有在远端连接的切割元件。
- [0041] 图 28A 描绘了连接到基于缆索的组织去除装置上的切割元件的另一个实施方案。图 28B 是切割元件相对于它的连接部位的相对运动范围和取向的示意图。图 28C 和 28D 是图 28A 中的切割元件的前透视图和后透视图。图 28E 和 28F 是图 28A 中的切割元件的前视图和侧视图，图 28G 是图 28F 中的切割元件的横截面剖视图。
- [0042] 图 29A 和 29B 描绘了切割元件的另一个实施方案的前透视图和侧视图。
- [0043] 图 30 描绘了开口构型环状切割元件。
- [0044] 图 31 描绘了双椭圆形切割元件。
- [0045] 图 32 描绘了三叶切割元件。
- [0046] 图 33 描绘了开口构型三叶切割元件。
- [0047] 图 34 描绘了具有交换内腔的封闭构型环状切割元件。
- [0048] 图 35 描绘了薄断面的切割元件，其具有凹陷的外表面和圆形切割边缘。
- [0049] 图 36 描绘了薄断面的切割元件，其具有圆形切割边缘和外部环形切割头部。
- [0050] 图 37 描绘了薄断面的切割元件，其具有圆形切割边缘和平面外表面。
- [0051] 图 38 描绘了薄断面的球形切割元件，其具有多个圆形切割边缘。
- [0052] 图 39 描绘了薄断面的切割元件，其具有圆形切割边缘和在外表面上的切割块。
- [0053] 图 40 描绘了具有多尖爪构型的切割元件。
- [0054] 图 41 描绘了多环切割元件，其具有向外逐渐减小的构型。
- [0055] 图 42A 至 42C 是具有弓形切割边缘的切割元件的不同透视图；图 42D 至 42G 分别是图 42A 至 42C 中的切割元件的前立面图、侧横截面图、侧视图和上立面图。

[0056] 图 43A 至 43C 是在切割器械的不同展开位置,图 42A 至 42G 的切割元件的示意图。

[0057] 图 44A 至 44C 是具有多个弓形切割边缘的另一切割元件的不同透视图;图 44D 至 44G 分别是图 44A 至 44C 中的切割元件的前立面图、侧横截面图、侧视图和上立面图。

[0058] 图 45A 至 45D 分别是具有卵圆形切割边缘的切割元件的前立面图、侧横截面图、侧视图和下立面图。

[0059] 图 46A 至 46D 分别是沿着凹陷的倾斜表面具有弯曲的切割边缘的切割元件的前立面图、侧横截面图、侧视图和上立面图。

[0060] 图 47A 至 47D 分别是具有不同于图 46A 至 46D 中的切割元件的曲率半径的弯曲的切割边缘的前立面图、侧横截面图、侧视图和上立面图。

[0061] 图 48A 至 48B 描绘了具有不同切割内腔几何形状的切割元件。图 48C 是具有锯齿状边缘的切割元件的透视图。

[0062] 图 49A 至 49B 描绘了具有斜切的切割边缘的外管状轴的一种变体。图 50A 至 50B 描绘了具有多个切割边缘的外管状轴的另一变体,所述边缘包括直边缘和弯曲边缘。

[0063] 图 51 说明了组织去除装置的一种变体,其包括手柄部分、轴和组织去除组件。

[0064] 图 52A 至 52F 是可以与组织去除装置一起使用的组织去除组件的一种变体的不同透视图。图 52B 是图 52A 所示的组织去除组件的侧透视图;图 52C 是侧视图,图 52D 是上立面图;图 52E 和 52F 描绘了组织去除组件在展开和使用期间的不同构型。

[0065] 图 53A 至 53D 描绘了组织去除组件帽的一个实施方案的前透视图、后透视图、后立面图和侧横截面图。

[0066] 图 54A 说明了可以与组织去除组件一起使用的组织输送组件的一个实施方案。图 54B 至 54I 说明了可以用于组织输送组件中的叶轮的不同实施例。

[0067] 图 55 描绘了具有护套的来自图 54A 的组织输送组件的一个实施例。

[0068] 图 56 示意性地说明了组织去除组件的另一变体。

[0069] 图 57A 至 57F 描绘了可以与组织去除装置一起使用的移动限制器的一种变体。图 57A 至 57B 是移动限制器的不同透视图。图 57C 至 57F 描绘了移动限制器如何可以与组织去除装置的一个实施例一起使用的实施例。

[0070] 图 58A 描绘了扩张器的一种变体,所述扩张器可以用于扩大患者中的开口,用于插入组织去除装置。图 58B 描绘了进入插管的一个实施例,所述进入插管可以用于提供组织去除装置向靶组织的进入通路。

[0071] 图 59A 至 59G 是移动限制器的另一变体的不同透视图,所述移动限制器可以与组织去除装置一起用于微创性手术中。

具体实施方式

[0072] 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,以更好地说明椎管 102 中的脊髓 122。脊神经 124 从脊髓 122 向两侧分支出来,并穿过由相邻的椎骨 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。椎间盘 123 位于椎体 110、112 和 114 之间。

[0073] 参照图 3, 脊髓 122 由硬膜囊 136 覆盖。硬膜囊 136 和椎管 102 的边界之间的空间称作硬膜外腔 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 与椎旁间隙 144 毗邻。

[0074] 参照图 4A, 椎间盘 150 通常包括称作纤维环 152 的外部多层环状结缔组织带, 该纤维环包围称作髓核 154 的凝胶状弹性材料。髓核 154 用作作用在脊柱上的力的震动吸收结构。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 的薄弱区域膨出, 甚至穿过纤维环 152 挤出。图 4A 示意性地描绘了髓核 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, 但挤出部 156 有时会夹断或分离, 导致髓核的一部分隔离。

[0075] 如前所述, 治疗椎间盘突出可以包括从内部接近累及的椎间盘而去除椎间盘物质或减少椎间盘物质的体积。这可减轻引起膨出或挤出的压力, 以至部分地恢复椎间盘的廓形。在图 4A 中, 例如, 组织去除装置 200 已被插入到从突出的椎间盘 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。在一些实施方案中, 组织去除装置 200 可进一步向远端插入椎间盘 150 中。然后可去除椎间盘 150 上的其它组织。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 能够缩回到椎间盘 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 中描绘了的是从对侧接近突出的椎间盘, 但也可使用同侧接近。此外, 也可对挤出的突出椎间盘进行直接的组织去除。

[0076] 用于针对椎间盘切除术或髓核摘除术去除椎间盘组织的装置可以包括激光器、椎间盘切除装置、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横截面尺寸, 并且在插入椎间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摘除手术的复杂性。

[0077] 相比之下, 组织去除装置可以构造成朝向或进入椎间盘地微创性插入, 而不需要缝合、粘合或其它手术来密封或封闭进入椎间盘的进入通路。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、髓核摘除术、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 描绘了包括偶联到壳体 6 上的外管 4 的组织去除装置 2 的一个实施方案。静止外管 4 覆盖连接到组织去除组件 8 的旋转驱动轴 (未显示)。在其它实施方案中, 组织去除装置 2 可以没有外管, 并且组织去除装置的驱动轴可插入插管的内腔或其它接近装置中。壳体 6 包括构造成控制组织去除组件 8 和组织去除装置 2 的其它可选部件的一个或多个部件。组织去除组件 8 (其实例在下文中更详细地描述) 可以构造成: 在以各种速度旋转时, 切割、劈碎、碾磨、去毛边、粉碎、清除、切除 (debulk)、乳化、分裂或以其它方式去除组织。例如, 乳化包括形成组织颗粒在介质中的悬浮液, 该介质可以是在靶部位已有的液体、通过组织去除装置添加的液体、和 / 或由组织的切除产生的液体。可选的部件可以包括但不限于: 构造成使组织去除组件旋转或移动的电机、电源或动力接

口、电机控制器、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以包括抽吸组件和 / 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 远端的其它部件,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,以便于将组织或流体从靶部位或患者输送出去。抽吸源可以是例如动力真空泵、壁式抽吸出口或注射器。

[0078] 壳体 6 另外可以包括控制接口 10,其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。在该特定实施方案中,控制接口 10 包括杆或枢转部件,但在其它实施方案中,控制接口 10 可以包括按钮、滑块、拨盘或旋钮。在一些实施方案中,控制接口 10 也可改变电机速度和 / 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,作为潜在的安全装置,组织去除组件 8 应当卡在身体组织或结构中。可在硬膜外腔中发现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。通过使旋转方向反转以解开该组织,可利用双向组织去除装置脱开该结缔组织。控制接口 10 可以是模拟的或数字的,并可以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。在其它实施方案中,可为电机的一个或多个部件提供单独的电机控制接口。在其它实施方案中,可提供组织去除装置的其它部件的控制接口。

[0079] 参照图 6A 和 6B,组织去除组件 200 可以包括至少一个具有近端部分 204 和远端部分 206 的长形部件 202,其中每个部分偶联到可旋转轴 208。长形部件 202 具有图 6A 所示的缩回构型和图 6B 所示的延伸构型。在延伸构型下,长形部件 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。为了调节长形部件 202 的构型,长形部件 202 的近端部分 204 可滑入或滑出可旋转轴 208 的近端开口 212,以改变长形部件 202 在长形部件 202 的近端开口 212 和远端开口 214(或远端部分 206 的远端连接件)之间的露出长度。长形部件 202 从其缩回构型到其延伸构型的长度变化百分比可以在下述范围内:约 10%至约 60%或更大、有时约 20%至约 40%、其它时候约 15%至约 20%。在一些实施方案中,作为近端部分 204 和近端开口 212 之间的移动的附加或替换,长形部件 202 在各构型之间的变换可以包括使其远端部分 206 滑入或滑出远端开口 214。

[0080] 如图 6A 和 6B 所示,组织去除装置 200 还可以包括具有锥形构型的远端头部 216。也可设想其它头部构型,包括但不限于椭圆形构型、穹顶构型、凹入构型、立方体构型等。头部 216 可以构造成刺穿或剖开身体组织如椎间盘的环形壁,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。在其它实施方案中,头部可以包括可用于切割、劈碎、碾磨、去毛边、粉碎、清除、切除、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。在其它实施方案中,头部可以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。

[0081] 头部可以可选地包括端口或孔口,其可用于在靶部位进行抽吸或吸取,和 / 或向靶部位灌注盐水或其它生物相容性流体或物质。使用盐水或其它冷却物质或液体,例如,可用于限制在去除手术期间可能由作用于靶部位的摩擦力或其它力引起的任何热效应。可以对盐水或其它物质进行冷冻或不进行冷冻。在其它实施方案中,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效果。这些效果可以包括抗炎作用、抗感染作用、抗肿瘤作用、抗增生作用、止血作用等。

[0082] 在一些实施方案中,可旋转轴可以可选地在其外表面上包括一个或多个凹部或凹槽,以容纳长形部件 202。例如,图 7 描绘了位于可旋转轴 208 的近端开口 212 和远端开口 214 之间的单个凹槽 218。凹槽 218 的深度和横截面形状可以构造成部分地或完全地容纳长形部件 202。

[0083] 长形部件 202 可以包括任意各种材料和结构。例如,长形部件 202 可以包括钛、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。长形部件 202 也可具有单丝或多丝结构。例如,图 8 描绘了具有包括多丝缆索 302 的长形部件的组织去除装置 300。在一些实施方案中,多丝长形部件可提供比单丝长形部件更大的柔性和/或应力容限。多丝长形部件可以包括任意数量的丝,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。在一些实施方案中,长形部件的弯曲模量小于骨组织(如与椎间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。因而,在一些椎间盘切除术或髓核摘除术中,其长形部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间盘的纤维环壁的弯曲模量的组织去除装置,能够粉碎椎间盘的内部组织,而不损害椎间盘或椎骨骨头的相邻壁。在一些实施例中,长形部件的弯曲模量可以小于完好骨头或纤维环组织的弯曲模量的大约一半,而在其它实施方案中,长形部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。在一些实施方案中,长形部件的弯曲模量沿其露出长度或在可旋转轴上的偶联部位之间大体均一。例如,在一些实施方案中,弯曲模量沿长形部件的长度变化可不超过约 10x 范围,而在其它实施方案中,所述变化可不大于约 5x 或约 2x 的范围。

[0084] 虽然长形部件 202 可具有缩回构型和延伸构型,但长形部件 202 也可具有固有或基本构型,在该构型中,与其它构型相比,作用在长形部件 202 上的应力减小。如果有的话,该固有构型可以是缩回构型、延伸构型、或介于缩回构型和延伸构型之间的构型。这样,在固有构型下施加在长形部件 202 上的应力可低于在缩回构型或延伸构型或不同于缩回构型或延伸构型的第三构型下施加的应力。在一些实施方案中,类似于延伸构型的固有构型可能是有益的,因为在处于其延伸构型下时作用在长形部件 202 上的较低的基线应力可在使长形部件 202 受力超过其断裂点之前提供对于组织或骨头的冲击的更大应力容限。虽然将长形部件 202 调节为其缩回构型可导致作用在长形部件 202 上的更大应力,但该应力仅出现在插入和移除组织去除装置 2 期间,而在使用期间没有作用在长形部件 202 上的冲击应力。为了制造具有特定的固有构型的长形部件 202,制造步骤可根据所用的特定材料或组分而改变。在长形部件 202 包括不锈钢(例如 304L 或 316L 不锈钢)或镍钛合金的实施方案中,例如,可使用一系列变形步骤和热退火步骤来形成处于固有的扩展构型的长形部件 202。

[0085] 长形部件 202 可具有任意各种横截面形状,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。横截面形状和/或尺寸可沿其长度均一,或者可沿一个或多个部分变化。在一个实施例中,长形部件可具有逐渐变小的构型,其中横截面积从其近端部分向其远端部分减小,或从其远端部分向其近端部分减小。在一些实施方案中,长形部件 202 可以包括金属丝或其它伸长结构,其中直径或最大横截面尺寸在约 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。

[0086] 在一些实施方案中,长形部件可进行微抛光 (micropolish)。微抛光可以或可以不减小在用于清除更硬或更致密的身体结构或组织时形成碎屑或碎片的风险。在其它实施方案中,长形部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,长形部件可以包括边缘角在下述范围内的切割边缘: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。长形部件表面的构型在长形部件的相对两侧可相同或不同。例如,与长形部件的后随表面相比在先导表面上具有不同的构型,可允许根据它的旋转方向来改变长形部件 202 的切割、劈碎、清除或乳化特性。在其它实施方案中,先导表面和后随表面通常可具有相同的特征,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。在其它实施方案中,可根据要去除的组织 and 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:如果切割边缘 58 或 60 卡在组织或结构上,则组织分裂元件 8 将旋转离开重要的解剖结构(如果有的话)。

[0087] 如图 6B 所示,长形部件 202 可具有近端部分 204 和远端部分 206,所述近端部分 204 和远端部分 206 具有通常类似的长度和通常直构型,并在它们之间具有弯曲的或成角的中间部分 210。然而,图 9 描绘了组织去除装置 310 的另一个实施方案,其包括长形部件 312,该长形部件具有呈凹构型的近端部分 314 和远端部分 316 以及呈凸构型的中间部分 318。也可设想其它构型,包括任意各种直线的、弯曲的或成角的部分,并包括对称或不对称的构型。在图 9 所示的实施方案中,可旋转轴 326 的近端开口 322 和远端开口 324 之间的纵向距离 320 可以在下述范围内:约 4mm 至约 30mm 或更长、有时约 6mm 至约 15mm、其它时候约 9mm 至约 12mm。从近端开口 322 和远端开口 324 分别到长形部件 302 的最大位移距离 332 的纵向距离 328 和 330 可以类似或不同。在一些实施方案中,距离 328 和 330 可以在下述范围内:约 2mm 至约 20mm 或更长、有时约 3mm 至约 10mm、其它时候约 4mm 至约 6mm。中间部分 318 和可旋转轴 326 之间的最大位移距离 332 可根据长形部件的特定构型而改变。中间部分的最小位移距离(未显示)不必为零,如在长形部件沿其整个长度不完全缩回靠着可旋转轴的实施方案中那样。在一些实施方案中,位移距离 318 可以在下述范围内:约 2mm 至约 10mm 或更长、有时约 3mm 至约 8mm、其它时候约 4mm 至约 6mm。在一些实施方案中,可以相对于纵向距离 320 或近端距离 328 或远端距离 330,表征最大位移距离 322 的最大距离。例如,最大位移距离与纵向距离的比率可以在下述范围内: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。可旋转轴的远端开口 324 和远端头部 336 之间的距离 334 可以在下述范围内: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。头部 336 的长度 338 可以在下述范围内:约 2mm 至约 15mm 或更长、有时约 3mm 至约 10mm、其它时候约 4mm 至约 5mm。在包括锥形或逐渐变小的头部的实施方案中,头部构型的角度 340 可以在下述范围内: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。

[0088] 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)可以在下述范围内:约 0.5mm 至约 5mm 或更大、有时约 1mm 至约 3mm、其它时候约 1.5mm 至约 2.5mm。轴 326 和头部 336 的直径可以类似或不同。近端开口和远端开口的最大横截面尺寸可以相同或不同,并可以在下述范围内: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。

[0089] 可旋转轴 326 的凹槽 344(如果有的话) 的宽度可以在下述范围内 : 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。凹槽 344 的宽度也可以表征为长形部件的直径或宽度的百分比, 该百分比可以在下述范围内 : 约 80% 至约 400% 或更大、有时约 105% 至约 300%、其它时候约 150% 至约 200%。如前所述, 凹槽 344 的深度可小于、类似于或大于长形部件 312 的最大横向尺寸。在一些实施方案中, 凹槽深度或凹槽平均深度可以在下述范围内 : 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。在其它实施方案中, 凹槽的深度可以是长形部件的深度的百分比, 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。

[0090] 虽然在图 6A 所示的组织去除装置 200 中设有单个长形部件 202, 但其它实施方案可以包括两个或更多个长形部件。然而, 在一些实施方案中, 单个长形部件可允许更高的旋转速度, 因为与具有多个长形部件的组织去除装置相比, 具有降低的表面阻力。在具有多个长形部件的实施方案中, 长形部件可绕着可旋转轴的周边均匀地或不均匀地分布。在一些实施方案中, 每个长形部件可具有其自身的近端开口和远端开口, 但在其它实施方案中, 两个或更多个长形部件可共有近端开口和 / 或远端开口。近端开口和 / 或远端开口可位于可旋转轴上的相同或不同的纵向位置, 并且每个长形部件可具有相同或不同的长度或构型。长形部件可独立地可调节, 或成组地可调节。

[0091] 参照图 10, 在一些实施方案中, 组织去除装置 352 的长形部件 350 可以包括其它结构 354、356 和 358, 它们连接或偶联到柔性长形部件 350 上。这些结构可以包括任意各种结构, 包括管、杆、棒、切割盘或其它切割元件、珠或其它结构。在图 10 所示的具体实施例中, 长形部件 352 包括在柔性部分 360、362、364 和 366 之间交替的刚性部分 354、356 和 358。一个或多个柔性部分也可替换成机械接头, 例如销接头或铰链接头。在一些实施方案中, 柔性伸长部分 360、362、364 和 366 是穿过各个刚性部分 354、356 和 358 的内腔的单个连续的柔性长形部件的一部分, 或以其它方式偶联到各个刚性部分 354、356 和 358 上。在其它实施方案中, 柔性部分 360、362、364 和 366 中的一个或多个分开, 并仅使两个刚性部分 354、356 和 358 互连、或仅使刚性部分与可旋转轴 368 或其中的结构互连。刚性部分和柔性部分的具体数量、形状、柔性 / 刚性、长度和位置可以改变, 并且不必均一或对称。在一些实施方案中, 沿着完全延伸的长形部件的长度, 刚性部分与柔性部分的百分比可在下述范围内 : 约 0 至约 99%、有时约 50% 至约 95%、其它时候约 75% 至约 90%。在一些实施方案中, 柔性部分的长度可小于相邻刚性部分的长度的约 75%、有时小于约 50%、其它时候小于约 20% 或约 10%。

[0092] 在图 10 所示的实施例中, 组织去除装置 352 包括一个刚性部分 354, 该刚性部分比其它刚性部分 356 和 358 大。位于长形部件 350 的最大位移距离的部分可以是如图 10 所示的柔性部分 362, 或者在其它实施方案中, 可以是刚性部分。刚性部分 354、356 和 358 的形状通常为直线, 但也可以是弯曲的或成角的或它们的任意组合。图 10 中的长形部件 350 还通常构造成在缩回构型和延伸构型下都位于单个平面内, 但在其它实施方案中, 一个或多个刚性或柔性部分可以在缩回构型和 / 或延伸构型下定向到平面之外。如图 10 进一步描绘的, 轴 368 可以包括凹槽 369 或具有窄的直径或横向于轴向的尺寸的轴区域, 通过允许长形部件 352 在处于缩回构型时更少地突出, 它们可减小组织去除装置 352 的总横截面积。

[0093] 如图 10 所示,处于延伸状态的长形部件 350 可具有位于其近端开口 370 和远端开口 372 附近的柔性部分 366 和 360。然而,但在其它实施方案中,长形部件在延伸状态下在近端开口或远端开口附近可具有刚性部分或其它结构。在图 11 中,例如,组织去除装置 380 包括通常对称的长形部件 382,其具有由柔性缆索 388 互连的近端和远端刚性部件 384 和 386。在延伸构型下,刚性部件 384 和 386 部分地位于或凹入可旋转轴 394 的近端和远端开口 390 和 392 中。在一些另外的实施方案中,在近端和远端开口 390 和 392 具有刚性部件 384 和 386 可减小长形部件 382 相对于轴 394 的倾斜或弯曲。长形部件 382 受限的程度可取决于:例如,开口 390 和 392 以及刚性部件 384 和 386 的宽度、刚性部件 384 和 386 在轴 394 外侧和内侧的长度 396 和 398、柔性部分的长度 400、轴 394 的总直径、以及刚性部件 384 和 386 的刚度。如图 11 进一步描绘的,轴 394 还可以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端开口 390 和远端开口 392 之间,但凹槽 400 或构型也可分别位于开口 390 和 392 的近端或远端。

[0094] 如图 12A 和 12B 所示,在一些实施方案中,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端和远端开口 422 和 424,和 / 或其中长形部件 428 包括至少一个相对于可旋转轴 426 具有螺旋、扭曲或歪斜构型的部分。图 12A 描绘了处于缩回或塌缩构型的组织去除装置 420,而图 12B 描绘了处于延伸或扩展构型的组织去除装置 400。通过穿过轴 426 的近端开口 422 延伸长形部件 408,长形部件 426 可变得在轴向上被压缩,并且在径向上从轴 426 向外扩展。

[0095] 长形部件的构型可沿转动方向而改变。例如,长形部件可以具有右旋或左旋的螺旋取向(即,顺时针或逆时针取向)。在图 12A 和 12B 中,例如,长形部件 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)。长形部件 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。长形部件 428 的螺旋构型可用任意各种方式来表征。例如,长形部件的绝对圈数可以是下述范围内的任意圈:约零圈(例如,直线长形部件)至约 4 圈或更多、有时约 $1/4$ 圈至约 $1\frac{1}{2}$ 圈、其它时候约 $1/2$ 圈至约 1 圈。在其它实施方案中,螺旋构型可由其绕转率来表征,该绕转率可计算为每毫米或厘米的圈数。在一些实施方案中,绕转率可以在下述范围内: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。长形部件 428 也可用其螺距角来表征,该螺距角可以在下述范围内: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。长形部件的螺旋构型可通常沿其长度是弯曲的,但也可以包括多个在其间具有成角的或弯曲的弯曲部的直线部分。处于缩回构型和延伸构型的螺旋长形部件的构型可以变化,这取决于长形部件的柔性、长形部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、以及长形部件的固有构型。

[0096] 如图 13A 至 13C 所示,具有螺旋长形部件 452 的组织去除装置 450 在可旋转轴 456 上也可以包括一个或多个凹槽 454。凹槽 454 可有利于使长形部件 452 坐靠和 / 或固定在其缩回构型。从图 13C 可见,长形部件 452 和凹槽 454 的螺旋构型沿可旋转轴 456 的长度可以不一致。与远端开口 460 相邻的远端凹槽 458 沿纵向距离包括大约 $1/2$ 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 和近端开口 466 之间的近端凹槽 464 通常为直线。在一些实施方案中,绕转率的变化可以在下述范围内: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。在

图 13A 至 13C 所示的特定实施方案中,长形部件 452 的远端部分 468 在延伸构型下通常保持绕轴 456 缠绕在远端凹槽 458 中,而长形部件 452 的近端部分 470 沿径向向外弯成弓形。从图 13C 可看到,在该特定构型下,长形部件 452 的最大位移距离 472 位于距轴 456 的近端开口 464 比距远端开口 460 更近的位置。但是,长形部件可以构造成:使得最大位移距离位于近端和远端开口之间的任何位置,或甚至延伸至远端开口的远侧和 / 或近端开口的近侧。在其它实施方案中,长形部件可甚至包括多个最大位移距离(例如处于延伸构型的多角、波状或正弦曲线形的长形部件)。在一些实施方案中,最大位移距离 472 是在下述范围内: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。最大距离的纵向位置可以表征为从近端开口至远端开口的相对位置,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。

[0097] 现在参照图 14A 和 14B,在一些实施方案中,组织去除装置 480 可以包括具有缩窄区域 484 的轴 482。缩窄部分 484 的至少一部分可位于供长形部件 490 伸出的近端和远端连接件或开口 486 和 488 之间,但在其它实施方案中,缩窄部分 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 的缩窄部分 484 可有利于薄断面(low profile)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。这可发生在例如当图 14B 中的长形部件 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。当从内窥镜检查器械或插管撤回组织去除装置时,该额外的空间可能是有益的。如图 14A 和 14B 进一步所示,连接件或开口 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。

[0098] 虽然图 14A 和 14B 中的缩窄部分 484 具有均一的直径和构型,但在其它实施方案中,例如图 15 中的组织去除装置 492,缩窄部分 494 可以包括具有可变直径或构型的逐渐变小的构型。回去参照图 14A 和 14B,缩窄部分 494 的纵向轴线可与轴 482 的其余部分的轴线共轴,但在一些实施方案中,所述纵向轴线可以不同,例如偏心或可变。在图 16 中,例如,组织去除装置 496 包括具有非直线纵向轴线的缩窄部分 498,该非直线纵向轴线包括螺旋的或螺旋形的构型。另外,虽然组织去除装置 496 的该实施例具有缩窄部分 498 和呈相同螺旋取向的长形部件 499,但在其它实施例中,螺旋取向可以不同或相反。

[0099] 现在参照图 5B,图 5A 中的组织去除装置 2 被描绘为去除了壳体 6 的一部分,以显示各个内部部件。在该实施方案中,组织去除装置 2 还包括电池 12,以向驱动组织去除组件 8 的电机 14 提供动力。在其它实施方案中,作为电池 12 的附加或替换,可设置连接到外部电源的连接器。电池的类型和所提供的动力可根据电机和 / 或组织去除装置 2 的其它部件的特定动力需求而不同。

[0100] 在一些实施方案中,组织去除装置 2 的电机 14 是直流电机,但在其它实施方案中,电机 14 可具有任意各种构型,包括但不限于交流电机或通用电机。电机 14 可以是转矩式、刷式、无刷式或无芯式电机。在一些实施方案中,电机 14 可以构造成提供下述的转速: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。电机 14 可经由外管 4 或通过位于外管 4 内的驱动部件对组织去除组件 8 起作用。在一些另外的实施方案中,可使用流体密封装置 16 来保护电机 14 和 / 或壳体 6 的其它部件免受可通过外管 4 或通过壳体孔口 18 输送的任何流体或其它物质的影响。在一些

实施方案中,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 偶联到供组织去除组件 8 和外管 4 插入的套针、导引器、插管或其它管状部件。在一些实施方案中,组织去除装置可与具有下述外径的导引器或插管一起使用: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。

[0101] 如图 5A 和 5B 所示,组织去除装置 2 还可以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,通过外管 4 的内腔或导管,或通过供外管 4 插入的管状部件,输送流体或物质。在一个特定实施方案中,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,同时允许外管 4 或其中偶联到电机 14 的驱动部件运动。在其它实施方案中,导管 24 还可以包括附加的部件,包括但不限于流体或物质捕集器,其可位于壳体 6 内,或连接到壳体 6 上,或连接到端口 20 或管道 22 上,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。在一些实施方案中,可提供单独的端口,以利用组织去除装置 2 将物质灌入或注入靶部位。在其它实施方案中,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 的远端处,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。在其它实施方案中,可利用一端口向靶部位插入凝结导管、消融导管或其它能量传输装置。

[0102] 在一些实施方案中,外管包括具有至少一个内腔的外管状部件,和构造成将电机机械地偶联到组织去除组件上的伸长驱动部件。在其它实施方案中,外管可以包括附加的部件,例如以调节或控制组织去除组件的构型。在一些实施方案中,外管 4 可以包括一个或多个包含控制线的内腔,所述控制线可用于操纵外管的远端的偏转。外管和可选的驱动部件可以是刚性的或柔性的。外管可预成形为直线或非直线构型。在一些实施方案中,外管和部件构造成可由使用者变形,这可有利于接近特定的靶部位,或者可由使用者利用包括一个或多个拉线或张力元件的操纵机构来操纵。在一些实施方案中,可将加强的线或元件插入外管中,以为组织去除装置提供附加的刚度。在一些实施方案中,外管在组织去除元件和电机或壳体之间的长度的变化可以是:约 0cm 至约 30cm 或更长、有时约 4cm 至约 20cm、其它时候约 10cm 至约 14cm。

[0103] 在其它实施方案中,组织去除装置可以包括可拆卸地连接到电机的轴上或偶联到电机上的组织去除组件。在其它实施方案中,组织去除装置可以包括偶联到轴的组织去除组件,其中该轴与电机或偶联到电机的轴可拆卸地连接。

[0104] 在一些实施方案中,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。在其它实施方案中,组织去除装置 2 可以包括位于外管 4 附近以便于使用者抓持的把手或结构,而外管 4 的近端连接到例如台式或基于推车的机器上,或者安装好或固定好的机器上。在这些实施方案中,把手可以或可以不包括组织去除装置的任何其它部件,如电机,而位于外管 4 的近端处的机器可以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。在一些实施方案中,壳体 6 可具有下述长度:约 1cm 至约 12cm 或更长、有时约 2cm 至约 8cm、其它时候约 3cm 至约 5cm。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 还可以包括一个或多个脊部、凹部、或具有纹理表面或摩擦表面的部分,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。

[0105] 如图 17 所示,组织去除装置可选地包括组织输送组件 68,该组织输送组件可用于便利组织在外管 4 内或沿外管 4 的输送或去除。在所示的特定实施方案中,组织输送组件 68 包括安装在可旋转的驱动部件 78 上的螺旋部件 70。驱动部件 78 的致动,通过使螺旋部件 70 旋转,可以机械地促进在外管 4 的通道或内腔 72 中的组织或其它物质朝近端运动。被致动的驱动部件 78 也可使远端的去毛边元件或其它组织去除组件 8 旋转。在一些实施方案中,当没有伴随地进行组织去除时,对组织输送组件 68 的使用可以在更低的转速下进行。当沿相反方向旋转时,螺旋部件 70 可用于排出或向远端输送组织、流体或其它物质或试剂,它们来自外管 4 或供给到壳体 6 的注入端口。

[0106] 在一些实施方案中,螺旋部件 70 可具有下述的纵向尺寸:约 2mm 至约 10cm 或更长、有时约 3mm 至约 6cm、其它时候约 4mm 至约 1cm。在其它实施方案中,螺旋部件 70 的纵向尺寸可表征为外管 4 的纵向尺寸的百分比,并且可在外管 4 的纵向尺寸的下述范围内: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%。虽然图 17 所示的螺旋部件 70 与组织去除组件以相同的速率旋转,这是由于它们安装或偶联在共同的结构即驱动部件 78 上,但在其它实施方案中,螺旋部件也可以构造成与驱动部件分开旋转。例如,螺旋部件可以包括沿外管的内腔的至少近端部分设置但不安装在驱动部件上的螺旋线圈。在该特定实施例中,螺旋部件可独立于驱动部件旋转。在其它实施方案中,螺旋部件 70 可安装在内腔 72 的表面上,并可用于通过外管 4 的旋转而沿内腔 72 输送组织或物质,这独立于驱动部件 78 或组织去除组件。

[0107] 虽然螺旋部件 70 被描绘为连续的结构,但在一些实施方案中,螺旋部件 70 可在一个或多个位置中断。另外,螺旋部件 70 的紧密程度或角度可以变化: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。螺旋部件 70 的横截面形状通常可为图 17 所示的圆形,但在其它实施方案中,可具有一个或多个边缘。螺旋部件 70 的总横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。螺旋部件 70 的绕圈紧密度和横截面形状或面积沿其长度可均一或可变化。在一些实施方案中,可在外管 4 内并联或串联地设置多个螺旋部件 70。

[0108] 在一些实施方案中,驱动部件 78 可以构造成向远端延伸和从外管 4 缩回下述的长度:约 0.01cm 至约 2cm 或更大、有时约 0.02cm 至约 1.5cm、其它时候约 0.05 至约 1cm。在一些实施方案中,螺旋部件 70 位于组织去除组件的近端约 0.01cm 至约 2cm 或更大、有时约 0.02cm 至约 1.5cm、其它时候约 0.05 至约 1cm 的距离处。在一些实施方案中,当驱动部件 78 从外管 4 最大地伸出时,螺旋部件 70 可从外管 4 突出约 0.01cm 至约 2cm 或更大、有时约 0.1cm 至约 1cm、其它时候约 0.25cm 至约 0.5cm 的纵向尺寸。在一些实施方案中,驱动部件 78 和 / 或螺旋部件 70 的伸出程度可影响组织输送组件的组织输送程度。

[0109] 参照图 18A 和 18B,在另一个实施方案中,组织去除装置 500 包括壳体 502 和外轴 504。壳体 502 可以包括具有指轮 506 的调节机构,该指轮构造成调节可延伸的组织去除组件(未显示)的缩回和延伸。指轮 506 可为可延伸的组织去除组件提供连续的变化范围,但在其它实施方案中,指轮 506 的转动可以构造成具有掣子或棘爪,后者提供一个或多个预设位置。如前所述,可使用任意各种其它控制机构和接口。调节机构可以包括一个或多个阻挡元件或其它调节限制构型,以阻止或防止可延伸的组织去除组件的过度延伸。例如,可在壳体 502 中提供限制结构,以阻止可延伸的组织去除组件(未显示)的过度延伸。在

该特定实施方案中,组织去除装置 500 构造成以固定转速旋转组织去除组件,所述转速可由摇杆式动力开关 508 控制。但是,如前所述,可使用任意各种动力和 / 或速度控制机构。

[0110] 参照图 18C 和 18D,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 一部分以后的内部部件的示意性剖视图。如图 18C 所示,驱动部件 510 可旋转地设置在组织去除装置 500 的外轴 504 中。驱动部件 510 的远端(未显示)偶联到组织去除组件(未显示)上,而驱动部件 510 的近端 512 偶联到驱动轴 516 的远端 514。驱动轴 516 的近端 518 可直接或通过偶联器 522 偶联到电机 520。偶联器 522 可以构造成允许驱动轴 526 的一些轴向移动。调节组件 526 的近端 524 从驱动部件 510 的近端 512 突出,并连接到驱动键 528。驱动键 528 可以包括凸缘 530,所述凸缘可滑动地定位在驱动轴 516 的近端 518 和远端 514 之间。指轮 506 可运动地偶联到推力部件 532,使得指轮 506 的转动引起推力部件 532 的轴向移动。在一些实施方案中,推力部件 532 可以构造成具有螺旋螺纹,其与指轮 506 的带螺纹的内腔互补。但是,在其它实施方案中,推力部件可以包括滑动部件、枢转部件或其它偶联结构。推力部件 532 可以构造成使驱动键 528 沿轴向滑动穿过保持结构 534,该保持结构将推力部件 532 可运动地偶联到驱动键 528。保持结构 534 允许电机 520 旋转驱动轴 516,同时也将推力部件 532 的轴向移动偶联到驱动键 528,由此允许调节位于轴 504 远端的组织去除组件,同时维持驱动部件 510 的旋转能力。推力部件 532 可以包括凸缘 536,以便于将推力部件 532 保持在保持结构 534 中。凸缘 536 可以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 也可以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器 540,该限制器可用于限制组织去除组件的过度延伸或缩回。可在外轴 504 周围设置密封装置 542,以保护壳体 502 的内含物。

[0111] 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 偶联到电机 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。在美国专利号 5,030,201 中公开了可使用的驱动轴偶联件和调节机构的其它实施例,该专利以全文引用方式并入本文。

[0112] 在本文描述的各个实施例中,组织去除装置的外管和驱动轴可以包括刚性的结构和材料,但也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。在美国专利号 5,669,926 和 6,053,907 中公开了可使用的柔性驱动轴的实例,这些专利以全文引用方式并入本文。在一些实施例中,柔性区域可以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。在一些实施例中,柔性的组织去除装置可以包括使用一个或多个操纵线的操纵组件,所述操纵线在远端连接到柔性区域,并由近端壳体中的操纵组件来操纵。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。在其它实施例中,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了组织去除装置的内窥镜器械来操纵。在申请号 61/045,919 中公开了可操纵的内窥镜器械的一些实例,该申请以全文引用方式并入本文。

[0113] 图 19A 至 19C 描绘了组织去除装置 600 的一个实施方案,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, 所述动力开关致动电机 610, 该电机使位于外管 612 中的驱动轴 (未显示) 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 包括枢转杆 616, 其具有从壳体 606 突出的两个臂 618 和 620。在其它实施方案中, 操纵组件 604 可以包括单臂杆、滑动件、旋钮或其它类型的致动器。操纵组件 604 可选地包括一个或多个弹簧或偏压结构, 它们可便于杆 616 在一旦被释放后弹回。操纵组件 604 也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。锁定机构可以是例如摩擦式互配装置或互锁机构。

[0114] 在杆 616 上偶联有两个操纵元件或线 622 和 624, 它们可滑动地在外管 614 中运动, 并在远端偶联到柔性区域 602 的远端部位。操纵线 622 和 624 可以是分开的线, 或是穿过杆 616 成环的同一线的两个部分。当通过致动杆臂 618 和 620 之一而拉伸操纵线 622 或 624 时, 柔性区域 602 将弯曲或弯折。柔性区域可以包括任意各种柔性材料和 / 或柔性结构, 包括任意各种聚合结构或金属结构。在所示的实施方案中, 柔性区域 602 包括多个可选的槽 626, 它们可增强弯曲特性, 但在其它实施方案中, 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 具有可选的扩大的弓形构型, 该弓形构型可重新分配至少一些可作用于柔性区域 602 的弯曲力, 并可阻止撕裂或减小所引起的对柔性区域的任何损害。柔性区域的长度可以在下述范围内: 约 1mm 至约 200mm 或更长、有时约 5mm 至约 50mm、其它时候约 8mm 至约 20mm。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 的宽度可以在下述范围内: 约 0.5mm 至约 4mm 或更长、有时约 1mm 至约 3mm、其它时候约 1mm 至约 2mm。在其它实施方案中, 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更低的硬度 (durometer) 的柔性材料。最大弯曲程度可变化: 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、和在某些实施方案中甚至约 90 度至约 105 度或更大。在组织去除装置具有从它的中性轴双向操纵的实施方案中, 在每个方向上的最大弯曲程度可以相同或可以不同。

[0115] 如图 19C 所示, 柔性长形部件 630 偶联至可旋转的轴组件 632, 所述轴组件包括位于近端部分 636 和远端部分 638 之间的减小直径的芯部 634。穿刺元件 640 可以连接至可旋转的轴组件 632 的远端。近端部分 636 和远端部分 638 各自包括可选的逐渐变小的区域 642 和 644。在一些实施方案中, 所述逐渐变小的区域 642 和 644 可以减少或消除长形部件 630 在缩回过程中的潜在阻碍, 或可旋转的轴组件 632 在它相对于椎间盘、硬膜外空间或它所放置的插管或内窥镜装置进行插入或撤出过程中的阻碍。在图 19C 所示的缩回构型中, 长形部件 630 具有绕着减小直径的芯部 634 的螺旋取向, 但是可以或不接触芯部 634。

[0116] 如图 19C 所示, 柔性长形部件 630 的露出的近端 646 和远端 648 可通过位于近端 646 和远端 648 的圆周表面上的开口或连接部位偶联到可旋转的轴组件 632。柔性长形部件 630 的一个或两个端部可偶联的其它部位包括但不限于逐渐变小的区域 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横向表面。别的其它偶联部位可以包括直径减小的芯部 634 和穿刺元件 640。

[0117] 在图 21A 至 21D 和图 22 所示的另一实施例中, 组织去除系统 700 可以包括具有钝的远端尖部 704 的可延伸的螺旋缆索 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, 可使用钝的远端尖部 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 所示的插管 706, 该插管包含具有尖锐的远端 708 的可拆卸阻塞器, 以

穿过脊柱周围的组织和 / 或穿过椎骨的表面形成通路或通道。可从插管 706 移除阻塞器, 以插入组织去除系统 700。在其它实施例中, 可使用具有尖锐的远端的套针形成通路, 然后移除套针, 以允许插入组织去除系统 700。或者, 作为阻塞器的附加或替换, 可与插管 706 一起使用可机动或手动致动的环钻或骨钻孔器。插管 706 可以包括可选的近端连接器 709, 诸如路厄粗头旋口, 以可释放地偶联阻塞器和 / 或组织去除系统 700。以后将描绘可以用于穿过脊柱周围的组织和 / 或穿过椎骨的表面建立通路的插管和管心针的其它变体。

[0118] 参照描绘了处于延伸位置的螺旋缆索 702 的图 21A, 并参照描绘了处于缩回位置的螺旋缆索 702 的图 21B 至 21D, 缆索 702 在远端连接到钝的远端尖部 704, 在近端连接到基部 710。缆索 702 可部分地凹入在尖部 704 和基部 710 的通道 712 和 714 中。在尖部 704 和基部 710 之间是缆索轴 716, 该缆索轴的横截面尺寸小于尖部 704 和 / 或基部 710。在其它实施方案中, 缆索轴可具有类似于或大于尖部 704 或基部 710 的横截面尺寸。缆索轴也可以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留缆索 704。

[0119] 图 21A 至 21D 还描绘了组织去除系统 700 的可选特征, 所述组织去除系统包括具有切割边缘 720 的外管状轴 718。在该特定实施例中, 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。在其它实施例中, 切割边缘可以锐利化, 但不是斜切的。如图 21A 至 21D 进一步描绘的, 位于外管状轴 718 中的内轴 722 可以包括至少一个可选的螺纹结构 724, 该螺纹结构构造成将流体和 / 或其它物质吸入外管状轴 718, 以从靶部位去除。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。在一些实施例中, 螺纹结构 724 的旋向可与螺旋缆索 702 相同, 但在其它实施例中, 螺纹结构 724 与螺旋缆索 702 可具有相反的旋向。在图 49A 和 49B 中还描绘了外管状轴 718 的透视图和侧视图。切割边缘 720 可以是斜切的, 以具有角度 A1 和厚度 T1。角度 A1 可以是在下述范围内: 约 30° 至约 90°, 例如, 约 35° 或 50°。厚度 T1 可以是在下述范围内: 约 0.002 英寸至约 0.025 英寸; 例如, 约 0.017 英寸。外管状轴 718 的直径或最宽部分可以具有宽度 W1, 其中 W1 可以是约 0.085 英寸至约 0.15 英寸, 例如 0.102 英寸, 且外轴的最长部分可以具有长度 L1, 其中 L1 可以是约 0.2 英寸至约 0.3 英寸, 例如 0.236 英寸。外管状轴 718 可以具有贯穿其中的内腔 740, 其中内腔横截面的大小和形状可以沿着外管状轴的长度而变化。例如, 如图 49B 所示, 外管状轴的近端部分 742 可以具有矩形横截面, 而远端部分 744 可以具有梯型横截面。近端部分 742 可以具有宽度 W2 和长度 L2。宽度 W2 可以小于 W1, 且可以是约 0.084 英寸至约 0.14 英寸, 例如 0.096 英寸, 长度 L2 可以是约 0.09 英寸至约 0.12 英寸, 例如 0.118 英寸。远端部分 744 可以具有宽度 W3 和长度 L3。宽度 W3 可以小于 W1, 且在图 49B 所示的实施例中, 宽度 W3 可以小于 W2。例如, 宽度 W3 可以是约 0.083 英寸至约 0.139 英寸, 例如 0.085 英寸。长度 L3 可以是约 0.08 英寸至约 0.21 英寸, 例如 0.118 英寸。外管状轴可以由不锈钢 (例如, 440F SE 不锈钢, 17-4) 制成, 且可以被热处理成 RC 33-60, 其具有按照 ASTM-A967 标准钝化的亮精整度。外管状轴也可以由多种材料制成, 诸如其它金属材料 (例如, 镍钛合金、钴铬、钨等) 和 / 或聚合材料 (例如, PEEK、聚芳酰胺、聚乙烯等), 视需要而定。

[0120] 外管状轴的一些变体可以具有一个或多个锐化的边缘, 所述边缘可以与组织去除系统一起使用。额外的锐化的边缘可以帮助进一步刮擦或粉碎组织。在图 50A 和 50B 中描绘了具有额外的锐化的边缘的外管状轴 5000 的一个实施例。外管状轴 5000 可以包括沿着

轴表面的第一切割边缘 5002 和在第一切割边缘对面的第二切割边缘 5004。第一切割边缘 5002 可以包括与外管状轴的纵向轴线平行的直边缘 5006, 和至少部分地横向于外管状轴的纵向轴线的弯曲边缘 5008。第二切割边缘 5004 可以具有相同的边缘布置, 或可以具有不同的边缘布置。弯曲边缘的轮廓可以部分地限定外管状轴的弯曲表面, 且也可以沿着轴的纵向轴线延伸。图 50B 描绘了外管状轴 5000 的侧视图。弯曲边缘 5008 和外管状轴 5000 的表面之间的角度 A2 可以是约 30° 至约 90°, 例如, 约 45°。在图 50B 的侧视图中, 弯曲边缘 5008 的突出长度 L7 可以是约 0.1 英寸至约 0.2 英寸, 例如 0.144 英寸。外管状轴 5000 的长度 L4 可以是约 0.2 英寸至约 0.3 英寸, 例如 0.236 英寸。外管状轴的宽度 W4 可以是约 0.085 英寸至约 0.15 英寸, 例如 0.102 英寸。内腔 5010 的大小和形状可以变化, 如上所述。

[0121] 图 21E 示意性地描述了切割机构的另一实施例, 其中, 代替如图 21A 至 21D 所示的位于外管状轴 718 的远端开口处的切割边缘 720, 组织去除系统可以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 758 配合, 以劈碎、切割或以其它方式破坏可能进入外管状轴 752 中的任何较大的组织碎片。内部切割结构 754 可以具有任意各种构型, 包括不同的倾角和 / 或表面构型。内管状轴 760 上的凹部 758 的构型可在宽度和横截面形状方面变化。虽然仅描述了单个内部机构 750, 在其它实施例中, 沿轴 752 和 760 可设置多个机构。在一些其它的实施例中, 内部机构 750 可与图 21A 至 21D 所示的基于尖部的机构一起使用。

[0122] 图 22 还描述了包括透光室 726 的组织去除系统 700 的其它可选特征。虽然图 22 中的透光室部分 726 在远端位于外管状轴 718 的连接件处, 在其它实施例中, 透光的壳体室 726 可位于更近端的位置。透光的壳体部分 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端喷射或在近端去除的任何流体和 / 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。在透光室内可以含有的流体或组织的量可以小于或等于该室的总体积。例如, 透光室的总体积可以是约 15 立方厘米, 但是可以构造成收集最多约 10、约 12 或约 14 立方厘米的物质。透光的壳体室 726 还可以包括标记, 例如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。透光室 726 也可具有配有可拆卸的盖的端口, 用于排空室 726 的内容物, 用于减小阻塞, 或用于收集诊断用组织样品。在一些实施例中, 组织去除系统可具有一个或多个灌注内腔, 它们在组织去除系统的基部、缆索轴和 / 或远端尖部具有一个或多个开口, 它们可附加地或替换外管状轴 718 的远端而使用。在其它实施例中, 可从椎体移除组织去除系统, 并可使用单独的灌注器械来输送治疗剂或物质。

[0123] 在使用中, 在图 21A 至 22 中描绘的组织去除系统 700 可以用于多种组织去除手术, 包括例如椎间盘切除术、椎体成形术和椎体间融合术。在一些实施例中, 可以为特定手术定制使用的具体构型。

[0124] 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。例如, 图 20A 和 20B 示意性地描述了利用可操纵的组织去除装置 650 可实现的一些运动轴线和可能的组织去除区域。这里, 具有可延伸缆索 652

的可操纵的组织去除装置 650 可插入到椎间盘 653 中。虽然可操纵的组织去除装置 650 和刚性的直线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 的小角度运动也可能导致外管 658 的更近端部分的大的绝对位移。但是,该位移受到外管 658 的刚性部分的近端(未显示)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,具有位于远端的柔性部分 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 进行一定范围的成角或弯曲 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,柔性部分 662 能够用更小的体力到达离开纵向轴线 654 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。

[0125] 除了柔性部分 662 的弯曲之外,可操纵的组织去除装置 650 还可接近位置远离纵向轴线 654 的组织,这通过增加可延伸缆索 652 沿其延伸范围 665 的延伸来实现。延伸范围 665 可被表征为与偶联了可延伸缆索 652 的芯部部分 668 的纵向取向垂直的尺寸。例如,具有 1mm 直径芯部并构造成具有可调节到离芯部的垂直距离为 3mm 的可延伸缆索的组织去除装置可去除最大直径为 7mm(即 1mm 轴 +2x 旋转的长形部件的 3mm)的区域内的组织。在可延伸缆索延伸到更大程度的实施方案中,可实现甚至更大体积或区域的组织去除。这样,通过操控缆索延伸的程度,可以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。

[0126] 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(未显示)而在柔性部分 662 弯曲的同时致动可延伸缆索 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 的旋转 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 可发生在可延伸缆索 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。使用缆索延伸、柔性区域弯曲及外管旋转和平移的任意各种组合,可实现期望的组织去除。

[0127] 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方案来去除较大体积的组织,但在其它实施方案中,组织去除装置可用于进行组织的病灶切除。例如,通过利用组织去除装置的某些实施方案的小轮廓和/或可操纵的特征,组织去除装置可更精确地定位或移动到身体结构中的特定靶部位。在一些情况下,与从通常的靶位置去除更大体积的组织相比,去除特定靶位置的更小体积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组件,可相对于轴来调节机械地去除的组织的体积,而不需要重新定位所述轴。通过去除更少的椎间盘组织来减少突出,例如,可保留更大量的非病态椎间盘组织和椎间盘的结构完整性。在一些情况下,与更低程度的组织保留相比,相对更多地保留椎间盘组织可减缓进一步的椎间盘退变和重新突出的速度。

[0128] 在一个实施例中,可利用内窥镜接近和察看突出的椎间盘。例如,可将可操纵的组织去除装置插入椎间盘中,并朝突出区域前进,而不是朝椎间盘的中央前进。对可延伸的缆索或其它可调节的组织去除组件进行致动,以在突出区域粉碎初始量的组织,并通过螺旋

钻去除。在一些实施方案中,为了便于进行受控体积的组织粉碎,可延伸缆索的偶联件到其可旋转轴之间的距离可小于约 10mm、有时小于约 7mm、其它时候小于约 5mm。为了便于精确地去除被粉碎的组织,组织去除装置的远端抽吸开口可位于离可延伸缆索的近端偶联件小于约 10mm、有时小于约 7mm、其它时候小于约 5mm 或约 3mm 的位置。在初始致动可延伸缆索后,利用内窥镜重新评估突出,并且可以以步进的方式将缆索延伸的程度调节得更高,再重新评估,直到实现期望的突出减小。

[0129] 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接触诸如纤维环和椎体终板等结构。在组织去除装置如前所述地已经构造成限制或避免对这些结构的显著损害的实施方案中,即使在组织去除装置的远端尖部不能被直接看到时,例如在内窥镜位于硬膜外腔中而组织去除装置位于椎间盘内时,也可安全地实现更大的组织去除。

[0130] 在一些情况下,组织去除装置的实施方案可被表征为旋转的延伸的长形部件的组织去除的最大直径或横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横截面积的比率。在上述的实施例,长形部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。在一些实施方案中,该比率为至少约 3 : 1 或更高,但在其它实施方案中,该比率为至少约 5 : 1 或更高,或在某些实施方案中甚至为约 10 : 1 或约 20 : 1 或更高。在其它实施例,组织去除装置可被表征为长形部件可延伸的最大垂直距离,或该距离与外管的直径(或横向于轴向的尺寸)的比率。在一些实施例,该比率为至少约 3 : 1 或更高,有时约 5 : 1 或更高,或者甚至约 7 : 1 或约 10 : 1 或更高。

[0131] 在美国专利号 7, 108, 705、美国专利号 4, 573, 448、美国专利号 6, 217, 509 和美国专利号 7, 273, 468 中,公开了可用于接近脊柱的手术的实例,这些专利以全文引用方式并入本文。本文中公开的组织去除装置的不同实施方案可用于执行椎间盘切除术或髓核摘除术,但也可用于进行在脊柱中和在脊柱外进行的任意各种组织去除手术。在一个特定实施方案中,可将患者放置成俯卧姿态,在腹部下方放置枕头或其它结构,以限制腰部脊柱前凸。以通常的无菌方式准备和遮盖患者,并利用全身的、区域的或局部的麻醉,实现麻醉。在透视导向下,可将具有锐利末端的导丝或具有导丝的针从患者背部的后侧或后外侧位置插入椎旁间隙或硬膜外腔中,所述位置在侧向于中线约 5cm 至约 15cm 范围内。在一些情况下,通过先将针插入组织中,可便于导丝的插入。在一个替换实施方案中,可执行穿过腹腔或前颈区域的前路手术。一旦确认接近靶位置,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插管,接着取出导丝并将内窥镜插入导引器或插管中。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,诸如椎间盘、神经或其它邻近结构和组织去除的部位。在患者受到局部或区域麻醉的一些实施方案中,通过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,并评定患者的反应或症状,可以确认疑似神经接触。在美国申请号 61/045, 919 中,描述了可使用的内窥镜的一个实施方案,该申请以全文引用方式并入本文。一旦已对靶区域进行了评估,便可将组织去除装置插入穿过脊柱接近装置或内窥镜,并刺穿突出椎间盘的环形壁。一旦插入,便操纵组织去除装置使长形部件到达其延伸构型或展开构型,并致动,以乳化或粉碎纤维核的组织。在一些实施方案中,可致动组织去除装置在下述范围内的持续时间: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。然后穿过所述装

置抽吸被粉碎的物质,接着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。对组织去除装置的致动可根据需要重复进行,以去除椎间盘物质。在一些实施方案中,可从椎间盘撤回组织去除装置,并直接重新插入到挤出的椎间盘物质中,或靠着挤出的椎间盘物质插入,再致动。一旦完成了组织去除,便可撤回组织去除装置。在环形壁中的刺穿部位可具有小于约 2mm^2 或更小、有时约 1mm^2 或更小、其它时候约 0.9mm^2 或更小的横截面积,且由此可自密封,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间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。

[0132] 虽然上述的实施方案可用于去除软组织,而基本不去除钙化组织或骨组织,但在其它实施方案中,组织去除装置可以构造成去除骨。在一些实施例中,这可以包括将组织去除装置构造成具有各种骨去除涂层和 / 或更高的转速。所述涂层可以包括较粗的磨粒结构,所述磨粒结构由下述材料制成:包括但不限于氮化钛、铬合金涂层、碳化钨、金刚石磨粒、金刚砂磨粒、陶瓷或其它适当材料。螺旋缆索可以在高速(例如约 10,000rpm 至约 30,000rpm 或更快)回转,以将骨碾磨成可由螺旋钻吸取的更小的碎片。可使用盐水冲洗来清洁和 / 或冷却螺旋缆索和 / 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,而通常保留密质骨。例如,可使用这种组织去除装置,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。

[0133] 在一个实施例中,可使空心针或套针穿过棘肌,直到它的尖部精确地定位在骨折的椎骨中。这可在外部成像引导(例如 X 线透视检查、CT 或超声)下或利用内窥镜检查系统来进行。在其它实施例中,可结合其它察看方式,进行骨内静脉造影术。在一些情况下,骨内静脉造影术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。

[0134] 在到达椎体的外表面时,可使用组织去除装置的远端尖部(例如图 8 中的组织去除装置 300 的远端头部 336)刺穿椎体的密质骨,以提供到达其内部的通路。在其它实施方案中,可使用诸如环钻或钻孔器等骨穿透装置,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。在其它实施方案中,组织去除装置可设有远端钻孔器或钻头而不是锥形头部。在一些实施例中,螺旋缆索在旋转开始前在径向上向外移动,而在其它实施例中,在螺旋缆索被放出之前,先开始旋转。在椎体成形术的一些实施例中,螺旋缆索可具有约 4mm、约 5mm、约 6mm、约 7mm 或约 10mm 或更大的最大径向位移。在一些实施例中,与图 20A 和 20B 所示的公开用于去除环形组织的组织去除区域类似,可进一步增大由组织去除装置形成的空间的体积。如前所述,螺旋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。

[0135] 螺旋缆索可以作为单丝或多丝缆索。各个丝可以包括相同或不同的材料或构型。在一些实施例中,各个丝包括缠绕成缆索的不锈钢(例如 304、316 或 17-4 不锈钢)。通过改变缠绕的紧密度、丝的数量和 / 或丝的厚度,可以改变缆索的刚度。与可选的磨粒表面相组合的这些特征中的一个或多个,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靶部位的任何骨水泥的流动。在一些实施例中,可将造影剂或其它显像剂注入到靶部位,以在骨水泥注射或其它处理之前,评估靶部位的完整性。

[0136] 参照图 24A 至 24C,通过本文描述的任意各种接近手术,可以为了椎体成形术而接近椎体 730。可以将组织去除系统 700(具有轴 718-未按比例绘制)插入椎体内部(图 24A),然后旋转,使缆索 702 延伸,在椎体 730 中形成腔 732(图 24B)。可进一步操纵组织去除系统 700,直到实现对松质骨的适当去除。如图 24C 所示,组织去除系统 700 可装载骨水泥 734,然后可将其输送到腔 732。在一些实施例中,骨水泥 734 可以包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯羟基磷灰石等材料,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延伸。在一些情况下,延伸的缆索 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。

[0137] 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,填充空的腔可减小初始填充压力。在一些情况下,更低的填充压力可减小泄漏的风险。在一些实施例中,组织去除系统可以包括压力传感器,该压力传感器可由使用者使用,或可以构造成在达到特定压力极限后自动切断治疗剂的输送或加压。

[0138] 虽然本文描述的一些实施例是针对椎间盘骨折的治疗,在其它实施例中,组织去除系统可用于治疗或诊断位于椎骨或身体其它骨中的骨病变。骨病变的诊断可以包括骨的活组织检查。这些骨病变可以包括但不限于潜在地癌性的骨病变(包括骨瘤、骨肉瘤和转移性病变),以及潜在地传染性的骨病变(包括结核病)。含有或没有其它治疗剂(如抗肿瘤剂和抗感染剂)的骨水泥可以注入腔中,或可以不注入腔中。

[0139] 图 25A 至 25E 描绘了基于缆索的组织去除装置 2500 的另一个实施方案,所述组织去除装置包括柔性的或半刚性的可延伸元件 2502,所述元件在远端连接至可移动的支撑元件 2512 的远端,在可旋转轴 2524 和可延伸元件 2502 之间具有大致固定的长度。可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 在弯曲时可以是柔性的,但是在相对于柱状(columnar)压力或张力则是半刚性的或刚性的。可延伸元件 2502 具有图 25A 所示的缩回构型和如图 25B 至 25D 所示的延伸的或展开的构型。可延伸元件 2502 可具有长形的、弯曲的形状,其构造成从可旋转轴 2524 的远端开口 2522 延伸和缩回。可延伸元件 2502 的近端可以连接至致动机构,以缩回和延伸可延伸元件 2502。在一些实施方案中,远端开口 2522 的边缘是圆形的或钝的,这可以减少对可延伸元件 2502 的损害。

[0140] 支撑元件 2512 在远端连接至可延伸元件 2502 的远端区域,并在近端连接至基部 2516,所述基部位于可旋转轴 2524 的远端处。支撑元件 2512 可以包括一个环,该环从基部 2516 伸出,并偶联或穿过在可延伸元件 2502 的远端区域处的孔眼 2504。在其它实施例中,支撑元件 2512 可以具有非环构型,诸如支杆。还可以通过任意合适的连接方法,在它们的远端处偶联可延伸元件 2502 和支撑元件 2512,所述连接方法允许在由可延伸元件和支撑元件形成的平面大致平行的平面内,可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 之间的角度发生相对变化。例如,它们可以用铰链接口来偶联。在其它实施例中,可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以具有固定的构型,例如焊接处。在一些实施方案中,基部 2516 上的支撑元件连接点 2518 和轴 2524 的远端开口 2522 之间的距离可以是约 2mm 至约 8mm、有时约 3mm 至约 7mm、其它时候约 4mm 至约 6mm。通过任意类型的合适的连接方法,诸如熔接、焊接、铜焊、粘合、折迭和 / 或机械锁闭,可以将支撑元件 2512 的近端连接至基部 2516。通过铰链或枢转

接头,也可以将支撑元件偶联至基部 2516。如图 25E 所示,支撑元件 2512 可以是封闭的环,其穿过基部 2516 上的两个孔偶联至基部,并环绕可延伸元件 2502。支撑元件 2512 和基部 2516 可以构造成允许支撑元件 2512 在两个孔内旋转,和 / 或穿过孔滑动。

[0141] 组织去除装置 2500 还可以包括护套 2550,所述护套具有斜切的或以其它方式锐化的切割边缘 2552。穿过护套 2550 伸出的可旋转轴 2524 可以包括至少一个可选的螺纹结构 2554,所述螺纹结构构造成将去除的组织从靶部位吸入与近端轴 2556 流体连通的护套内腔中。穿过近端轴 2556,可以在装置 2500 的近端处收集和 / 或检查去除的组织。该内腔可以用作用于其它适当目的的冲洗和 / 或吸取通道。近端轴 2556 的近端可以另外连接至壳体,用于操控组织去除装置的远端可延伸元件的部件和机构(例如,致动机构在远侧展开可延伸元件 2502)可位于所述壳体上。在本文别处描述了壳体的不同实施方案。

[0142] 在如图 25A 所示的它的缩回构型中,可以牵拉在轴 2524 内的可延伸元件 2502 的近端,直到可延伸元件 2502 的远端部分是基本上直的,或当刚性支撑元件 2512 限制可延伸元件 2502 的进一步缩回时。当可延伸元件 2502 处于它的缩回构型时,组织去除装置 2500 的远端尖部具有减小的轮廓,其允许装置 2500 穿过插管或其它类型的导引器导入靶部位中。

[0143] 当可延伸元件 2502 在远端延伸时,可延伸元件 2502 的暴露部分移动远离轴 2524 的远端。支撑元件 2512 的长度会限制可延伸元件 2502 的远端的延伸程度,这导致可延伸元件 2502 在与它的远端邻近的暴露区域弓曲或弯曲远离该装置的中心轴线 2517 或旋转轴线。在一些情况下,延伸力还可以造成支撑元件 2512 相对于基部 2516 的枢转或旋转(在构造成这样做的情况下)。可延伸元件 2502 离开装置的中心轴线 2517 的位移程度可以表征为横向位移距离 2519(例如,可延伸元件 2502 的远端和轴 2524 的中心轴线 2517 之间的垂直距离),如图 25B 所示。可延伸元件 2502 的具体构型可以变化,取决于可延伸元件 2502 和 / 或支撑元件 2512 的材料的机械性质(例如,刚度)、可延伸元件 2502 从轴 2524 的远端开口 2502 伸出的长度、和 / 或支撑元件 2512 连接点 2518 在轴 2524 上的位置。在图 25B 的具体实施方案中,处于充分延伸的构型的可延伸元件 2502 具有大致纺锤形的形状,具有向着可延伸元件 2502 的远端逐渐变小的部分。在图 25D 所示的一些实施方案中,可延伸元件 2502 的远端部分可以由相对刚性的或半刚性的材料制成,当可延伸元件 2502 的该部分在远端被延伸时,所述材料可以抵抗变形。结果,可延伸元件 2502 离开装置的中心轴线 2517 的位移程度可以较小。

[0144] 在一些实施方案中,完全延伸的组织去除装置可具有下述的扫掠(sweep)直径,它被限定为可延伸元件 2502 的横向位移 2519(例如,可延伸元件 2502 的远端和轴 2524 的中心轴线 2517 之间的垂直距离)的 2 倍:约 5mm 至约 15mm、有时约 6mm 至约 14mm、有时约 8mm 至约 12mm、其它时候约 9mm 至约 11mm。在可延伸元件 2502 当处于它的延伸构型时从支撑元件 2512 横向移位的一些实施方案中,如图 25B 所示,可以进一步扩大组织去除装置 2500 的扫掠范围。通过可延伸元件 2502 从轴 2524 的远端开口 2512 伸出的长度,可以调节扫掠区域的面积。因此,通过可延伸元件 2502 在远端延伸的程度,可以在近端控制扫掠直径。在一些实施方案中,组织去除过程可以从旋转具有更小扫掠直径的轴 2524 开始。然后可以在远端展开可延伸元件 2502,以增加它的侧向扩展,由此扩大组织去除区域。在一些实施方案中,可以用低电机速度进行初始组织去除,且随着可延伸元件 2502 逐渐延伸,旋转

速度可以缓慢增加。

[0145] 可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以包括任意各种材料和结构。在一些实施方案中,可延伸元件 2502 可以由柔性的或半柔性的材料制成,所述材料可以弯曲,但是不会被拉伸。可延伸元件的弯曲刚度可以大于支撑元件的弯曲刚度,例如,可以是 1.5、2、3、5、10 倍。支撑元件可以由半柔性的或刚性的材料制成,所述材料可以弯曲,但是抵抗拉伸或伸长。以该方式,当可延伸元件 2502 被延伸时,支撑元件 2512 被推动远离轴 2524 的中心轴线 2517,但是构造成抵抗伸长。此外,因为两个支撑元件都不是可伸长的,通过可延伸元件 2502 突出超过轴 2524 的远端开口 2512 的长度,可以准确地控制支撑元件 2512 的横向位移 2519。可延伸元件的每条腿可以具有下述直径:约 0.006 英寸至约 0.018 英寸,例如 0.010 英寸至约 0.014 英寸或 0.012 英寸。支撑元件可以具有下述直径:约 0.006 英寸至约 0.018 英寸,例如 0.008 英寸至约 0.014 英寸或 0.01 英寸。在一些实施方案中,可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以包括多丝缆索,所述多丝缆索具有任意数目(例如,2、3、4、5 或更多)的缠绕、编织、纺织或以其它方式捆在一起的丝。所述多丝缆索可以包括多条绕着中心丝缠绕的丝,螺距为约 0.01 英寸至约 0.25 英寸,例如约 0.03 英寸至约 0.12 英寸、或约 0.030 英寸至约 0.040 英寸、或 0.035 英寸。缆索的单条丝可以具有约 0.001 英寸至约 0.007 英寸的厚度,和约 0.0005 英寸至约 0.0050 英寸、例如 0.004 英寸的厚度。多丝的可延伸元件可以具有这样的直径,它是单条丝的直径的约 2-200 倍,例如,可以是约 2 倍、约 3 倍、约 4 倍、约 8 倍、约 10 倍、约 12 倍、约 50 倍、约 100 倍、约 125 倍、约 150 倍、约 185 倍或约 200 倍。例如,金属多丝缆索可以具有这样的直径,它是单条金属丝的直径的约 2 至约 12 倍、或约 2 至约 4 倍。聚合的多丝缆索可以具有这样的直径,它是单条聚合丝的直径的约 10 至约 25 倍、或超过约 100 倍。在其它实施方案中,可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以包括单丝缆索或结构。丝可以由任意各种材料制成。非限制性实例可以包括金属材料诸如不锈钢(例如,304 不锈钢)、钛合金、钨合金、钴铬、铂等、和/或聚合物诸如碳纤维、Kevlar™、聚乙烯(例如,高密度分子量聚乙烯)、尼龙、氨基甲酸乙酯、聚酯和聚芳酰胺等。缆索(例如,多丝缆索或单丝缆索)可以被护套在一种或多种涂覆材料中,所述涂覆材料可以增加组织去除能力的一个或多个方面。例如,缆索可以涂覆有聚酰亚胺、聚对二甲苯、有机硅或氨基甲酸乙酯,以提高组织去除装置的刚性和/或强度。在其它实施方案中,可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以由金属、金属合金(例如,记忆形状的金属合金)、聚合物或它们的组合制成。可延伸元件 2502 和支撑元件 2512 可以或可以不由相同的材料制成。在一些变体中,可延伸部件和/或支撑元件可以被包裹在护套中,其中所述护套可以具有约 2500 兆帕(MPa)至约 4500MPa 的拉伸模量和大于 60MPa 的拉伸强度。所述护套可以由诸如聚酰亚胺等聚合物材料制成,为可延伸部件和/或支撑元件提供希望的拉伸模量和/或强度。例如,覆盖支撑元件的护套可以是约 0.003 英寸厚。

[0146] 图 26A 至 26C 描绘了具有可延伸元件的组织去除装置 2600 的另一个实施方案,所述可延伸元件包括缆索 2606,所述缆索从可旋转轴 2624 的内腔 2611 伸出,形成绕着支撑元件 2612 成环的远端环 2602,并回到内腔 2611。环 2602 可以包括一个或多个线圈,且在一些实施例中,邻近的线圈通过熔接或粘合至邻近的线圈上来强化。在该具体实施方案中,支撑元件 2612 包括一个环,该环穿过缆索 2606 的远端环 2602 延伸。图 26B 描绘了这样的装置 2600,其中延伸的远端环 2602、支撑元件 2612 和轴 2617 在支撑元件连接点 2618 和轴

2624 的远端 2622 之间的部分处于它的展开构型。

[0147] 图 27 描绘了组织去除装置 2700 的另一个实施方案,其包括可延伸的可延伸元件 2702,该元件在远端受到支撑元件 2712 的支撑和限制。切割元件 2722 连接至可延伸元件 2702 和支撑元件 2712 的交叉点,或连接至可延伸元件 2702 或支撑元件 2712。切割元件可以具有与可延伸元件 2702 和 / 或支撑元件 2712 的固定连接,或可以构造成允许相对于可延伸元件 2702 和 / 或支撑元件 2712 的一些相对运动。所述相对运动可以包括旋转、枢转、滑动等。切割元件 2722 可以是任意各种装置,其可以用于切割、劈碎、碾磨、去毛边、粉碎、清除、切除、乳化、刮擦、切碎或以其它方式去除组织或骨。切割元件 2722 可以具有图 27 所示的刺样构型,但是还可以包括毛边、锉或锯齿状构型。具有切割边缘的切割元件可以具有这样的边缘,其相对于旋转方向朝向任意地方约 0 至约 180 度。在一些实施例中,可以用前导远端和后随端部定向成角的边缘或脊部,这在一些情况下,可以便利破碎的组织在近端向螺旋钻或远端内腔运动。切割元件 2722 可以便利椎间盘内物质的去除,但是还可以便利位于椎体的终板处的组织的去除。例如,通常从上和下椎骨终板完全去除椎间盘物质,以便于脊柱融合术中的融合。

[0148] 在图 28A 至 42 和 45-47 中描绘了可以与所示装置一起使用的切割元件的其它变体。例如,图 28A 示意地描绘了连接至图 25A 至 25E 的基于缆索的组织去除装置 2500 上的切割元件 2800,但是切割元件 2800 还可以连接至本文的任意各种基于缆索的组织去除装置。在该具体实施例中,切割元件 2800 连接至支撑元件 2512 的先导臂 2802,例如当装置 2500 构造成在组织去除过程中旋转时,相对于旋转方向 2806 首先碰撞组织的臂 2802,而不是后随臂 2804。可延伸元件 2502 的远端 2808 可以便于推力或其它力从旋转轴线 2524 传递至切割元件 2800。旋转方向 2806 可以与螺纹结构 2554 提供的方向性相对应,所述螺纹结构在近端向下向装置 2500 的护套 2550 运输破碎的材料。在其它实施例中,切割元件可以连接至装置 2500 的可延伸元件 2502 的远端 2808。

[0149] 如图 28C 所示,切割元件 2800 可以包括环状切割边缘或刀片 2810,其围绕切割内腔 2814 的先导开口 2812 设置。随着装置 2500 旋转,切割刀片 2810 切开组织,将组织分成更小的片段。切割刀片 2810 可以包括在径向上向外的部分 2816、在径向上向内的部分 2818、相对于装置 2500 的总取向的远端部分 2820 和近端部分 2822。在使用中,切割刀片 2810 的在径向上向外的部分 2816 可以接触椎体终板,并刮擦或切割软组织离开骨。如图 28F 和 28G 所示,切割刀片 2810 可以包括非平面构型,其中相对于切割元件 2800 的先导开口 2812,刀片 2810 的向外部分 2816、远端部分 2820 和近端部分 2822 比在径向上向内的部分 2818 突出得更多。但是,在其它实施例中,切割刀片可以包括通常平面构型或任何其它非平面构型,其中向外部分、向内部分、远端部分或近端部分中的一个或多个可以突出超出其它一个或多个部分。如在图 28F 和 28G 中进一步描绘的,切割刀片 2810 相对于它的连接结构 2840 可以具有通常正交的取向,但是在其它实施例中,切割刀片或先导开口可以是在约 0 至约 180 度之间不同地成角的。在其它实施例中,刀片或开口可以是大致取向约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、140、145、150、155、160、165、170、175、180 或 185 度,或在上述任意两个角度的任意范围之内。

[0150] 如图 28C 和 28D 所示,切割刀片 2810 可以围绕切割内腔 2814,破碎的组织可以

穿过该内腔。切割内腔 2814 位于先导开口 2812 和后随开口 2824 之间。相对于切割内腔 2814 的纵向轴线 2850, 所述内腔可以包括固定的或可变的横截面形状和 / 或大小, 如图 28B 所示。回去参照图 28G, 内腔 2814 可以包括: 具有向内逐渐变小的横截面构型的先导部分 2826, 可以具有固定的横截面构型的中间部分 2828, 和可以包括向外至后随开口 2824 逐渐变小的横截面构型的后随部分 2830。在其它实施例中, 所述内腔可以包括更少数目或更多数目的部分 (例如 1、2、4、5、6 或更多部分), 且其中每个部分可以表征为具有向内逐渐变小的、向外逐渐变小的或固定的构型。如果存在的话, 所述逐渐变小的构型可以是图 28G 所示的恒定锥体, 或可以是可变的锥体。锥度 (从零线和锥体表面之间形成的锐角测量) 可以是约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80 或 85 度, 或在任意两个所述角度之间的范围内。在图 28G 中描绘的后随开口 2824 和每个内腔部分 2826、2828 和 2830 可以具有相对于连接结构 2840 通常正交的取向, 但是在其它实施例中, 可以在约 0 至约 180 度之间成角。在其它实施例中, 后随开口和 / 或每个内腔部分可以大致取向约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、140、145、150、155、160、165、170、175、180 或 185 度, 或在上述任意两个角度的任意范围之间。

[0151] 内腔可以具有任意多种横截面形状, 所述形状可以是相同的, 或可以沿着内腔的长度变化。图 28E 说明了装置 2500 的内腔 2814 的椭圆形构型, 但是在其它实施例中, 内腔的一个或多个部分可以具有不同的椭圆形尺寸和 / 或取向, 或可以具有圆形、正方形、矩形、三角形、多边形或其它的形状。在其它实施例中, 内腔还可以包括一个或多个切割边缘, 所述边缘突出进内腔中, 或横跨内腔。如果存在的话, 内腔切割结构可以跨内腔的一个或多个部分的整个长度, 且可以具有任意多种角度、取向、间距和在腔内的定位, 且在一些其它的实施例中, 还可以突出到内腔外。

[0152] 切割元件的外表面可以具有与内腔相同的总体构型, 或可以具有不同的构型。在图 28C-28G 所示的实施例中, 切割元件的邻近内腔 2814 的在径向上向外的表面 2832、远端外表面 2834 和近端外表面 2836 具有固定的、光滑的构型, 但是在其它实施例中, 这些表面中的一个或多个可以是逐渐变小的, 或可以包括凹部或突出部。

[0153] 相对于柔性元件 2502 和 / 或支撑元件 2512, 切割元件的连接结构可具有任意形状和多种固定的或可移动的接口。在一些实施例中, 所述连接结构可以与柔性元件 2502 和 / 或支撑元件 2512 形成为一体。在图 28A 至 34 的实施例中, 连接结构 2840 具有通常圆柱形的构型, 连接内腔 3842 也具有通常圆柱形的构型, 内腔轴线沿着柔性元件 2502 和支撑元件 2512 的最远端区域或尖部的轨道路径或旋转路径取向切向或其它方向。在其它实施例中, 所述连接结构可具有非圆柱形的形状, 包括截头圆锥形状、框形、椭圆形、球形或其它形状。所述连接内腔还可以包括非圆柱形的构型。在其它实施例中, 所述连接内腔可以具有正方形、矩形、三角形、椭圆形或多边形形状, 且内腔的形状和 / 或内腔的横截面尺寸可以沿着它的纵向长度变化。在一些实施例中, 连接内腔的非圆柱形形状可以形成与柔性部件和 / 或支撑元件的构型互补的相互配合。额外地或替换地, 切割元件的连接结构可以焊接、铜焊和 / 或粘合至柔性部件和 / 或支撑元件。根据连接内腔和柔性部件和 / 或支撑元件或与组织去除装置的其它连接部位之间的构型和 / 或耐受性, 可以限制或提供切割元件和组织去除装置的其它部件之间的相对旋转和 / 或平移运动。

[0154] 参照图 28B, 切割内腔 2814 的纵向轴线 2844 和连接内腔 2842 的纵向轴线 2846 通

常可以是平行的,但是在其它实施例中,两个轴线可以沿着水平面 2848 和 / 或矢状面 2850 以约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90 度或更大的角度取向,或在任意两个角度之间的范围内。在一些变体中,连接内腔(或一般的切割元件)和组织去除装置的其它部件之间的平移运动量可以是基本上零,或可以构造成提供最多约 0.01 英寸、0.02 英寸、0.03 英寸、0.04 英寸、0.05 英寸、0.08 英寸、0.1 英寸、0.2 英寸、0.3 英寸、0.5 英寸、0.7 英寸或更长。平移运动的取向可以是沿着连接内腔 2842 的纵向轴线 2846,或沿着径向轴线 2854 和 / 或远端轴 - 近端轴 2856。在一些变体中,连接内腔(或一般的切割元件)和组织去除装置的其它部件之间的角位移量可以是基本上零,或可以构造成提供最多约 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115、120、125、130、135、140、145、150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250、255、260、265、270、275、280、285、290、295、300、305、310、315、320、325、330、335、340、345、350、355、360 度,或在任意两个角度之间的范围内。角位移可以发生在水平面 2848、矢状面 2850 和 / 或额面 2852。

[0155] 切割元件可具有多种尺寸。切割内腔 2814 的远端轴 - 近端轴之间的最大横向尺寸可以在下述范围内:约 0.02 英寸至约 0.5 英寸,在一些变体中,约 0.04 英寸至约 0.2 英寸,在其它变体中,约 0.08 英寸至约 0.1 英寸。内腔 2814 的外表面和内表面之间的横向尺寸可以在下述范围内:约 0.01 英寸至约 0.2 英寸,在一些变体中,约 0.02 英寸至约 0.1 英寸,在其它变体中,约 0.03 英寸至约 0.06 英寸。内腔 2814 的纵向长度可以在下述范围内:约 0.02 英寸至约 0.3 英寸,在一些变体中,约 0.04 英寸至约 0.2 英寸,在其它变体中,约 0.08 英寸至约 0.1 英寸。在一些变体中,内腔 2814 的纵向长度比上述内腔 2814 的任一个或两个横向尺寸更短。

[0156] 连接内腔 2842 的两个相对表面之间的横向尺寸可以在下述范围内:约 0.01 英寸至约 0.2 英寸,在一些变体中,约 0.02 英寸至约 0.1 英寸,在其它变体中,约 0.04 英寸至约 0.6 英寸。内腔 2842 的纵向长度可以在下述范围内:约 0.01 英寸至约 0.2 英寸,在一些变体中,约 0.02 英寸至约 0.1 英寸,在其它变体中,约 0.04 英寸至约 0.6 英寸。在一些变体中,连接内腔 2842 的纵向长度比切割内腔 2814 的纵向长度更短,但是在其它变体中,连接内腔可以具有与切割内腔相同或更大的长度。连接内腔 2842 与切割内腔 2812 的长度比可以在下述范围内:约 0.5 至 5 或更大,在一些变体中,约 0.75 至约 3,在其它变体中,约 1 至约 2。连接结构和切割结构的相对位置可以变化。在图 28F 和 28G 所示的实施例中,切割内腔的先导开口在旋转方向上比连接结构突出更远,这可以或不减少破碎的组织 and 连接结构之间的干扰。还如图 28F 和 28G 所示,切割结构和连接结构通常与切割元件的后随表面齐平或对齐,但是在其它实施例中,与其它结构相比,切割结构或连接结构可以相对于切割元件的后随表面突出。在适用时,本文关于切割元件的该实施方案所述的尺寸和构型类似于本文所述的其它切割元件的尺寸和 / 或构型。

[0157] 图 29A 和 29B 描绘了具有波状轮廓的切割刀片 2902 的切割元件 2900 的另一个实施例,其中刀片 2902 的远端部分 2904 和近端部分 2906 相对于切割元件 2900 的非平面先导面 2908 具有非正交的或钝的角度。切割元件 2900 的后随面 2910 相对于连接结构 2912 也具有非正交的角度、钝的角度。在本文中,后随面 2910 是角度,但是另外具有通常平面构型,但是在其它实施例中,后随面可以是非平面的。

[0158] 在图 45A 至 45D 中描绘了具有一个或多个切割边缘的切割元件 4500 的另一变体。切割元件 4500 可以包括在切割内腔 4502 的先导开口 4510 的边缘上的第一波状轮廓的刀片 4506 和在连接内腔 4504 的边缘上的第二波状轮廓的刀片 4508, 所述连接内腔的位置低于切割内腔 4502。相对于第一波状轮廓的刀片 4506, 第二波状轮廓的刀片 4508 可以是凹陷的, 如图 45B 所示。切割内腔可以具有卵圆形几何形状, 其可以具有不同曲率半径的轮廓。例如, 在图 45A 中描绘的切割内腔 4502 可以具有一个或多个弯曲部, 所述弯曲部具有在例如约 0.016 英寸至约 0.033 英寸范围内的曲率半径。第一刀片 4506 的在径向上向外的部分 4505 可以具有约 0.033 英寸的曲率半径。第二刀片 4508 可以位于连接内腔 4504 的边缘上, 所述连接内腔最近地接近切割内腔 4502。图 45B 描绘了沿着线 B-B 做出的切割元件 4500 的横截面。如其中所示, 第二刀片 4508 设置在切割元件的内部部分内, 即凹陷在切割元件内, 而第一刀片 4506 设置朝向切割元件 4500 的周边。图 45C 描绘了切割元件 4500 的侧视图。第二刀片 4508 可以设置在弯曲的凹陷部分 4514 内。凹陷部分 4514 的曲率半径可以是约 0.045 英寸至约 0.06 英寸, 例如 0.056 英寸。在使用过程中, 随着切割元件 4500 旋转, 第一刀片 4506 接触组织, 然后第二刀片 4508 接触组织。在一些变体中, 切割元件 4500 中第一刀片相对于第二刀片的构型可以帮助减少切割阻力, 和 / 或更细地切割或软化组织。切割元件 4500 的尺寸可以随靶组织区域的几何形状和尺寸而变化。例如, 切割元件 4500 可以具有: 尺寸 D1, 例如高度, 尺寸 D2, 例如第一部分的深度, 尺寸 D3, 例如第二部分的深度, 和尺寸 D4, 例如宽度。尺寸 D1 可以是约 0.085 英寸至约 0.1 英寸, 例如 0.092 英寸。尺寸 D2 可以是约 0.05 英寸至约 0.07 英寸, 例如 0.06 英寸。尺寸 D3 可以是约 0.015 英寸至约 0.03 英寸, 例如 0.024 英寸。尺寸 D4 可以是约 0.06 英寸至约 0.07 英寸, 例如 0.064 英寸。连接内腔 4504 可以具有约 0.045 英寸至约 0.048 英寸、例如 0.0465 英寸的直径。

[0159] 当切割元件 4500 仅具有在切割内腔 4502 的先导开口 4510 上的刀片时, 在其它变体中, 后随开口 4512 还可以具有锐化的边缘。在一些手术中, 可能需要去除具有不同几何形状的组织。在第一方向旋转的具有在先导开口上的第一锐化的边缘的组织去除装置可以适用于去除第一种几何形状的组织。在第二方向 (例如, 与第一方向相反) 旋转的具有在后随开口上的第二锐化的边缘的组织去除装置可以适用于去除第二种几何形状的组织。

[0160] 图 30 描绘了切割元件 3000 的另一个实施例, 其中切割刀片 3002 包括开放构型, 其具有沿着内腔 3006 的整个长度的缺口 3004, 并沿着切割元件 3000 的在径向上向外的表面 3008 设置。在其它实施例中, 缺口 3004 可以设置在远端表面 3010 或近端表面 3012 上, 和 / 或可以小于内腔 3006 的全长, 且可以另外包括多个部分缺口。缺口 3004 的平均宽度可以在例如下述范围内: 约 0.005 英寸至约 0.1 英寸, 在一些其它变体中, 约 0.008 英寸至约 0.05 英寸, 或约 0.01 英寸至约 0.02 英寸。

[0161] 图 31 描绘了切割元件 3100 的另一个实施例, 其中切割刀片 3102 和切割内腔 3104 包括可以表征为双重叠的椭圆形的构型, 其中成锐角的刀片区域 3106 位于椭圆形状的交叉处。在这里, 成锐角的刀片区域 3106 位于内腔的远端区域和近端区域, 但是在其它实施例中, 成锐角的刀片区域可以位于别处, 和 / 或不一定位于切割元件 3100 的直接对立侧。在其它实施例中, 切割内腔可以包括这样的构型, 其包括不同尺寸的重叠椭圆形、重叠的其它形状, 其中每个形状具有不同的形状和 / 或尺寸, 或 3、4 或更多种形状的重叠构型。例如, 图 32 是可以表征为具有三叶构型或重叠的小圆和更大的椭圆形构型的切割元件 3200。在一

些变体中,在径向上向外的圆形突出部 3202(或圆形)的更小的半径可以促进更攻击性的组织去除。尽管在图 32 中描绘的在径向上向外的圆形突出部 3202 相对于其它圆形突出部 3204、3206 对称地设置,在其它实施例中,在径向上向外的圆形突出部的位置可以设置在更远侧或更近侧,和/或可以具有不同于其它圆形突出部 3204、3206 的纵向长度。图 33 描绘了具有三叶构型的切割元件 3300 的另一个实施例,其具有沿着在径向上向外的圆形突出部 3304 的缺口 3302,但是在其它实施例中,所述缺口可以沿着远端圆形突出部 3306 或近端圆形突出部 3308 设置。

[0162] 图 34 描绘了切割元件 3400 的另一个实施例,其中除了切割内腔 3402 和连接内腔 3404(或其它连接结构)以外,设置了辅助开口或内腔 3406。在一些手术中,辅助开口 3406 可以与导丝或插管一起使用,以便于插入和/或取出组织去除装置。在其它实施例中,辅助开口 3406 可以提供切割元件向柔性部件或支撑元件的额外连接部位,这可以便于随着可延伸元件的长度或构型的变化而维持或提供切割元件的特定取向。尽管图 34 中的辅助开口 3406 具有与切割内腔 3402 和连接内腔 3404 类似的取向,在其它实施例中,辅助开口 3406 可具有沿着远端轴-近端轴和/或装置轴的径向轴线朝向的纵向轴线。在其它实施例中,可以设置一个或多个突出部和/或凹部,以连接控制丝或连接到可旋转轴上的其它可操控的部件,且其可以调节切割元件的取向。

[0163] 在其它变体中,切割内腔也可以用作与缆索或切割器械的其它可移位的结构的连接部位。在其它变体中,可以设置多个切割内腔。另外,在切割元件的一些变体中,切割边缘可具有弓形构型,其占据小于围绕切割内腔的整个周边。在一些实施例中,切割边缘围绕切割内腔的程度可被表征为切割边缘占据的周边相对于切割内腔的程度或百分比。所述程度可以是约 5 度、约 10 度、约 15 度、约 20 度、约 25 度、约 30 度、约 35 度、约 45 度、约 60 度、约 75 度、约 90 度、约 105 度、约 120 度、约 135 度、约 150 度、约 165 度、约 180 度、约 195 度、约 210 度、约 225 度、约 240 度、约 255 度、约 270 度或约 285 度约 300 度、约 315 度、约 330 度、约 345 度、约 360 度或更大(例如螺旋变体约 450 度、约 540 度、约 630 度或约 720 度或更大),这从切割内腔的中心、切割元件或其它相对位置测量。在其它变体中,切割边缘的构型可以是在任意两种上述构型的范围内。所述百分比可以是约 5%、约 10%、约 15%、约 20%、约 25%、约 30%、约 35%、约 40%、约 45%、约 50%、约 55%、约 60%、约 65%、约 70%、约 75%、约 80%、约 85%、约 90%、约 100%、约 125%、约 150%、约 175%或约 200% 或更大。在其它变体中,切割边缘的构型可以是在任意两种上述程度或百分比构型的范围内。在一些情况下,当与直径可扩展的或可变的切割器械一起使用时,更大的切割边缘构型可以允许跨更大展开位置范围进行切割。

[0164] 图 42A 至 42G 描绘了切割元件 4200 的另一个实施例,其包括切割边缘 4202,具有通向切割内腔 4206 中的倾斜表面 4204,所述切割内腔也用于将切割元件 4200 连接至切割器械的缆索或支撑元件。在图 42A 所示的实施例中,切割边缘 4202 围绕切割内腔 4206,并具有占据切割内腔 4206 的周边的约 135 度的构型。当连接至切割器械时,切割边缘 4202 通常位于这样的平面中,该平面通常还可以与切割器械的旋转轴线共平面,但是在其它变体中,切割边缘 4202 的平面可以相对于旋转轴线的平面成角。该角可以是正的(例如在径向上向内)或负的(例如在径向上向外),角度为约 5%、约 10%、约 15%、约 20%、约 25%、约 30%、约 35%、约 40%、约 45%或更大。在切割内腔 4206 也用作切割元件 4200 的连接

部位的情况下, 缆索或支撑结构的横截面积可以占据切割内腔横截面积的小于约 75%、约 60%、约 50%、约 40%、约 30%、约 20% 或约 10% 或更小。缆索或支撑结构可以沿着切割内腔 4206 的内表面 4208 在任意位置处熔接、粘合或以其它方式连接, 包括但不限于内表面 4208 的与切割边缘 4202 相对的连接部位 4210。

[0165] 在一些变体中, 切割边缘 4202 可以具有通常对称的构型, 但是在其它变体中, 如图 42B 和 42C 所指出的, 切割边缘 4202 的端部 4212 和 4214 可以是不对称的。在图 42B 和 42C 所示的具体实施例中, 与切割器械有关的切割元件 4200 被构造成具有圆形的远端 4212 和成角的近端 4214。在其它变体中, 可以设置端部的其它构型, 或可以反转成角的 / 圆形的关系。在一些情况下, 圆形的远端可以减少边缘 4212 卡在组织表面上和终止旋转运动的风险或发生。切割元件 4200 的圆形的或弓形的外表面 4216 可以便于维持切割元件 4200 在展开位置范围内的类似的切割行为, 如图 43A 所示。

[0166] 图 46A 至 46D 描绘了切割元件 4600 的另一个实施例, 其包括切割边缘 4602, 具有通向切割内腔 4604 中的凹陷的倾斜表面 4606, 所述切割内腔也用于将切割元件 4600 连接至组织去除装置的柔性部件或支撑元件。切割边缘 4602 从切割元件 4600 突出, 而凹陷的倾斜表面 4606 被设置成朝向切割元件的内侧。凹陷的倾斜表面 4606 可以允许切割元件 4600 更深地穿透组织, 且可以增加随着切割元件旋转而去掉的组织的体积。凹陷的倾斜表面 4606 的曲率半径可以是约 0.01 英寸至约 0.02 英寸, 例如 0.016 英寸。柔性部件和 / 或支撑元件可以穿过切割内腔 4604, 或可以通过焊接、粘合、铜焊、熔接等连接至切割内腔 4604 的一部分上。切割内腔 4604 可以具有约 0.04 英寸至约 0.05 英寸、例如 0.0465 英寸的直径。切割元件 4600 可以具有一个或多个弯曲表面, 例如, 在图 46C 的侧视图中描绘的弯曲的轮廓 4608。弯曲的轮廓 4608 可以具有约 0.025 英寸至约 0.04 英寸、例如 0.036 英寸的半径。切割元件可以具有尺寸 D5 例如深度, 尺寸 D6 例如高度, 和尺寸 D7 例如宽度。尺寸 D5 可以是约 0.05 英寸至约 0.07 英寸, 例如 0.06 英寸。尺寸 D6 通常可以与尺寸 D5 相同, 或稍微更大, 例如, 可以是约 0.051 英寸至约 0.071 英寸、或 0.062 英寸。在一些变体中, 尺寸 D5 和尺寸 D6 之比可以是约 0.9 至约 1.1, 例如 0.97。尺寸 D7 可以是约 0.060 英寸至约 0.07 英寸。

[0167] 在图 47A 至 47D 中描绘了切割元件的另一变体。切割元件 4700 可以包括切割边缘 4702, 其在内侧以圆形凹槽 4706 为边界, 所述圆形凹槽至少部分地限定切割内腔 4704。圆形凹槽 4706 可以具有约 0.01 英寸至约 0.02 英寸、例如 0.016 英寸的曲率半径。如前所述, 切割内腔 4704 可以构造成其大小和形状适合在其中容纳柔性部件和 / 或支撑元件。切割内腔 4704 可以具有约 0.03 英寸至约 0.05 英寸、例如 0.046 英寸的直径。切割元件 4700 还可以具有在图 47C 的侧视图中所示的弯曲的轮廓 4708。弯曲的轮廓 4708 可以具有约 0.016 英寸的曲率半径。切割元件可以具有尺寸 D8 例如深度, 尺寸 D9 例如高度, 尺寸 D10 例如宽度, 和尺寸 D11 例如弯曲的轮廓 4708 的深度。尺寸 D8 可以是约 0.03 英寸至约 0.05 英寸, 例如 0.04 英寸。尺寸 D9 可以是约 0.05 英寸至约 0.07 英寸, 例如 0.062 英寸。尺寸 D8 与 D9 之比可以是约 0.6 至约 0.7, 例如 0.65。调节该比例可以影响切割元件 4700 在旋转时的穿透深度。尺寸 D10 可以是约 0.055 英寸至约 0.07 英寸, 例如 0.064 英寸。尺寸 D11 可以是约 0.01 英寸至约 0.02 英寸, 例如 0.016 英寸。可以调节切割元件的表面曲率、总形状和不同尺寸, 以适应椎骨组织和 / 或终板的几何形状和材料性质。

[0168] 在图 48A 中描绘了切割元件的另一变体。切割元件 4800 可以包括切割边缘 4802, 所述切割边缘具有成角的远端 4804 和成角的近端 4806, 它们至少部分地限定切割内腔 4808。例如, 切割边缘 4802 可以是圆形的或弓形的形状, 其边界占切割内腔 4808 的周边的约 30% 至约 50%。切割边缘 4802 的成角的端部 4804 和 4806 可以达到下述角度: 约 45 度至约 180 度、有时约 60 度至约 150 度、其它时候约 75 度至约 120 度、其它时候约 90 度。通常如图 48A 所示。成角的端部 4804 和 4806 还可以向切割内腔 4808 的中心成角, 这可以帮助指导粉碎的组织进入切割内腔。指导粉碎的组织进入切割内腔 4808, 可以帮助防止切割元件 4800 变得滞留和 / 或固定在组织团中。如前所述, 切割内腔 4808 可以构造成其大小和形状适合在其中连接柔性部件和 / 或支撑元件。例如, 切割内腔可以具有环形或圆形几何形状, 可变的、逐渐变小的或均匀的横截面积, 或使得所述切割内腔可以作为可延伸部件和 / 或支撑元件的连接部位的任意构型。

[0169] 在图 48B 中说明了切割元件的一个实施例, 其中切割内腔构造成形状适用于保留可延伸元件和支撑元件。切割元件 4830 可以包括切割边缘 4832, 其与上述的切割边缘 4802 基本上类似。切割元件 4830 还可以包括切割内腔 4834, 其具有圆形叶状的几何形状。切割内腔可以具有一个或多个圆形突出部, 它们适用于在其中容纳和定位柔性部件和 / 或支撑元件, 使得柔性部件和 / 或支撑元件保持它们在切割内腔内的位置。切割内腔 4834 可以具有第一远端圆形突出部 4836 和第二近端圆形突出部 4838。第一远端圆形突出部 4836 和第二远端圆形突出部 4838 可以是相同大小, 并对称地设置在切割内腔 4834 中。在一些变体中, 该非圆形构型会提供更大的切割元件 4830 表面积, 用于固定可延伸部件和 / 或支撑元件。在其它变体中, 切割内腔圆形突出部可以构造成不同大小, 且可以不对称地设置, 只要适合可延伸部件和 / 或支撑元件的大小和设置。

[0170] 图 44A 至 44G 说明了切割元件 4400 的另一个实施方案, 其包括多个切割边缘, 包括位于中央切割内腔 4406 的同侧的内切割边缘 4402 和外切割边缘 4404。在一些变体中, 具有多个切割边缘的切割元件可以重新分配作用在切割边缘上的力, 以减少峰切割力, 这可以减少切割边缘的深入穿透, 所述深入穿透可能破坏或终止切割器械的旋转运动。该切割元件 4400 也包括弯曲的或弓形的外表面 4408, 其在展开位置范围内维持类似的切割边缘取向。如在图 44E 中最佳地描绘的, 相对于切割元件 4400 的先导面, 内切割边缘 4402 比外切割边缘 4404 突出得更远, 但是在其它变体中, 内切割边缘和外切割边缘可以具有相同的位置, 或外切割边缘可以比内切割边缘突出得更远。在其它变体中, 切割边缘可以沿着一个或多个切割边缘的弓形长度具有可变的突出构型。除了多个切割边缘以外, 图 44A 至 44G 中的切割元件 4400 另外包括周边的切割内腔 4410, 其位于内切割边缘 4402 和外切割边缘 4404 之间。在这里, 周边的切割内腔 4410 包括弓形的、减小高度的内腔, 但是在其它实施例中, 周边的切割内腔可以是逐渐变小的和 / 或喇叭口状, 或具有更大的高度。在一些情况下, 外面的切割内腔 4410 允许流体穿过, 这可以减少切割元件遇到的旋转阻力。在其它实施例中, 外面的切割内腔 4410 可以构造成具有允许组织穿过的横截面形状和大小。在该具体实施方案中, 各个切割边缘 4402 和 4404 的端部 4412、4414、4416、4418 相对于中央切割内腔 4406 具有类似的相对构型, 但是在其它变体中, 所述切割边缘可以具有不同的长度和 / 或相对于中央切割内腔 4406 不同的相对位置。尽管切割边缘 4402 和 4404 也显示出类似的曲率, 但是具有不同的半径, 在其它实施例中, 所述曲率可以是不同的, 且还可以

具有曲线的或成角的构型。尽管在图 44A 至 44G 中沿着切割元件 4400 的弓形外表面 4408 设置外切割边缘 4404, 在其它变体中, 所述外切割边缘可以设置成向内远离弓形的外表面 4408。另外, 每个切割边缘的内斜面和外斜面的角度可以变化: 约 0 度至约 90 度或更大, 包括约 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、115 或 120 度或更大, 和可以或不沿着切割边缘的长度相同。

[0171] 在其它变体中, 具有多个切割边缘的切割元件可以不包括在任意两个边缘之间的切割内腔, 且作为替代, 设置了凹槽或凹部。为了使切割的组织与切割元件分离, 切割边缘和 / 或凹槽可以构造成, 使得位于切割边缘之间的切割的组织被清扫出凹槽。这样的构型可以包括从切割元件的先导面向后清扫至切割元件的后随面的切割边缘和 / 或凹槽。在一些变体中, 切割边缘和凹槽都具有清扫构型, 但是在其它变体中, 例如, 仅凹槽具有清扫构型。清扫构型还可以便于切割的组织向切割器械的螺旋钻元件运输, 所述螺旋钻元件将组织运输到身体外。

[0172] 图 35 描绘了切割元件 3500 的另一个实施方案, 其包括切割刀片 3502, 所述切割刀片具有通常垂直于装置的径向轴线 3504 的平面构型, 并朝向在径向上向外的方向。在其它实施例中, 刀片 3502 可以包括非平面构型, 和 / 或可以具有相对于连接内腔 3508 的径向轴线 3504 或纵向轴线 5900 (如果存在的话) 的倾斜角度。非平面构型可以包括例如截断的圆柱形或椭圆形。切割刀片 3502 可以包括如图 35 所示圆形构型, 或可以包括任意各种其它构型, 包括椭圆形、正方形、矩形、三角形、星形、多边形或其它形状。刀片 3502 可以形成切割元件 3500 的完整周边 (如图 35 所示)、切割元件的部分周边或围绕切割元件的多个刀片。不是相对于切割元件 3500 的先导边缘 3510 的零度角度, 切割刀片可以替代地具有从先导边缘 3510 至后随边缘 3512 的成角取向, 它是约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75 度或更大, 或在任意两个所述角度之间的范围内。在其它实施例中, 切割刀片 3502 还可以包括从刀片的远端部分至近端部分的成角取向, 它是约 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75 度或更大, 或在任意两个所述角度之间的范围内。如图 35 所示, 没有设置切割内腔, 但是切割刀片 3502 的内部区域可以包括凹部 3514, 这可以减少切割元件 3500 旋转或穿过组织时的摩擦或阻碍。在其它实施例中, 诸如图 37 中的切割元件 3700, 切割刀片 3702 的内部区域可以包括平面表面 3704 或在径向外向的方向凸出的表面。连接结构 3516 可以具有描绘的通常的截头圆锥形状, 但是在其它变体中, 可以是圆柱形、矩形块形、环形或其它合适的形状。

[0173] 图 36 描绘了另一个实施例, 其中切割元件 3600 包括圆形切割刀片 3602, 其中刀片 3602 的内部区域包括在径向上向外的结构或突出部 3604, 后者具有沿着它的在径向上向外的表面 3608 的第二切割刀片或边缘 3606。在这里, 突出部 3604 具有比连接结构 3608 的最大周长更小的周长, 但是在其它实施例中, 突出部 3604 可以具有与连接结构 3610 相同或更大的周长。突出部 3604 可以包括任意各种形状, 包括但不限于图 36 所示的环形构型、圆柱形形状、截头圆锥形状、矩形或正方块、三角形或其它多边形块或其它形状。第二切割边缘 3606 可以具有任意各种构型, 包括但不限于圆形、椭圆形、正方形、矩形、三角形、星形、多边形或其它构型。第二切割边缘 3606 的形状可以是与突出部 3604 的横截面形状相同或不同的形状。图 38 描绘了切割元件 3800 的另一个实施例, 其具有通常的截头圆锥连接结构 3802 和第二结构 3808, 所述截头圆锥连接结构具有连接内腔 3804、圆形切割刀片

3806, 所述第二结构 3808 具有正方形横截面形状, 其具有作为额外的切割边缘的非突出边缘 3810。

[0174] 图 39 描绘了切割元件 3900 的另一个实施例, 其包括通常球形的结构 3902, 其中沿着切割元件 3900 的在径向上向外的部分具有多个不同直径的圆形刀片 3904。如在其它实施例中所指出的, 尽管在图 39 中描绘的刀片形成绕着球形结构的完整周边, 在其它实施例中, 可以设置弓形刀片或其它部分的刀片结构。另外, 尽管如图 39 所示每个刀片 3904 的相对间距和 / 或取向可以是恒定的和通常平行的, 在其它实施例中, 所述间距可以变化, 和 / 或刀片的取向可以是倾斜的或交叉的。

[0175] 图 40 描绘了切割元件 4000 的一个实施例, 其包括具有截头圆锥构型的连接结构 4002 和多个从它的在径向上向外的表面 4006 伸出的弯曲的切割刀片 4004。每个刀片 4004 可以具有相同或不同的尺寸、取向或构型, 包括可变的曲率。切割元件还可以具有一个或多个锯齿状切割边缘, 诸如在图 48C 中描绘的切割元件 4840。切割元件 4840 包括位于切割内腔 4844 上面的锯齿状切割边缘 4842。尽管显示的锯齿状切割边缘位于切割元件 4840 的上边缘, 应当理解, 切割元件的任意边缘可以是锯齿状。

[0176] 图 41 描绘了切割元件 4100 的另一个实施例, 其包括具有连接内腔 4104 的通常圆柱形的连接结构 4102, 且另外包括具有多个圆形切割刀片 4106、4108 和 4110 的截头圆锥切割结构 4106, 其中所述切割结构 4104 在径向上向外的方向逐渐缩小, 且其中切割刀片 4108、4110 和 4112 分别在径向上向外的方向具有连续减小的直径或周长。但是, 在其它实施例中, 切割结构和 / 或切割刀片可以构造成在在径向上向内的方向具有锥形或减小的直径 / 周长。

[0177] 具有可延伸元件的组织去除装置的不同实施方案可以用于多种医疗手术中。作为一个具体实施例, 可以选择装置用于椎间盘切除术中, 以去除突出椎间盘物质, 其中所述装置的可延伸元件由具有比椎骨终板更低的弯曲模量的材料制成。由于弯曲模量的差异, 当接触刚性终板组织时, 可延伸元件可以变形, 从而将软椎间盘组织与骨终板区分开。在一些实施方案中, 其最大扫掠直径与椎间盘高度大致相同的组织去除装置的可延伸部件可以用于椎间盘切除术中, 以使去除的突出椎间盘的量最大化, 但是使对终板的接触压力最小化, 以避免对终板的损伤。

[0178] 在一些实施方案中, 组织去除装置的可延伸部件可以用于在椎体间融合术中去除软骨终板。在这样的应用中, 装置的可延伸部件和 / 或支撑元件可以由多丝缆索制成, 所述多丝缆索的丝由金属、金属合金或其它高强度材料制成。这样的装置可以将软骨终板与在其下面的更硬的椎骨骨头区分开, 从而避免由骨物质传递的冲击力和应力, 它们可能造成可延伸部件和 / 或支撑元件的断裂和不希望的塑性变形。在一些实施方案中, 可以磨光整个或部分可延伸元件的表面, 以增强它的切割能力。在其它实施方案中, 切割机构可以连接至可延伸元件和支撑元件的交叉点, 如图 27 所示, 以便于切割。当用于椎体间融合术中时, 组织去除装置可以包括比椎间盘高度稍微更大的最大扫掠直径, 使得装置的最远端区域可以伸出至终板。当使用诸如刀片或锯齿等额外切割结构来促进切割时, 切割结构的侧面突出部的尺寸可以类似于椎骨终板的深度, 以增加去除的终板的量。在一些实施例中, 侧面突出距离不会延伸超过终板, 这可以减少或避免对下面的骨的损伤。

[0179] 在图 51 中描绘了可以用于手术和 / 或经皮脊柱手术 (例如, 椎体间融合手术) 的

装置的一种变体。组织去除装置 5100 可以包括近端手柄部分 5102 和远端组织去除组件 5104,后者被轴 5106 连接至手柄部分 5102 上,所述轴具有贯穿其中的纵向内腔。可选地,轴 5106 可以具有内窥镜端口或内腔,用于在手术过程中观察组织。在一些变体中,轴 5106 可以是直的,或可以具有一个或多个预成形的曲线或角度。手柄部分 5102 可以包括把握部分 5110,其具有适合单手把握的人机工程学形状。手柄部分 5102 还可以包括一个或多个控制部件,诸如摇杆式开关、旋钮、转盘、杆、滑块等,它们致动、移动或以其它方式调节组织去除装置的使用。例如,手柄部分 5102 包括杆 5112,所述杆可以用于致动组织去除组件 5104 的部件,且可以另外包括动力开关、以及用于移动组织去除组件 5104 的机构。在一些变体中,组织去除装置 5100 的移动和运动可以由移动限制器来约束或限制。移动限制器可以被包括在组织去除装置 5100 中,例如,在沿着轴 5106 在收集室 5108 远侧的长度的位置处。在一些变体中,移动限制器可以是单独的装置,其与组织去除装置 5100 结合使用。下面将描述移动限制器的不同变体。

[0180] 组织去除装置 3500 还可以包括透光室,如前面关于其它实施方案一般地描述的。例如,如图 51 所示,手柄部分 5102 可以包括收集室 5108,所述收集室可以穿过轴 5106 的内腔与组织去除组件 5104 发生流体连通。被组织去除组件去除(例如,粉碎、切割、刮擦、切碎等)的组织 and / 或流体,可以被组织输送组件穿过轴 5106 运输至收集室 5108,其一种变体如上所述,其它变体将在下面描述。替换地或额外地,可以使用真空源来将组织和 / 或流体从靶组织部位抽吸至收集室。一些组织去除装置可以具有多个收集室,其中一些收集室可以用作用于组织灌注的流体蓄池,一些收集室可以用于储存被组织去除组件去除的组织样品。一个或多个收集室可以位于手柄部分 5102 的远端部分处,如图 51 所示,或可以位于手柄部分 5102 的壳体内。收集室 5108 可以包括一个或多个收集端口 5109,所述收集端口具有可拆卸的帽或塞。收集端口 5109 显示为圆形,但是在适当时可以是矩形、三角形、六角形等。收集端口 5109 可以具有约 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。可选地,可以将收集室 5108 的一部分构造成放大镜,其可以用于肉眼检查任何收集的样品。在一些变体中,收集端口塞或帽自身可以是放大镜。收集室 5108 可以由透光材料制成,诸如聚碳酸酯、丙烯酸酯等。

[0181] 在图 52A 中描绘了组织去除装置的轴的远端部分的一个实施例和组织去除组件。轴 5202 的远端部分可以包括轴尖部 5203。在一些变体中,轴 5202 的远端部分可以包括在轴 5202 的外面部分上绝缘的聚合物壳套或管,其可以防止在周内的旋转机构产生的热,否则热可能对神经组织造成热损伤。绝缘的护套可以位于轴 5202 的最可能接触神经组织的区域。例如,绝缘的护套的位置可以是轴尖部 5203 的切割边缘 5205 至轴肩 5208 的近侧约 0.5 英寸至约 3 英寸。

[0182] 轴尖部 5203 可以与上面已经描述的外管状轴的远端尖部类似(例如,图 49A 至 50B)。轴尖部 5203 可以具有切割边缘 5205,其可以帮助进一步粉碎或切割被组织去除组件 5200 去除的组织。轴尖部 5203 可以熔接、焊接、铜焊、粘合和 / 或折迭至远端部分 5216。或者,轴尖部 5203 可以与远端部分 5216 形成为一体。轴尖部 5203 可以由不锈钢(例如,440F SE 不锈钢)制成,且可以被热处理成 RC 55-60,其具有按照 ASTM-A967 标准钝化的亮精整度。外管状轴也可以由多种材料制成,诸如其它金属材料(例如,镍钛合金、钴铬、钨等)和 / 或聚合材料(例如,PEEK、聚芳酰胺、聚乙烯等),视需要而定。

[0183] 组织去除组件 5200 可以从轴尖部 5203 向轴 5202 的远端延伸。组织去除组件 5200 可以是上述的任意组织去除组件以及下述的任意组织去除组件。组织去除组件的另一个实施例如图 52B 所示。组织去除组件 5200 可以包括成环的可延伸元件 5232、成环的支撑元件 5230、以及连接可延伸元件 5232 和支撑元件 5230 的成环部分的切割元件 5234。在该设置中,调节可延伸元件 5232 的长度和位置,会调节切割元件 5234 和支撑元件 5230 的位置和取向。在其它变体中,支撑元件 5230 可以独立于可延伸元件的长度和位置进行调节。可以存在任意数目的可延伸部件和支撑元件,且可延伸部件和 / 或支撑元件可以或不穿过切割元件成环。例如,可延伸元件可以不穿过切割元件成环(例如,可以连接至作为单条链的切割元件上),同时支撑元件穿过切割元件成环。可延伸部件和 / 或支撑元件可以可滑动地或固定地偶联至切割元件。组织去除组件 5200 还可以包括远端帽 5236 和加强环 5238,可延伸元件 5232 和支撑元件 5230 的环从所述帽伸出,所述加强环位于远端帽 5236 的近侧,构造成保留支撑元件 5230 的近端部分。可选地,组织输送组件 5240 可以与组织去除组件 5200 结合为一体,如前所述,并在下面进一步描述。

[0184] 组织去除组件 5200 可以具有如图 52B 至 52D 所示的扩展构型和如图 52E 所述的缩回构型。在扩展构型下,切割元件 5234 可以从帽 5236 移位,如图 52C 的侧视图所示。被去除的组织区域的形状和体积至少部分地由切割元件 5234 从帽 5236 的移位决定。在组织去除组件 5200 的扩展构型中,切割元件 5234 的位置可以由下述因素决定:支撑元件 5230 和可延伸元件 5232 的长度和顺应性,以及支撑元件 5230 在帽 5236 上的连接位置,和支撑元件和可延伸元件在切割元件 5234 上的偶联位置。

[0185] 根据组织去除组件 5200 构造成在组织去除过程中旋转的旋转方向 5249,成环的支撑元件 5230 和成环的可延伸元件 5232 可以各自具有先导部分和后随部分。先导部分是在旋转方向 5249 首先撞击组织的支撑元件或可延伸部件的部分,后随部分是在先导部分以后撞击组织的支撑元件或可延伸部件的部分。尽管在图 52C 中描绘的支撑元件 5230 的先导部分 5250 和后随部分 5252 设置成使它们是基本上对称的,在其它变体中,先导部分和后随部分可以不对称地设置。类似地,可延伸元件 5232 的先导部分 5254 和后随部分 5256 可以或可以不对称地设置。在一些变体中,成环的支撑元件 5230 可以构造成,使得先导部分 5250 抵抗切割元件从它的目标切割取向倾斜或成角。例如,成环的支撑元件 5230 可以包括这样的结构,其具有足以抵抗随着支撑元件 5230 的旋转而同时作用在支撑元件 5230 上的压缩负荷和拉伸负荷的柱强度。先导部分可以构造成抵抗拉伸或伸长,而后随部分构造成抵抗压缩。

[0186] 支撑元件 5230 和可延伸元件 5232 可以是如前所述的金属的或聚合的多丝缆索。金属的支撑元件可以通过焊接、熔接等连接至帽 5236 和 / 或组织输送组件 5240。通过粘合或任意其它合适的连接方法,聚合的支撑元件可以连接至帽和 / 或组织输送组件。图 52F 描绘了没有帽 5236 的组织去除组件 5200,揭示了组织输送组件 5240 的一部分。支撑元件 5230 可以连接至组织输送组件 5240 的叶轮 5241。加强环 5238 可以进一步固定和强化成环的支撑元件与帽和 / 或组织输送组件的连接。例如,如图 52C 和 52D 所示,先导部分 5250 的近端部分可以连接在第一连接部位 5253,且后随部分 5252 的近端部分可以连接在第二连接部位 5255,其中第二连接部位与第一连接部位直接相对。第一连接部位 5253 和第二连接部位 5255 可以位于在帽 5236 的远端近侧长度 L8 处,其中 L8 可以是约 3mm 至约 10mm,例

如, 8mm。

[0187] 如前面所指出的, 成环的支撑元件 5230 和成环的可延伸元件 5232 可以穿过切割元件的内腔 5235 连接切割元件 5234。例如, 支撑元件或可延伸部件的穿过切割元件内腔的部分可以被限制在内腔区域中。例如, 切割元件的内腔可以具有一个或多个如前面所述和在图 48B 和 52C 中描绘的圆形突出部, 其中圆形突出部构造成其尺寸和形状可以防止支撑元件和 / 或可延伸部件在切割元件内腔中移位或滑动。在其它变体中, 根据希望的穿过和 / 或沿着切割元件的运动水平, 可以将支撑元件和 / 或可延伸部件连接、粘合、焊接、熔接至切割元件 5234。支撑元件和可延伸部件可以连接至切割元件, 使得它们可以被限制免于沿着内腔 5235 的平面滑动, 和 / 或可以被限制免于穿过内腔平面横向滑动。例如, 保留在切割内腔圆形突出部中的支撑元件和 / 或滑动部件可以被限制免于在内腔平面内运动, 且焊接支撑元件和 / 或滑动部件可以限制平面内运动和端平面运动。

[0188] 通过调节可延伸元件 5232 在帽 5236 之外的长度, 可以确定切割元件 5234 的位置和支撑部分 5230 的角度。例如, 通过沿着箭头 5258 伸长可延伸元件 5232, 穿过远端孔口 5237 出来, 可以增加切割元件 5234 和帽 5236 的表面之间的距离 D15。可延伸元件 5232 从远端孔口 5237 突出的长度 L20 可以是约 0mm, 例如, 在缩回构型, 最多约 5mm、约 10mm 或 15mm 或更长, 在延伸构型, 距离 D15 可以是 0mm 至约 10mm、约 0mm 至约 8mm、和约 0mm 至约 4mm。可延伸元件 5232 的先导部分 5254 和 / 或后随部分 5256 的曲率半径可以是约 1mm 至约 4mm。支撑元件 5230 的先导部分 5250 和后随部分 5252 的取向和位置可以随可延伸元件 5232 的伸长和距离 D15 而变化。例如, 增加距离 D15 可以弯曲或弓曲支撑元件 5230, 且可以减小先导部分 5250 的曲率半径。先导部分相对于组织去除装置在第一连接部位的纵向轴线的角度 A3 和先导部分 5250 随着它伸长超过帽 5236 的角度 A4, 可以随先导部分的曲率半径而变化。角度 A3 可以是约 0° 至约 75°, 例如 5° 至 45°, 角度 A4 可以是约 0° 至约 90°, 例如, 5° 至 75°。支撑元件可以由如前所述的任意材料制成, 且可以具有长度 L21, 该长度基本上不随可延伸元件 5232 的延伸和 / 或缩回而变化。例如, 长度 L21 可以是约 3mm 至约 10mm。

[0189] 成环的支撑元件 5230 可以构造成稳定和维持切割元件 5234 与帽 5236 的排列。参照图 52D, 在扩展构型下, 切割元件 5234 的位置可以离开帽 5236 的外边缘距离 D13。支撑元件可以维持和稳定该排列和位置。例如, 成环的支撑元件的先导部分和后随部分之间的距离 D12 可以大于成环的可延伸元件的先导部分和后随部分之间的距离 D16。当距离 D12 大于距离 D16 时, 支撑元件可以起维持特定切割元件排列的作用, 且可以帮助防止切割元件随着它的旋转而偏转希望的切割取向。距离 D12 可以是约 1mm 至约 10mm, 例如, 约 2mm 至约 5mm, 距离 D13 可以是约 0.5mm 至约 5mm, 例如 1mm 至 3mm, 距离 D16 可以是约 0.5mm 至约 5mm, 例如, 1mm 至 3mm。在扩展构型下, 可延伸元件 5232 可以延伸至特定曲率半径, 其中一部分可延伸元件可以在远端从帽 5236 弯曲。帽 5236 的远端和可延伸元件 5232 的远端弯曲部分之间的距离 D14 可以是约 0.1mm 至约 10mm, 例如, 1mm 至 5mm。

[0190] 在缩回构型中, 可延伸元件可以缩回, 这可以定位切割元件, 使得组织去除组件具有小轮廓, 例如, 与帽的横截面积基本上类似的轮廓。在一些变体中, 当可延伸元件缩回时, 切割元件 5234 可以沿着组织去除组件 5200 的中央纵向轴线对齐。例如, 如图 52E 所示, 切割元件 5234 沿着中央纵向轴线 5257 定位。可选地, 切割元件 5234 还可以部分地或完全地

缩回帽 5236 中,例如,经由帽远端孔口 5237。例如,切割元件 5234 可以缩回,使得它的远端边缘与帽 5236 的远端边缘齐平。可延伸元件和切割元件 5234 向帽 5236 中的缩回,可以造成支撑元件 5230 向帽 5236 的外表面缩回,使得支撑元件 5230 的大部分长度接触帽 5236。在缩回构型中的缩窄轮廓可以适用于使组织去除组件穿过小的解剖区域和在组织的裂缝和皱褶中前进。

[0191] 如上所述,支撑元件可以沿着帽的外表面连接在特定连接部位,或可以用帽和/或加强环额外固定。帽和/或加强环可以是金属的,例如,不锈钢、镍钛记忆合金等,和/或聚合的,例如,PEEK、聚酰亚胺、Pebax、尼龙、聚乙烯等。可以修饰帽和/或加强环的外表面,以帮助减小摩擦系数,使得组织去除装置可以光滑地穿过组织。帽可以具有光滑的圆形几何形状,其可以帮助减小随着组织去除装置向靶组织部位移动造成组织创伤的风险。帽 5300 的一种变体描绘在图 53A 中。帽 5300 具有圆形远端区域 5302 和远端孔口 5304。孔口 5304 可以构造成其大小和形状适合容纳一个或多个可延伸部件和/或支撑元件。帽还可以具有贯穿其中的内腔。例如,帽 5310 的另一变体包括圆形远端区域 5312 和远端孔口 5314,所述远端孔口与贯穿其中的内腔 5320 连通。帽 5310 还可以具有在内腔 5320 的壁中的第一槽 5316 和与第一槽相对的第二槽 5318。槽 5316、5318 可以沿着帽 5310 的 10%、20%、40%、50%、70% 或 90% 长度延伸。在一些变体中,帽可以包括侧孔或窗。槽、缝、窗、任何封闭或开放形状的开口等,可以为去除的组织提供从去除部位抽吸到收集室的导管,且可以是任意合适的尺寸或形状,例如,圆形、椭圆形、矩形等。如图 53C 中的后视图所描绘的,远端孔口 5314 的直径可以小于内腔 5320 的直径。图 53D 描绘了沿着线 53D-53D 做出的剖视图。远端孔口 5314 可以具有约 0.03 英寸至约 0.05 英寸、例如 0.046 英寸的直径 D17,内腔 5320 可以具有约 0.06 英寸至约 0.9 英寸、例如 0.086 英寸的直径 D18。帽 5310 可以具有约 0.145 英寸至约 0.17 英寸、例如 0.164 英寸的长度 L10,而内腔 5320 可以具有约 0.11 英寸至约 0.13 英寸、例如 0.125 英寸的长度 L11。帽的总宽度 W6 可以是约 0.09 英寸至约 0.12 英寸,槽 5318 的宽度 W6 可以是约 0.02 英寸至约 0.04 英寸,例如 0.032 英寸。槽 5318 的长度 L12 可以是约 0.04 英寸。圆形远端区域 5312 可以具有约 0.016 英寸的曲率半径。更通常地,帽 5310 的尺寸和形状可以随组织去除组件部件的尺寸而变化,例如,以匹配可延伸部件或支撑元件的直径。

[0192] 组织去除组件 5500 的另一变体描绘在图 55 中。组织去除组件 5500 可以包括切割元件 5508、穿过切割元件 5508 的内腔成环的可延伸元件 5506。可延伸元件 5506 可以穿过切割元件 5508 成双环。可延伸元件 5506 可以穿过远端轴或帽 5510,且可以可选地被加强环 5505 固定。组织去除组件 5500 显示为它的缩回构型,其中可延伸元件 5506 缩回在帽 5510。可延伸元件 5506 可以缩回,使得切割元件 5508 的远端边缘缩回在帽 5510 的远端边缘内或与其齐平。切割元件 5508 可以定向,使得切割边缘位于与帽 5510 的中央纵向轴线平行的平面中,且在帽 5510 的中央纵向轴线和垂直于帽轴线的平面之间。切割边缘 5509 可以从切割元件 5508 上的可延伸元件连接部位突出距离 D19,其中 D19 可以是约 0.01 英寸至约 0.1 英寸,例如 0.036 英寸。组织输送组件 5502 从组织去除组件 5500 向近端延伸,以将轴 5512 内的组织运输至近端收集室。可选地,轴 5512 可以包括观察端口,诸如内窥镜端口 5504。在一些变体中,观察端口可以构造成用于注射造影剂,以及用于插入其它类型的观察器械。

[0193] 如前面所指出的,可以给组织去除组件设置组织输送组件,其可以帮助抽吸去除的组织离开组织部位并进入收集室。在图 54A 中显示了可以与组织去除组件 5200 一起使用的组织输送组件 5400 的一个实施例。如其中所示,组织输送组件 5400 包括在它的远端连接至叶轮 5406 的驱动部件 5402、和安装在至少一部分驱动部件 5406 上的螺旋部件 5404。在图 54A 中显示了可以与组织去除组件一起使用的的组织输送组件的一种变体。组织输送组件 5400 可以包括可旋转的驱动部件 5402、安装在至少一部分可旋转的驱动部件 5402 上的螺旋部件 5404、和连接在驱动部件 5402 的远端部分处的叶轮 5406。可旋转的驱动部件 5402 可以由一种或多种聚合的和 / 或金属的材料制成,所述材料适用于在近端从组织去除组件抽吸组织至收集室。例如,可旋转的驱动部件 5402 可以由不锈钢、镍钛合金、碳纤维、高密度分子量聚乙烯等制成。可旋转的驱动部件 5402 的内径可以是约 0.010 英寸至约 0.020 英寸,例如 0.015 英寸。可旋转的驱动部件 5402 的外径可以是约 0.0350 英寸至约 0.0450 英寸,例如 0.0407 英寸。螺旋部件 5404 可以与可旋转的驱动部件 5402 形成为一体,或可以单独形成,并连接至驱动部件。螺旋部件 5404 的螺距 P1 可以是约 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。根据电机驱动的转速,或根据希望的从组织去除组件向收集室运输组织的速率,可以调节螺旋部件的螺距 P1。螺旋部件 5404 可以由与可旋转的驱动部件 5402 类似的材料制成,且可以可选地包括表面修饰,诸如减少摩擦的涂层、流体动力学通道等,它们可以帮助将去除的组织运输至收集室。螺旋部件 5404 可以是右旋缠绕的或左旋缠绕的,只要适合组织运输。在一些实施例中,螺旋部件 5404 可以以与驱动部件的旋转相同的方向缠绕。在一些变体中,可旋转的驱动轴可以是整体形成的管,例如,从非纺织或编织的实心片状材料形成的管,其中螺旋部件沿着该管的外表面卷绕。在其它变体中,可旋转的驱动轴可以由多层紧卷的卷绕部件制成,其中卷绕部件的内层可以具有第一螺距,卷绕部件的外层可以具有第二螺距。例如,卷绕部件的螺距可以从最内层至最外层变化,例如,最内卷层可以具有最紧的螺距,最外层可以具有最高的螺距。在该变体中,可以将聚合物或其它粘合剂诸如环氧树脂、聚对二甲苯、聚氨酯等施加在卷绕层之间或作为外涂层,以固定最外面的卷绕部件与下一个靠内的卷绕层的螺纹。这些粘合剂涂层和层可以帮助防止卷绕层彼此分离和鼓起。一般而言,组织输送组件 5400 可以包括一个或多个凹部、凹槽、通道、突出物等,它们可以根据需要促进组织运输。前面已经描述了驱动部件和螺旋部件的其它特征,且也可以与组织输送组件 5400 一起使用。

[0194] 可选地,组织输送组件还可以包括如图 55 所示的护套 5403,其包围至少一部分可旋转的驱动部件 5402。可以包含护套,以帮助减小驱动部件和轴内壁(例如,轴 5202 的纵向内腔的)之间的摩擦力,且可以帮助消散由组织去除组件和 / 或运输部件的各个运动部件所产生的任何热。减少或消散在使用组织去除组件过程中产生的任何热,可以防止热被传导至轴,这可能会对周围组织(例如,神经组织)造成热损伤。在一些变体中,护套 5403 可以围绕最可能接触神经组织的组织输送组件的区域来设置。护套 5403 可以由聚合的和 / 或金属的材料制成,例如,具有不锈钢编织体(braid)的聚酰亚胺。不锈钢编织体可以具有约 0.0005 英寸 x 约 0.0025 英寸、或 0.001 英寸 x 0.003 英寸的厚度。护套可以具有约 0.035 英寸至约 0.050 英寸、例如 0.0420 英寸的内径。护套可以具有约 0.040 英寸至约 0.055 英寸、例如 0.048 英寸的外径。护套的壁厚度可以是约 0.0030 英寸。在一些变体中,护套可

以具有约 10.00 英寸至约 20.00 英寸、例如 12.00 英寸或 12.25 英寸的长度。

[0195] 驱动部件 5402 的远端部分可以偶联至叶轮 5406, 所述叶轮可以具有一个或多个凹部、凹槽、通道等, 它们可以帮助加速组织运输。在图 54B 中显示了叶轮 5406 的一个放大图。叶轮 5406 的近端部分可以包括螺旋笼 5408, 远端部分可以包括叶轮帽 5410。叶轮 5406 还可以包括一个或多个凹槽和 / 或中断区域, 例如, 在叶轮帽 5410 上的倾斜的凹槽 5412 和中断区域 5414。倾斜的凹槽 5412 和 / 或中断部区域 5414 的大小和形状可以适合在叶轮 5406 的表面上穿过缆索 (例如, 支撑元件或可延伸部件), 类似于可以与前述的可旋转轴一起使用的凹槽和凹部。驱动部件 5402 可以插入螺旋笼 5408 中, 和 / 或可以通过熔接、粘合、焊接等进行连接。叶轮帽 5410 可以由诸如 PEEK、Pebax、尼龙、聚乙烯、聚酰亚胺等聚合材料制成, 且可以具有约 0.150 英寸至约 0.300 英寸、例如 0.235 英寸的长度 L13。在一些变体中, 可以在一部分叶轮上设置绝缘涂层, 以帮助减少在手术过程中发生神经热损伤的风险。

[0196] 螺旋笼 5408 可以由金属材料诸如不锈钢或聚合材料诸如 PEEK 制成。叶轮的一些变体可以包括另外两个与编织体 5407 类似的编织体。如图 54B 所示, 叶轮 5406 可以包括 3 个编织体, 它们具有约 30° 至约 60° 、例如 35° 的顺时针方向螺距角。编织体 5407 可以沿着螺旋笼 5408 的长度 L14 具有约 3 圈 / 英寸至约 5 圈 / 英寸、例如 4.5 圈 / 英寸的旋转速度。螺旋笼 5408 的长度 L14 可以是约 0.150 英寸至约 0.300 英寸, 例如 0.230 英寸。编织体 5407 可以具有约 0.015 英寸至约 0.030 英寸、例如 0.028 英寸的宽度。螺旋笼 5408 可以具有任意数目的编织体或表面结构诸如锯齿、脊部等, 它们可以用于将组织从组织去除组件抽吸至收集室。例如, 一个编织体 5409 可以是具有一个或多个齿 5405 的锯齿状, 而其它编织体 5407 和 5408 可以不具有任何齿。笼齿 5405 可以位于每个编织体的由编织角和旋转方向决定的先导边缘上。笼齿 5405 的锐化的边缘可以是在先导边缘上。随着组织离开靶组织部位被吸向近端, 笼齿 5405 可以帮助进一步粉碎组织。齿 5405 可以是倾斜一定的角度, 例如, 倾斜角可以是约 20° 至约 40° , 和 / 或约 60° 至约 80° 。齿 5405 的边缘可以是适合切割或粉碎组织的任意长度, 例如, 约 0.001 英寸至约 0.004 英寸, 例如 0.002 英寸。齿的其它变体可以更大, 具有约 0.01 英寸至约 0.02 英寸的边缘长度。笼齿 5405 的两个边缘可以具有第一短边缘和第二长边缘, 而在其它变体中, 所述边缘可以是相同长度。笼齿的一些变体可以是 C-形, 和 / 或可以具有其它有角的几何形状, 具有尖锐的回转边缘。可以沿着叶轮和 / 或驱动轴设置其它切割部件或边缘, 诸如锐化的螺旋部件、酶涂层等, 它们可以粉碎组织, 并促进它向收集室的运输。随着组织离开靶组织部位被吸向近端, 锯齿可以帮助进一步粉碎组织。或者, 如图 54C 所示, 叶轮 5430 可以具有不含有任何锯齿的编织体 5437、5438 和 5439。在图 54D 所示的叶轮 5431 的另一变体中, 所有编织体 5433、5435 和 5436 可以是锯齿状, 或具有一个或多个齿。

[0197] 在图 54E-54I 中说明了叶轮的其它变体。例如, 在图 54E 中显示的叶轮 5440 的变体可以包括叶轮帽 5448, 其具有成角的远端尖部和螺旋笼 5447。螺旋笼 5447 可以具有第一编织体 5442、第二编织体 5444 和第三编织体 5446。一个或多个编织体可以具有锯齿, 且可以在单个编织体上存在任意数目的锯齿。例如, 第三编织体 5446 可以具有两个锯齿 5441、5443。在图 54F 描绘的叶轮 5450 的另一变体中, 编织体 5456 可以具有 3 个锯齿 5451、5453 和 5455。叶轮 5450 的编织体可以具有约 40° 的编织体扭曲角 A10。图 54G 描绘了具有 3 个编织体的叶轮 5460, 所述编织体具有约 30° 的扭曲角 A11。编织体 5466 可以具有 3 个锯

齿 5461、5463 和 5465。图 54H 描绘了具有 3 个编织体的叶轮 5470, 所述编织体具有约 50° 的扭曲角 A12。编织体 5476 可以具有 3 个锯齿 5471、5473 和 5475。在其它变体中, 诸如在图 54I 中描绘的叶轮 5480, 所有编织体 5482、5484、5486 都在每个编织体的先导边缘上具有一个或多个锯齿, 例如, 3 个锯齿 5481、5483、5485。锯齿可以具有突出的耙子 (例如, 约 $30^\circ - 40^\circ$) 或凹陷的耙子, 和 / 或可以是倾斜一定的角度, 如前所述。锯齿 5481、5483、5485 之间的角度 A8 可以是约 $80^\circ - 150^\circ$, 例如, 105° 或 104.6° 。锯齿的锐化的或尖的部分可以具有角度 A9, 其中 A9 可以是约 $45^\circ - 120^\circ$ 。锯齿 5481、5483、5485 的边缘可以是约 0.001 英寸至约 0.004 英寸, 例如 0.002 英寸。锯齿的其它变体可以更大, 具有约 0.01 英寸至约 0.02 英寸的边缘长度。锯齿可以具有宽度 W10, 其可以是约 0.01 英寸至约 0.2 英寸, 例如 0.04 英寸。

[0198] 组织去除装置的运动、取向和稳定性可以由移动限制器调节, 这可以帮助防止可能导致组织损伤的意外运动和 / 或移位。移动限制器可以用于限制和 / 或限定组织去除装置在已经插入患者中以后的轴向运动、旋转运动和 / 或横向运动的范围。例如, 移动限制器可以构造成调节和 / 或限制远端组织去除组件的位置和取向。移动限制器可以具有许多构型, 它们允许改变组织去除装置的运动范围。移动限制器的一些变体可以永久地偶联至进入插管, 而其它移动限制器可以在使用过程中暂时地偶联至组织去除装置的轴。在图 57A 和 57B 中, 描述了上述的可以暂时偶联组织去除装置的运动限制器 5700 的一种变体。移动限制器 5700 可以包括位于长形体 5706 的远端处的导引开口 5704, 其中导引开口 5704 可以构造成在其中容纳组织去除装置。导引开口可以构造成其大小和形状适合限制组织去除装置沿着导引开口 5704 的平面的运动。导引开口 5704 可以具有一个或多个弯曲部、弯部和 / 或角度, 它们可以帮助限制组织去除装置在导引开口的边界范围内的移位。

[0199] 如图 57B 所示, 导引开口 5704 可以包括金属材料或聚合材料的环, 其中环的第一部分可以是在第一平面上, 环的第二部分可以是在第二平面上, 其中环的第一部分和第二部分被弯部 5708 隔开。在一些变体中, 由弯部限定的导引开口的第一部分或第二部分可以用于针对组织结构稳定移动限制器和 / 或组织去除装置。替换地或额外地, 由弯部限定的导引开口的第一部分或第二部分可以限制在导引开口中的组织去除装置沿着第一平面和第二平面的运动。例如, 可以将穿过导引开口的第一部分插入的组织去除装置限制为在第一部分的边界范围内沿着第一平面运动。组织去除装置可以经过弯部平移至导引开口的第二部分, 其中它可以被限制为在第二部分的边界范围内沿着第二平面运动。在一些变体中, 第一部分和第二部分可以是共面的, 而在其它变体中, 第一部分和第二部分可以是在独特平面中。例如, 导引开口 5704 可以具有在第一平面中的第一部分 5710、在第二平面中的第二部分 5712, 该第二部分在弯部 5708 处连接至第一部分 5710。弯部 5708 可以具有弯曲角 A7, 其中所述弯曲角 A7 可以是约 30° 至约 100° , 例如, 90° 。导引开口 5704 可以可选地包括插入区 5714, 其可以构造成其大小和形状适合在其中容纳组织去除装置。插入区 5714 可以与第一部分 5710 共平面, 且可以比第一部分 5710 和第二部分 5712 更宽。例如, 第二部分 5712 的最宽部分可以具有宽度 W7, 第一部分 5710 的最宽部分可以具有宽度 W8, 插入区 5714 的最宽部分可以具有宽度 W9, 其中宽度 W7 可以与宽度 W8 类似, 宽度 W9 可以比宽度 W7 和 W8 更宽。第二部分的宽度 W7 可以是约 0.1 英寸至约 0.3 英寸, 例如 0.25 英寸, 第一部分的宽度 W8 可以是约 0.1 英寸至约 0.3 英寸, 例如 0.25 英寸, 插入区 5714 的宽度 W9 可

以是约 0.4 英寸至约 0.6 英寸,例如 0.5 英寸。在一些变体中,插入区的宽度 W9 可以大于组织去除装置的远端部分的最大直径。

[0200] 在一些变体中,导引开口 5704 的几何形状与插入导引开口中的组织去除装置的远端部分的几何形状一起,也可以限制组织去除装置穿过导引开口的轴向移动。例如,改变宽度 W7、W8 和 / 或 W9 以及组织去除装置轴的远端部分的宽度,可以控制装置穿过导引开口的不同部分的轴向移动。例如,组织去除装置的导引开口和远端轴的不同宽度可以限制组织去除装置可以插入患者中的深度。如图 57C 所示,组织去除装置的远端部分可以具有一个或多个与移动限制器和 / 或接近装置接口的部件,以帮助在脊柱手术过程中前进和 / 或定位组织去除组件。例如,组织去除装置的轴 5720 的远端部分可以具有近端部分 5722 和轴尖部 5728,所述近端部分可以通过第一肩 5726 连接至远端部分 5724,所述轴尖部可以在远端通过第二肩 5730 连接至远端部分 5724。近端部分 5722 的直径 D21 和第二肩 2730 的直径 D22 可以大于远端部分 5724 的直径 D23。第一肩 5726 和第二肩 5730 之间的距离 D20 可以限定移动限制器或接近装置限制的轴的轴向运动范围。在一些变体中,移动限制器导引开口 5704 可以构造成这样的大小,使得导引开口的宽度例如 W7 和 W8 大于直径 D23,但是小于第一肩和第二肩的直径 D21 和 D22。由于第一肩和第二肩的直径大于导引开口 5704 的宽度,组织去除装置的轴 5720 可以沿着第一肩 5726 和第二肩 5730 之间的缩窄远端部分 5724 轴向移动,但是不可以轴向移动超过第一肩和第二肩。可选地,在第一肩 5726 和第二肩 5730 之间的轴 5720 的远端部分 5724 可以包括一个或多个长度指示器,其可以指示轴已经平移的距离,例如,轴在使用过程中的插入深度。例如,轴 5202 可以包括第一标志物 5732、第二标志物 5734 和第三标志物 5736,它们沿着轴长度在任意位置处,例如,远端部分 5724。所述标志物可以沿着远端部分 5724 均匀地分布,彼此等距,或可以不规则地分布。例如,所述标志物可以彼此间隔 0.25 英寸、0.5 英寸、0.75 英寸、1 英寸等。

[0201] 通过穿过插入区 5714 插入轴,可以使组织去除装置的轴 5720 啮合在导引开口 5704 内,如图 57D 所示。如前所述,插入区 5714 的宽度 W9 可以大于轴肩的直径,例如,宽度 W9 可以大于第二肩 5730 的直径 D22。一旦插入插入区 5714 中,轴 5720 可以沿着第一部分 5710 运动,例如,在朝向弯部 5708 的箭头 5740 的方向。在该取向,可以限制轴沿着箭头 5740 移动长度 L17,其中长度 L17 可以是约 0.3 英寸至约 0.8 英寸,例如 0.4 英寸。为了横过弯部 5708,轴 5720 可以在轴向上扭曲或旋转,例如,可以调节轴 5720,使得轴的纵向轴线与长形体 5706 的纵向轴线基本上平行。在该取向(图 57C 所示),轴 5720 可以沿着第二部分 5712 运动,例如,在箭头 5742 的方向,且可以限制轴沿着箭头 5742 移动长度 L18,其中长度 L18 可以是约 0.25 英寸至约 0.5 英寸,例如 0.35 英寸。

[0202] 尽管移动限制器 5700 的导引开口 5704 具有单个弯部 5708,导引开口的其它变体可以具有多个弯部。在一些变体中,多个弯部可以限定多个部分,沿着这些部分可以限制组织去除装置运动。不同的部分可以是在多个独特的平面中,或可以是基本上共面的。导引开口可以具有圆形的、逐渐变小的和 / 或扩大的区域,它们可以进一步导引和 / 或限制插入其中的组织去除装置的运动。例如,成环的导引开口可以具有两个弯部,它们限定 3 个部分。所述 3 个部分可以是基本上共面的,使得插入其中的轴的运动被导引开口边界范围仅限制在该平面中。或者,所述 3 个部分可以占据两个或更多个独特的平面,其中轴在导引开口中的运动可以被限制在多个平面中。导引开口的不同平面可以适应靶组织部位的几何形状,

使得组织去除装置可以在固定取向受到限制,无论组织几何形状如何。在一些变体中,第一部分和第三部分可以占据基本上平行的平面,使得轴可以横向穿过第一部分和第二部分插入。这可以在使用组织去除装置时提供额外的稳定性。可以修饰导引开口的表面,以增加或减小组织去除装置的轴和导引开口之间的摩擦力,且在一些变体中,所述表面可以涂覆有抗凝剂,以减少进入点的出血。

[0203] 移动限制器的另一变体可以包括外管,其相对于叶轮可在轴向上滑动。所述管可以具有离远端约 1mm 至约 5mm 的凸缘,其可以帮助它围绕进入孔(诸如椎间盘环)锚定在表面上。近端部件可以限制该管的移动为约 5mm 至 30mm 的指定距离。下面描述了移动限制器的其它变体。

[0204] 通过近端手柄 5702,可以调节导引开口的取向和位置,其一个实施例如图 57A 所示。手柄 5702 可以通过长形体 5706 连接至导引开口 5704,其中长形体 5706 可以具有一个或多个角度,以帮助从业人员在脊柱手术过程中定位移动限制器 5700。例如,长形体 5706 可以具有第一部分 5708 和第二部分 5709,其中第一部分和第二部分被第一弯部 5707 隔开。第一部分 5708 可以具有长度 L15,其中 L15 可以是约 1 英寸至约 2.5 英寸,例如 1.5 英寸。第二部分 5709 可以具有长度 L16,其中 L16 可以是约 5 英寸至约 8 英寸,例如 6.25 英寸。第一弯部 5707 可以具有角度 A5,其可以是约 75° 至约 100°,例如,90°。第一部分 5708 还可以与手柄 5702 成第二角度 A6,其中角度 A6 可以是约 75° 至约 100°,例如,90°。移动限制器长形体的其它变体可以具有一个或多个预成形的具有不同曲率半径的弯部或弯曲部,例如,周角、螺旋、线圈、四分之一圆或半圆等,只要适合适应患者的解剖学和从业人员选择的进入通路。

[0205] 上述的移动限制器和组织去除装置可以用于手术操作中,例如,在椎体间融合术过程中进行椎间盘切除术。从业人员可以首先测试组织去除装置以确保它根据需要运行,例如,启动和关闭组织去除装置,扩展和缩回组织去除组件等。一旦接近靶椎间盘水平,可以进行环形切开术。可以将约 1 毫升盐水注射进椎间盘中间。可以将组织去除装置穿过移动限制器的导引开口插入插入区中。例如,如图 57E 所示,可以将组织去除装置轴 5720 插入导引开口 5704 中,并移动至第二部分 5712 的远端部分。图 57F 描绘了具有弯曲轴的组织去除装置也可以与移动限制器一起使用。可以向近端牵拉轴 5720,使得第二肩 5730 压靠在导引开口 5704 上,这可以限制进一步向近端运动。组织去除装置轴 5720 和移动限制器 5700 集合部件可以向靶椎间盘前进。移动限制器 5700 可以靠在外椎管环上保持稳定。组织去除装置的远端尖部可以刚好定位在椎管环内侧。可以致动组织去除装置进行旋转,且也可以从缩回构型转换为扩展构型。当组织去除装置被致动时,移动限制器可以帮助确保它在治疗过程中没有从患者取出。组织去除装置可以以小的、扩展的圆周运动方式来移动,这可以逐渐增加椎间盘切除腔的大小,并去除靶组织。使用 Penfield 或其它度量,可以评价去除的组织的量。可以重新致动组织去除装置,直到已经去除希望的量的组织。组织去除装置可以构造成,使得它不会致动超过 5 分钟至 10 分钟。一旦已经去除足够量的组织,可以关闭组织去除装置,并恢复缩回构型。然后可以从椎间盘取出组织去除装置,且可以重新定位在另一个椎间盘水平,或完全取出。如本领域普通技术人员已知的,可以导入用于椎骨的椎体间融合术的装置。

[0206] 尽管上述的组织去除装置可以用于手术操作中,它们还可以用于经皮手术中。使

用如上面简单描述的和这里进一步描述的导丝、扩张器和进入插管,可以接近靶向的椎间盘水平。在图 58A 中描绘了可以用于扩大进入通路的扩张器 5800 的一个实施例。远端部分 5802 可以是逐渐变小的,使得远端尖部是扩张器的最窄部分。扩张器 5800 可以具有贯穿其中的纵向内腔 5804,其可以终止在扩张器 5800 的远端尖部处的孔口 5806。扩张器 5800 的大小可以根据希望的通道的大小来确定,且可以部分地由组织去除装置轴的大小决定。内腔 5804 可以构造成其大小适合容纳在其中滑动的导丝或 K-丝。扩张器 5800 的最宽部分的外径可以是约 1.5mm 至约 10mm,例如,7mm,最宽部分的内径(即,内腔 5804 的直径)可以是约 1mm 至约 9mm,例如,6mm。孔口 5806 的直径可以是接近导丝的直径,例如,约 1mm 至约 3mm,例如,1.5mm。扩张器 5800 的总长度可以是约 3 英寸至约 12 英寸,例如 8 英寸。远端部分 5802 的锥度可以是约 15° 至约 75°,例如,60°。扩张器 5800 可以由金属材料 and / 或聚合物材料制成,诸如不锈钢、镍钛合金、PEEK、聚乙烯等。

[0207] 使用扩张器 5800 已经建立足够大的进入通路以后,可以在扩张器 5800 外面插入插管,并向靶组织部位前进。在图 58B 中描绘了插管 5820 的一个实施例。插管 5820 可以具有成角的远端部分 5822,其中边缘可以是锐化的或圆形的。锐化的边缘可以用于随着插管 5820 的前进进一步切掉组织。远端部分的角度可以是约 20° 至约 75°,例如,45°。插管 5820 可以具有近端连接器 5804,其构造成连接至管心针和 / 或一部分组织去除装置,例如,移动限制器。近端连接器 5804 可以是标准的连接器类型,例如路厄粗头旋口连接器,或可以是专有的连接器。近端连接器 5804 可以具有肩 5806,其具有比插管更大的直径。这可以帮助防止插管完全插入患者体内。插管 5820 的内径可以大于扩张器的外径,使得插管可以在扩张器外面前进。例如,插管 5820 的内径可以是约 1.5mm 至约 10mm,例如,7mm,外径可以是约 2mm 至约 11mm,例如,8mm。插管 5820 可以具有约 3 英寸至约 12 英寸、例如 7.5 英寸的总长度。插管 5820 可以由任意金属材料 and / 或聚合物材料制成,诸如不锈钢、镍钛合金、PEEK、聚乙烯等。

[0208] 在经皮手术中使用的组织去除装置可以具有与插管 5820 接口的移动限制器,且可以使用插管 5820 作为定位和取向参照点。例如,组织去除装置可以包括永久地、但是可调节地偶联至组织去除装置的轴上的移动限制器,其中所述移动限制器可以连接至插管 5820 的近端连接器 5804。在图 59A 至 59G 中,显示了适合与进入插管一起用在经皮手术中的移动限制器 5900 的一个实施例。移动限制器 5900 可以具有多种构型,其中每种构型在不同程度上限制组织去除装置的运动。例如,在第一种构型中,可以将组织去除装置的远端部分限制为轴向移动最多 13.5mm,而在第二种构型中,可以将组织去除装置限制为轴向移动最多 18.5mm。在第三种构型中,可以限制组织去除装置进行任何轴向移动。在一些构型中,移动限制器可以允许沿着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 / 或绕着装置的纵向轴线进行旋转。在其它构型中,移动限制器可能固定装置,使它不能重新定位,或可能限制装置的移动,使它仅可以沿着一个自由度重新定位,例如,垂直于装置的纵向轴线。固定或限制组织去除装置在插入患者以后的运动,可以帮助防止装置的意外缩回,或位置或取向的意外迁移,这可能损害周围的组织和神经结构。例如,在椎间盘手术过程中限制组织去除装置的运动,可以是合乎需要的保护措施,免于意外地扭曲、旋转、拉或推组织去除组件对附近的神经的损伤。

[0209] 移动限制器 5900 的一种变体包括带槽的管 5902、可以在带槽的管 5902 上滑动的掣子 5906、和滑动管 5908,所述滑动管在掣子 5906 允许的情况下,可以在带槽的管 5902 的主体上滑动。滑动管 5908 还可以绕着带槽的管 5902 旋转。滑动管 5908 还可以包括连接器 5910,其构造成用于连接需要的插管、管心针、管等。经由连接器 5910 连接到滑动管 5908 上的插管可以与滑动管 5908 一起运动,例如,滑动和 / 或旋转滑动管 5908 还可以滑动和 / 或旋转该插管。在其它变体中,插管可以处于固定的位置,与啮合固定有插管的移动限制器可以允许组织去除装置相对于插管位置滑动和旋转。连接器 5910 可以是摩擦配合、卡扣配合、螺丝配合或 Luer-Lok™ 型连接器。滑动管 5908 包括一个或多个绕着周边的把手 5912,以使使用者能够在带槽的管 5902 上平移滑动管 5908。连接器 5910 可以具有孔口和 / 或通道,其构造成使外管 3508 穿过滑动管 5908。所述连接器通道可以部分地或完全地跨滑动管 5908 的长度在滑动管内腔 5914 内延伸。在图 59B 中说明了滑动管 5908 的部件透视图,它显示了滑动管内腔 5914,朝向内的锯齿锁定部件 5916 绕着内腔 5914 的周边进行排列。可以存在任意合适数目的锯齿锁定部件 5916,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 个等锯齿,它们可以用于限制滑动管 5908 和带槽的管 5902 之间的相对运动。

[0210] 带槽的管 5902 包括管体 5920,所述管体具有在管体 5920 的远端部分处连接的管档块 5922。带槽的管 5902 的近端部分可以固定地连接组织去除装置 5907 的收集室 5901 的远端部分。在一些变体中,带槽的管和收集室可以形成为一体。带槽的管体 5920 可以具有一个或多个凹槽,例如,第一凹槽 5904 和第二凹槽 5905、以及穿过管体的带槽的管内腔 5918。管内腔 5918 的位置和形状可以容纳组织去除装置 5907 的轴 5803,所述轴可以插入滑动管 5908 中。所述凹槽可以绕着管体的周边延伸,例如,沿着管体 5920 的外表面延伸。第一凹槽和第二凹槽之间的距离可以部分地决定滑动管 5908 在带槽的管 5902 上的轴向移动,这将在下面详细描述。第一凹槽 5904 和第二凹槽 5905 之间的距离可以是约 5mm 至约 20mm,例如,10mm。管档块 5922 可以具有一个或多个锁定部件配对物 5918,它们构造成啮合滑动管 5908 的锁定部件 5916。虽然管档块 5922 具有两个锁定部件配对物 5918(第一个显示在图 59B 中,第二个的位置与第一锁定部件配对物直接相对),其它变体可以具有 1 个、3 个、5 个、6 个、8 个、9 个、10 个、12 个、15 个、16 个、20 个等锁定部件配对物。当锁定部件 5916 与锁定部件配对物 5918 啮合时,会限制滑动管 5908 绕着带槽的管 5902 旋转。例如,当锁定部件 5918 在锁定部件 5916 的锯齿之间啮合时,带槽的管 5902 会锁定滑动管 5908 的旋转,即,滑动管不再可绕着带槽的管旋转。

[0211] 滑动管 5908 和带槽的管 5902 的尺寸和形状可以使得滑动管可沿带槽的管滑动和 / 或在带槽的管上旋转。例如,滑动管 5908 可以具有长度 L19 和第一直径 D24,其中 L19 可以是约 0.5 英寸至约 1.5 英寸,D24 可以是约 0.5 英寸至约 1.5 英寸。内腔 5914 可以具有等于或小于 D24 的直径。通向内腔的开口 5924 可以具有第二直径 D25,其中 D25 小于 D24,例如,0.2 英寸至约 1 英寸。管档块 5922 具有直径 D26,其中 D26 可以小于或等于滑动管 5908 的直径 D24,但是大于开口 5924 的直径 D25。直径 D26 可以是约 0.3 英寸至约 1.25 英寸,例如 0.44 英寸。管体 5920 具有直径 D27,其中 D27 可以小于或等于开口 5924 的直径 D25。直径 D27 可以是约 0.1 英寸至约 1 英寸,例如 0.34 英寸。在图 59A 所示的移动限制器 5900 的变体中,连接器 5910、滑动管 5908 和带槽的管 5902 可构造成如图 59C 所示。连接

器 5910 和收集室通道 5924 可以连接在滑动管 5908 内。在该变体中,带槽的管体直径 D27 小于滑动管开口直径 D25,这可以允许滑动管 5908 在带槽的管 5902 上滑动。连接器通道 5924 可以具有小于带槽的管体直径 D27 的直径 D28,使它可以插入带槽的管内腔 5918 中。但是,管档块直径 D26 可以大于开口直径 D25,使得带槽的管 5902 被保留在滑动管的内腔内。还可以使用其它设置,其中滑动管可以相对于带槽的管移动,并受到管档块的限制。

[0212] 尽管滑动管 5908 和带槽的管 5902 可以包括圆形和圆柱形构型,滑动管和带槽的管的其它变体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。在一些变体中,滑动管 5908 可以由透光材料制成,诸如尼龙、聚碳酸酯、聚乙烯、聚酯、聚丙烯等,而在其它变体中,滑动管可以是不透光的。可选地,滑动管和带槽的管的表面可以涂覆有摩擦修饰剂,其可以增加或减小表面之间的摩擦。在一些变体中,可能希望增加滑动表面之间的摩擦力,以帮助防止滑移,而在其它变体中,可以减小摩擦力,以便于调节滑动管。

[0213] 在图 59D 中显示了移动限制器 5900 的透视图,其中滑动管 5908 可滑动地偶联在前述的带槽的管 5902 上。另外,掣子 5906 可滑动地偶联在带槽的管 5902 上。掣子 5906 沿着带槽的管 5902 的长度的定位,可以限定滑动管和带槽的管之间的相对运动的范围。例如,组织去除装置 5907 的滑动管 5908 可以固定地连接插入患者内的进入插管。掣子 5906 沿着可以固定地连接至手柄上的带槽的管 5902 的定位,可以限定组织去除装置相对于进入插管的运动范围。掣子 5906 可以包括圆形托座 5928,所述圆形托座配合在掣子基部 5930 的两个平板之间。掣子基部 5930 还可以包括掣子基部内腔 5936,该内腔的大小和形状适合配合带槽的管 5902,如图 59E 所示。圆形托座 5928 和掣子基部 5930 可以由销 5942 偶联,所述销插入穿过圆形托座中的第一孔口 5938,穿过掣子基部中的第一销-移位孔口,穿过销通道,伸出圆形托座中的第二孔口。在图 59E 所示的移动限制器 5900 的后透视图,描述了第一销-移位孔口 5946 的一部分。掣子 5906 可以具有在圆形托座 5928 上的第一脊状区域 5926 和在掣子基部 5930 上的第二脊状区域 5927。彼此相向地压迫第一脊状区域 5926 和第二脊状区域 5927,可以调节圆形托座 5928 和销 5942 在销-移位孔口和销通道内的位置。

[0214] 掣子的一些变体可以包括这样的机构,其偏压掣子成锁定的构型或未锁定的构型。这样的偏压机构能使移动限制器限制组织去除装置的运动和/或位置,不需要从业人员不断地向掣子施加压力。偏压机构的一个实例可以包括弹簧 5932,其可以位于圆形托座 5928 的第一脊状区域 5926 和掣子基部 5930 的顶部之间。弹簧 5932 可以偏压圆形托座 5928 和销 5942 相对于掣子基部 5930 的位置。例如,弹簧 5932 会如下偏压移动限制器成锁定的构型:压迫圆形托座 5928 和掣子基部 5930,使得销 5942 顶在销通道的顶部。下面描述了不同的掣子构型。

[0215] 图 59F 和 59G 是部件透视图,其说明了具有锁定的构型和未锁定的构型的掣子的一种变体。当掣子完全装配时,销 5942 可以从第一孔口 5938 插入,穿过掣子基部 5930 中的第一销-移位孔口 5946 和销通道 2844,到达第二孔口 5940。圆形托座 5928 经由销 5942 偶联掣子基部 5930,且还由远端基板 5929 和近端基板 5931 保持就位。掣子基部内腔 5936 可以具有这样的直径,其等于或稍微大于带槽的管体 5920 的直径 D27。可以存在销通道中断部 5934,其允许穿过销通道 5944 插入的销的一部分进入掣子基部内腔 5936。图 59G 描述了圆形托座 5928 和掣子基部 5930 的透视侧视图。销-移位孔口 5946 和销通道 5944 的

横截面可以具有伸长的圆形形状。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掣子基部内腔 5936 的底部,且该形状的顶部高于掣子基部内腔的顶部。例如,当掣子处于未锁定的构型时,穿过销通道 5944 插入的销位于销通道 5944 的底部,且可以完全在掣子基部内腔 5936 的外面。在该未锁定的构型,掣子可以在带槽的管上自由地滑动。在锁定的位置,销位于销通道的顶部,一段销从销通道中断部 5934 进入掣子基部内腔 5936,这可以阻碍掣子 5906 在带槽的管上滑动。在这里描述的掣子 5906 的变体中,当处于锁定的构型时,销可以啮合在处于锁定构型的带槽的管的凹槽之一内,这可以固定掣子沿着管的位置。在一些变体中,掣子可以被偏压成锁定的构型或未锁定的构型。例如,如图 59E 所示,通过向上推动圆形托座 5928,弹簧 5932 偏压掣子成锁定位置。当弹簧 5932 被压迫时,销 5942 可以脱离凹槽,并回到销通道 5944 的底部。这可以解锁掣子 5906,并允许它在带槽的管上滑动。

[0216] 掣子 5906 沿着带槽的管 5902 的位置可以限制滑动管 5908 的运动范围。在将插管、管心针或其它工具连接至在轴 5903 上的连接器 5910 的情况下,滑动管的运动决定了连接的器具的运动。回去参照图 59A,显示的掣子 5906 锁定在第二凹槽 5905 上。在这里显示的构型中,滑动管上的锯齿锁定部件 5916 与带槽的管上的锁定部件配对物 5918 啮合,这会阻止滑动管和连接的管旋转,且也限制轴向移动。当掣子 5906 锁定进第一凹槽 5904 中时,锯齿锁定部件 5916 可以脱离锁定部件配对物 5918,这允许滑动管和连接的器具旋转,以及在轴向上运动。

[0217] 上面已经描述了与进入插管一起用于经皮手术中的移动限制器的一种变体的部件和构型。尽管移动限制器 5900 具有两个均匀间距的凹槽,其它变体可能具有超过两个凹槽,其中凹槽之间的间距可以变化。例如,凹槽到移动限制器的远端部分的距离可以比到移动限制器的近端部分的距离更近。显示的移动限制器 5900 具有一个掣子 5906,但是,其它移动限制器可以具有两个或更多个掣子。例如,第一掣子可以位于滑动管的近端,而第二掣子可以位于滑动管的远端。这些可选的部件可能允许移动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种或两种。例如,当滑动管固定连接进入插管时,带槽的管上的掣子位置可以限制组织去除装置相对于滑动管的运动。上述的移动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端部分的位置和 / 或取向。

[0218] 上述的扩张器、进入插管和移动限制器可以用于微创椎体间融合手术中。使用任一种前述的标准方法,可以评估希望的椎间盘水平。一旦确认接近了靶位置(例如,通过导丝或 K-丝),扩张器(诸如在图 58A 中描绘的扩张器)可以在导丝上前进,以扩大插入通路。然后,可以在导丝外面插入导引器或插管(诸如在图 58B 中描绘的插管),随后取出导丝。使用例如内窥镜和 / 或 X 线透视检查等,可以观察靶向的组织区域,以识别有关的结构,诸如椎间盘、神经或组织去除的其它邻近结构和部位。一旦已经评价了靶区域,可以穿过插管插入组织去除装置,并可以刺穿突出的椎间盘的环形壁。在一些变体中,组织去除装置移动限制器可以连接至插管的近端部分,并进行调节,以提供希望的自由度和可操纵性。已经适当地啮合和构造移动限制器以后,可以操控组织去除装置,使得可延伸部件延伸,并使组织去除组件处于它的扩展构型。可以致动组织去除装置,以乳化或粉碎纤维核的组织。已经去除希望量的组织以后,可以关闭组织去除装置,并从患者取出。在椎体间融合手术中,可以递送装置来占据两个椎骨之间的空间。可以与本文的组织去除装置一起使用的可

植入的椎体间融合装置的实例包括例如 Medtronic LT-CAGE®装置和 DePuy Concorde 或 Stryker AVS TL PEEK Spacer Implant。其它实例包括在美国专利号 6,666,891、美国专利号 6,127,597 和美国专利号 7,621,950 中公开的装置,这些专利以全文引用方式并入本文。

[0219] 本文还描绘了用于脊柱组织去除的套件。用于外科椎间盘切除术的套件可以包括导丝、一个或多个扩张器、插管、具有直轴的组织去除装置和移动限制器。可选地,所述套件可以包括具有弯曲轴的组织去除装置。所述套件还可以包括额外的移动限制器,其限制组织去除装置在不同平面和轴线上的运动。

[0220] 应当理解,本发明不限于所述的特定示例性的实施方案,当然这些实施方案可以变化。还应当理解,本文所用的术语仅用于描述特定实施方案的目的,而非旨在进行限定,因为本发明的范围将仅由所附的权利要求来限定。

[0221] 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,否则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。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。

[0222] 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。虽然与本文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或测试中,但是现在是对一些可能的和优选的方法和物质进行描述。本文中提到的所有出版物都通过引用方式并入本文,以公开和描述与引述所述出版物结合的方法和/或物质。应当理解,在存在矛盾的情况下,本公开内容取代被并入的出版物的任何公开内容。

[0223] 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,提及“刀片”包括多个这样的刀片,提及“所述能量源”包括提及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。

[0224] 本文中讨论的出版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承认:即本发明不会因为在发明而丧失早于这些出版物的资格。此外,如果存在,所提供的出版物的日期可以不同于可能需要独立地确认的实际公开日期。

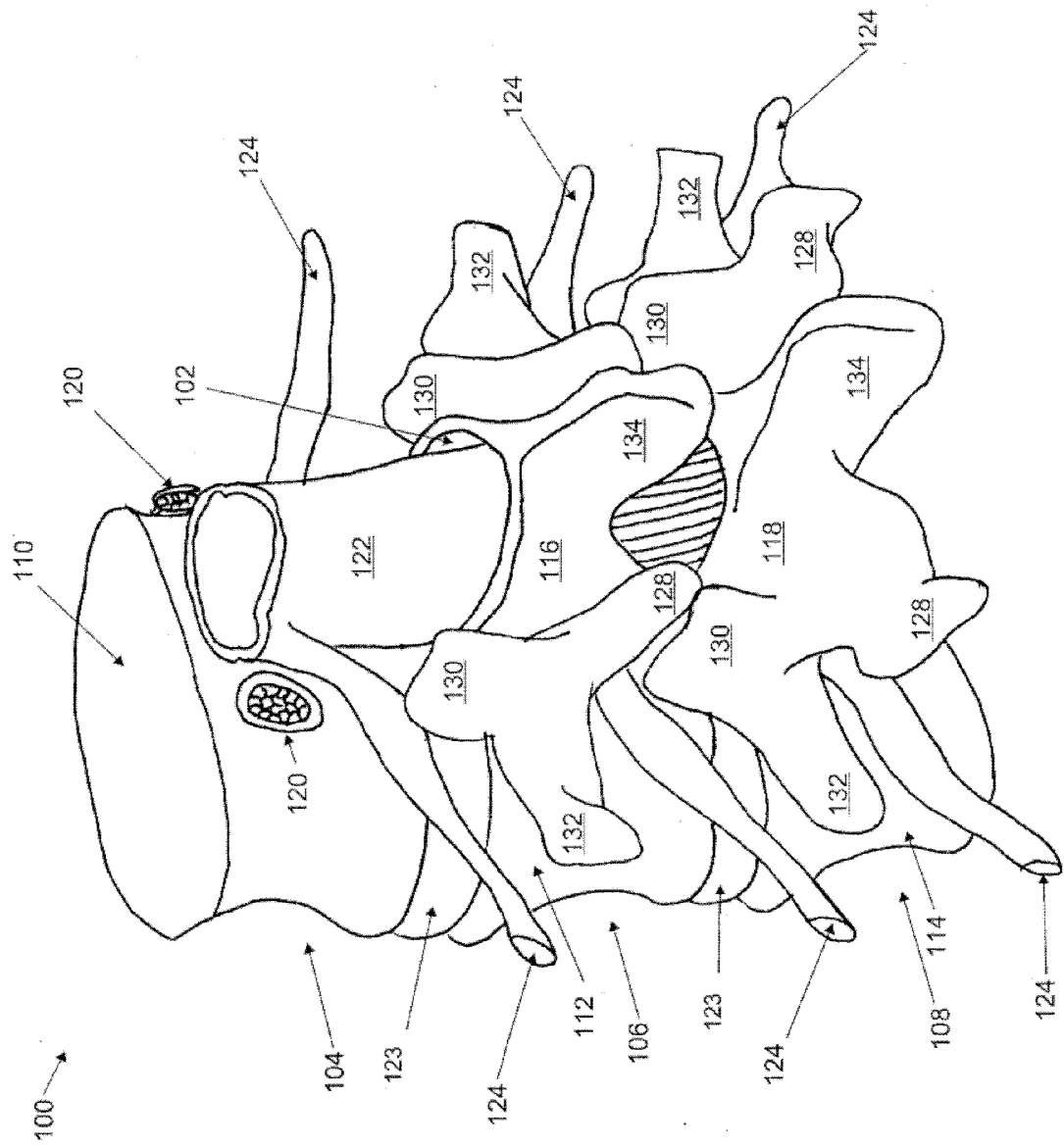


图 1

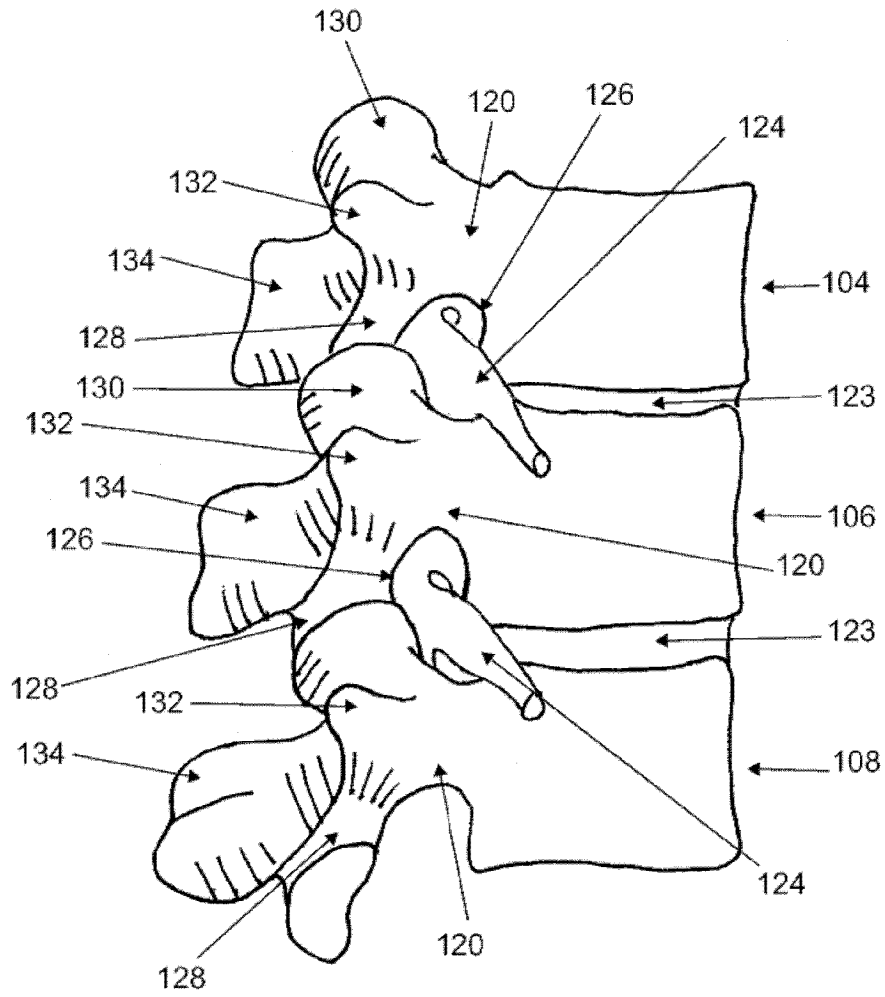


图 2

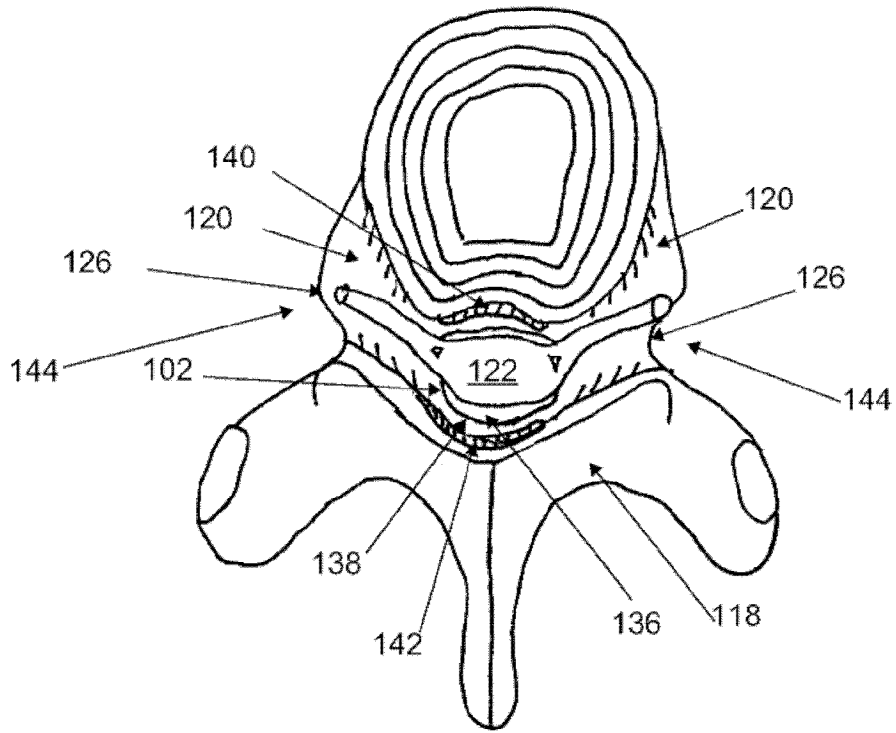


图 3

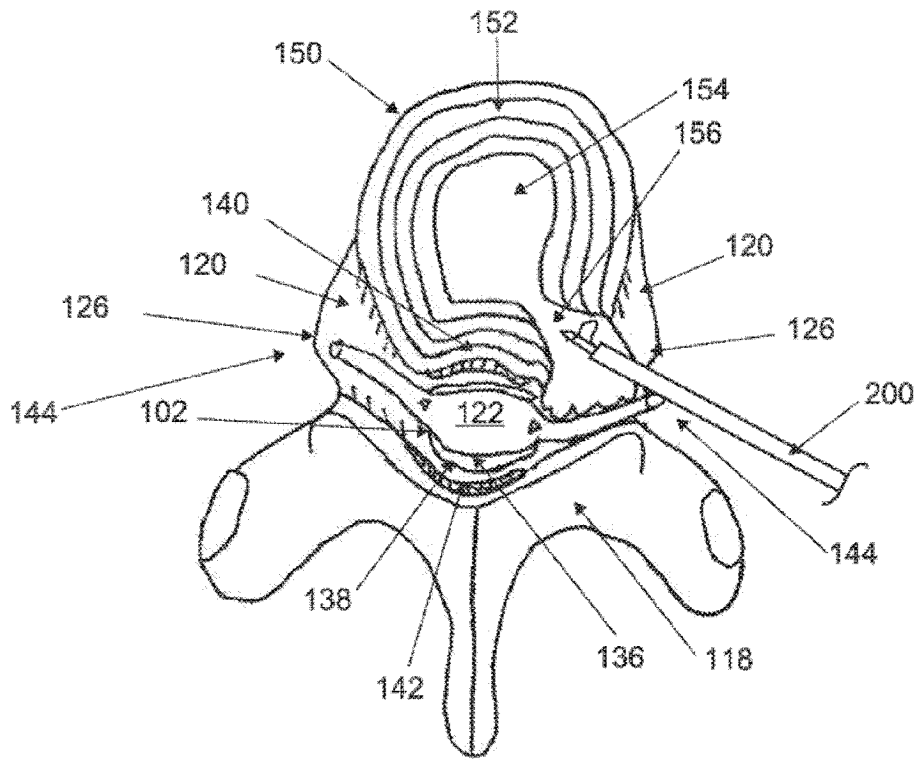


图 4A

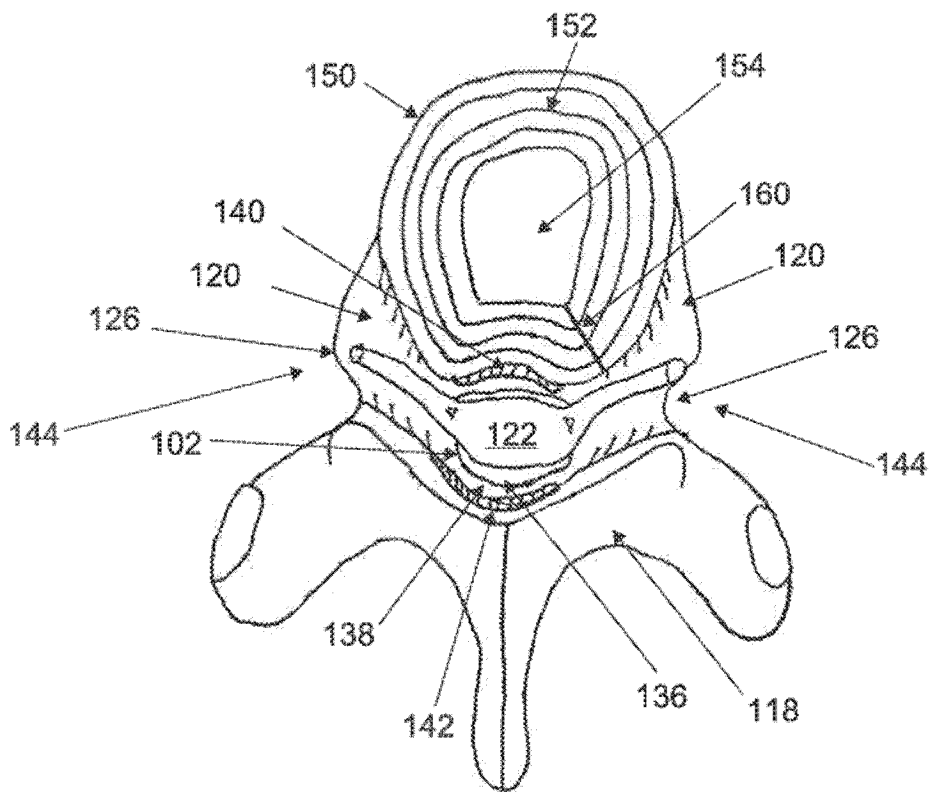


图 4B

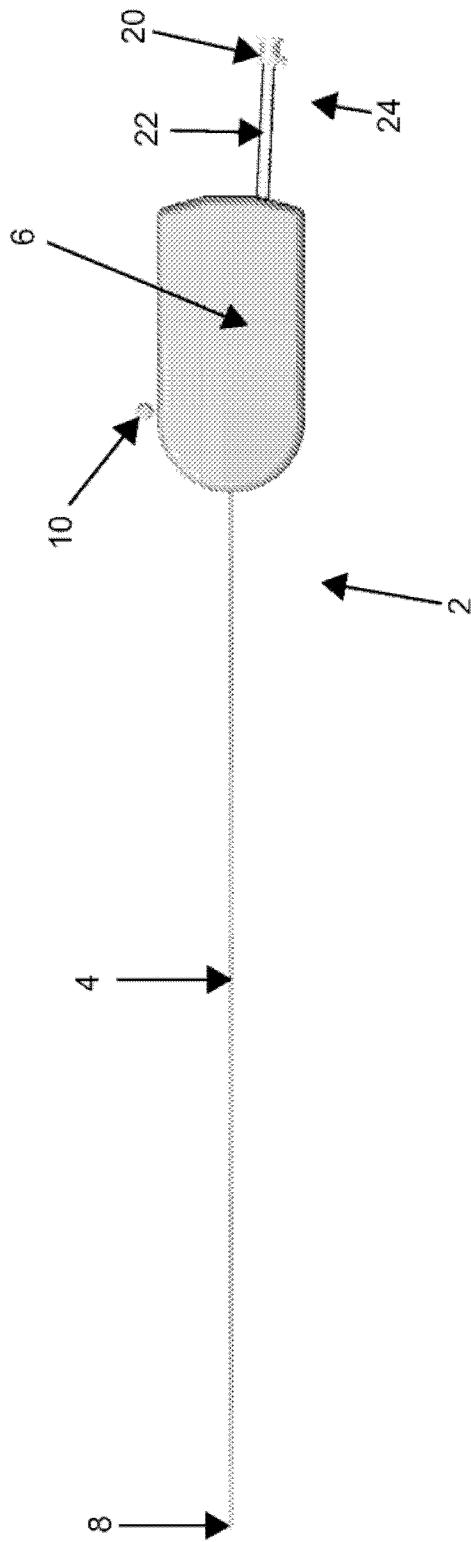


图 5A

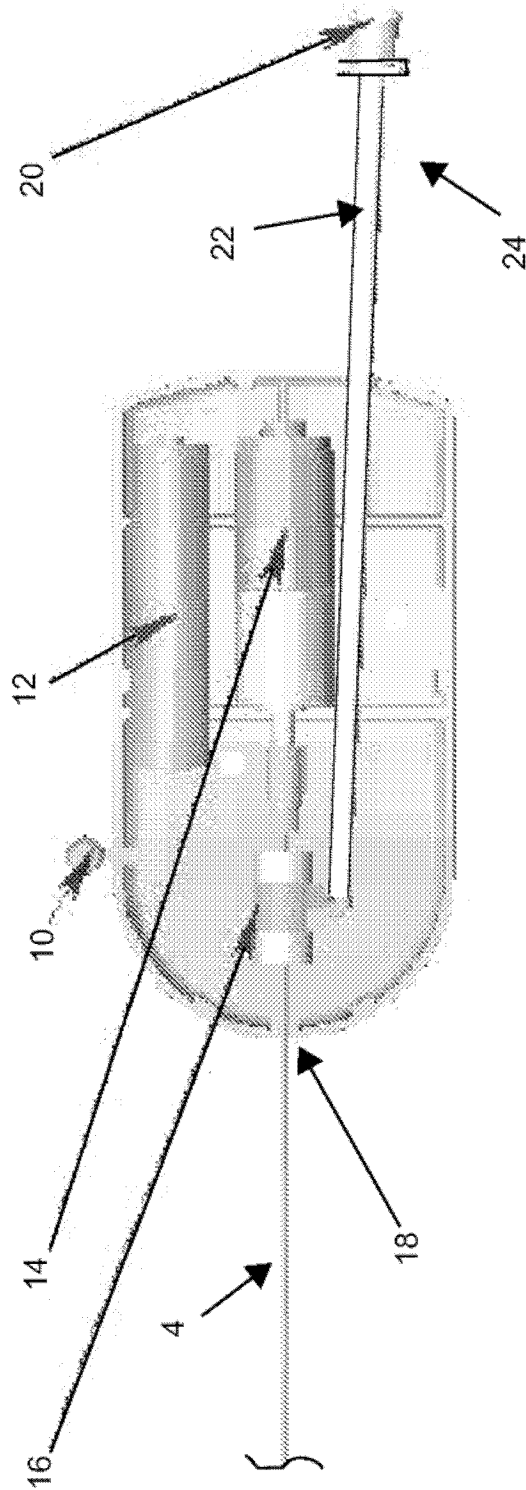


图 5B

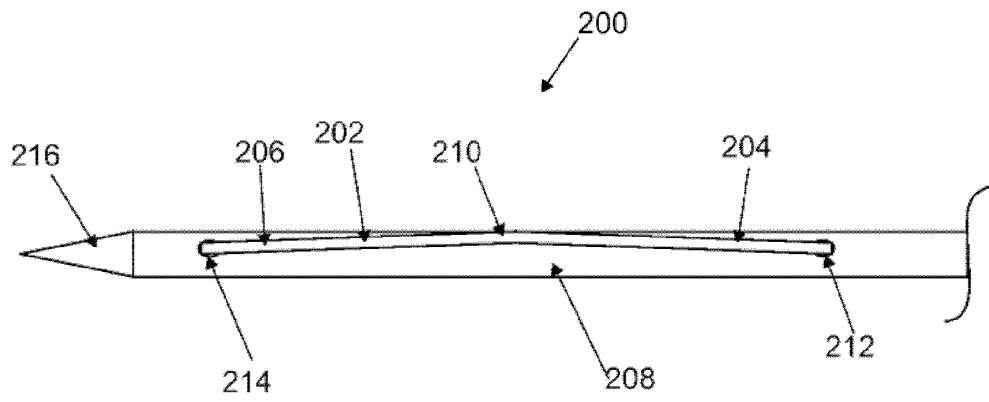


图 6A

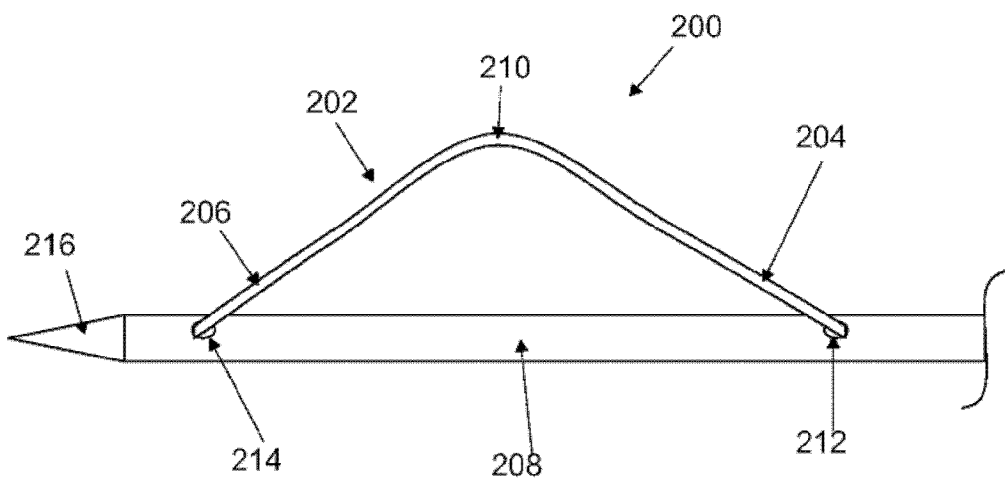


图 6B

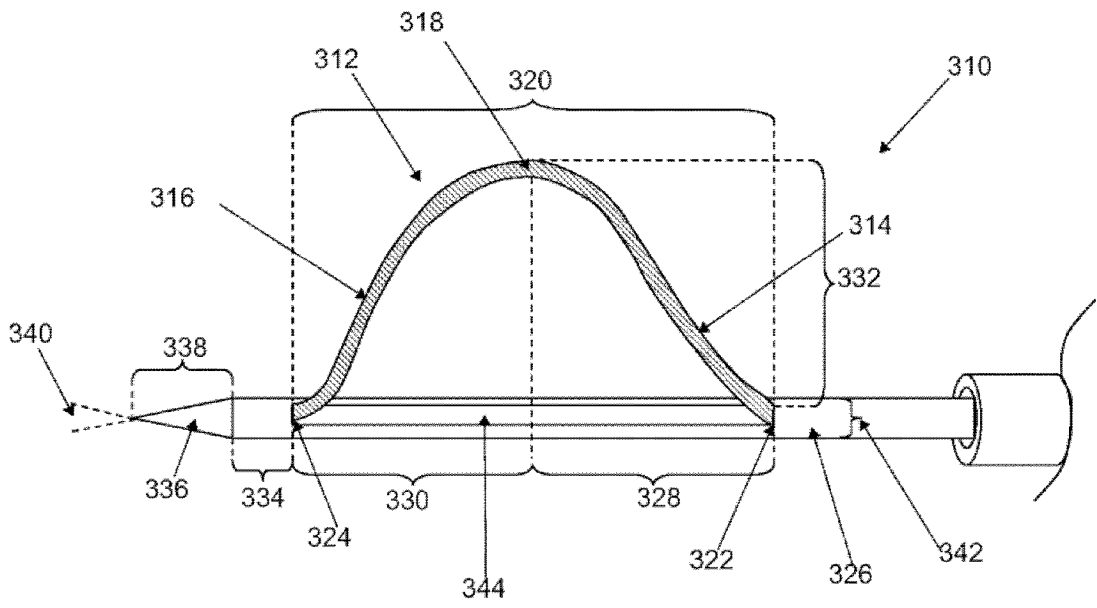


图 9

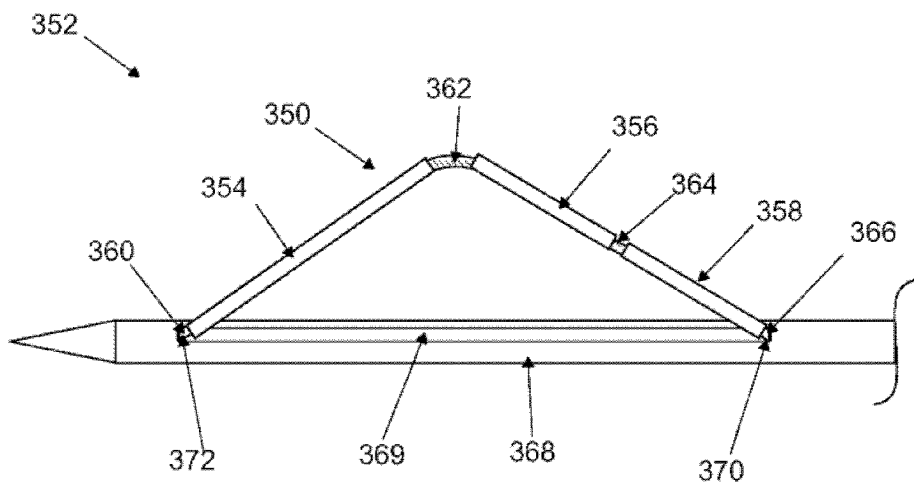


图 10

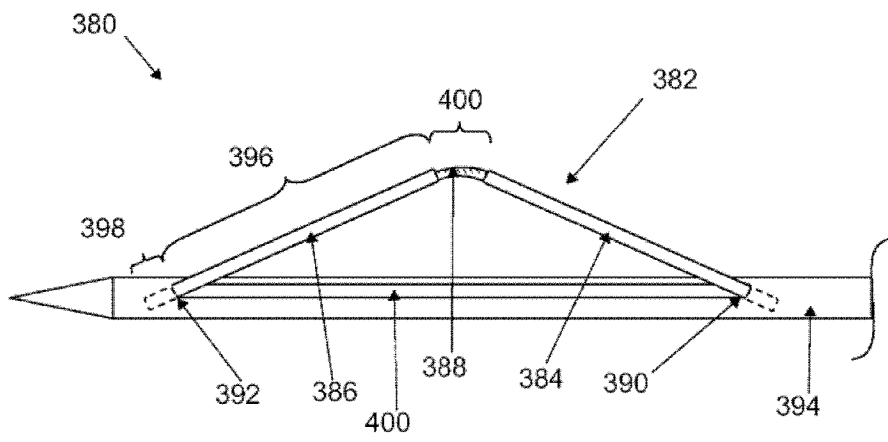


图 11

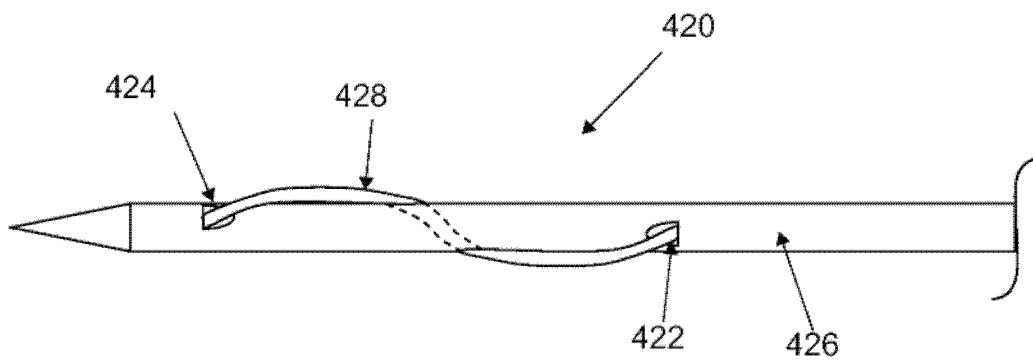


图 12A

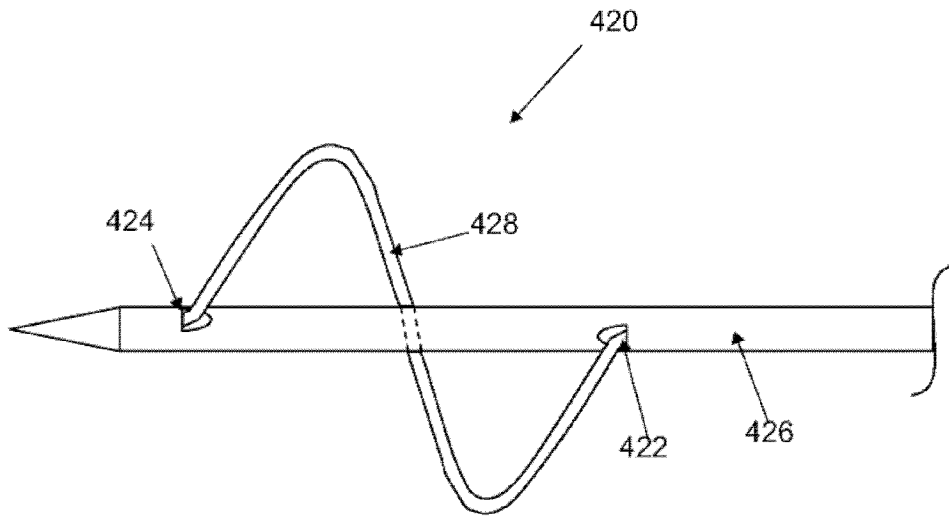


图 12B

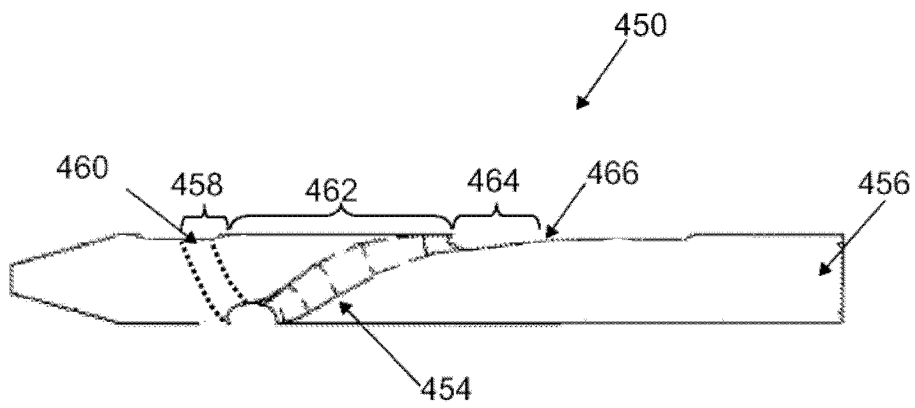


图 13A

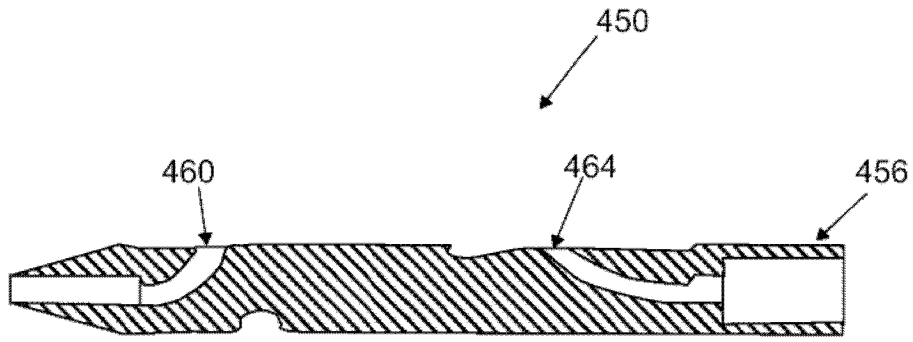


图 13B

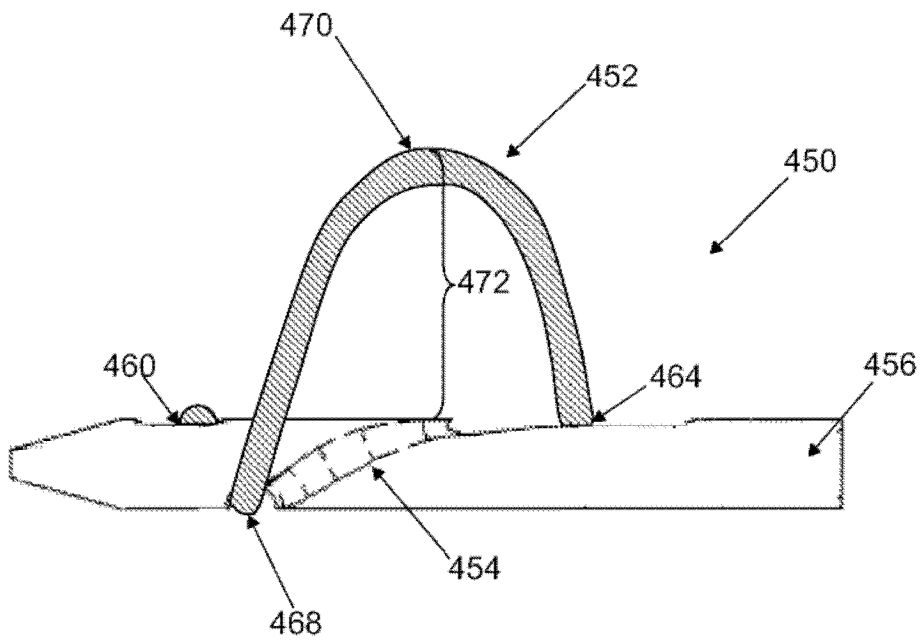


图 13C

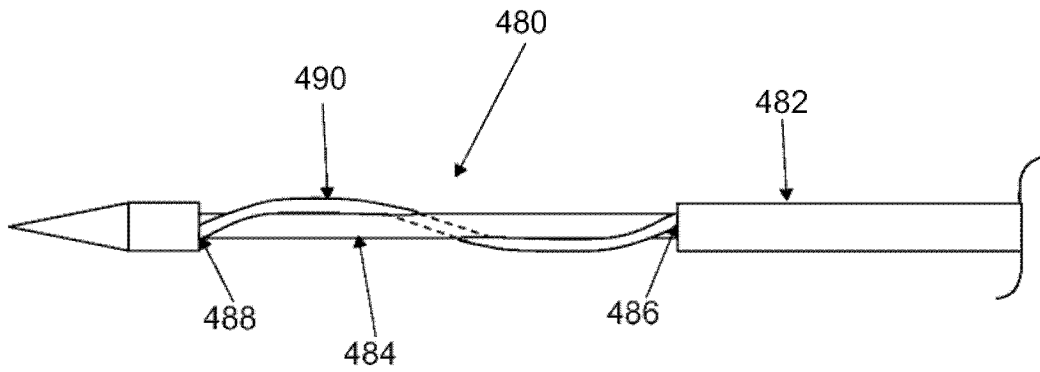


图 14A

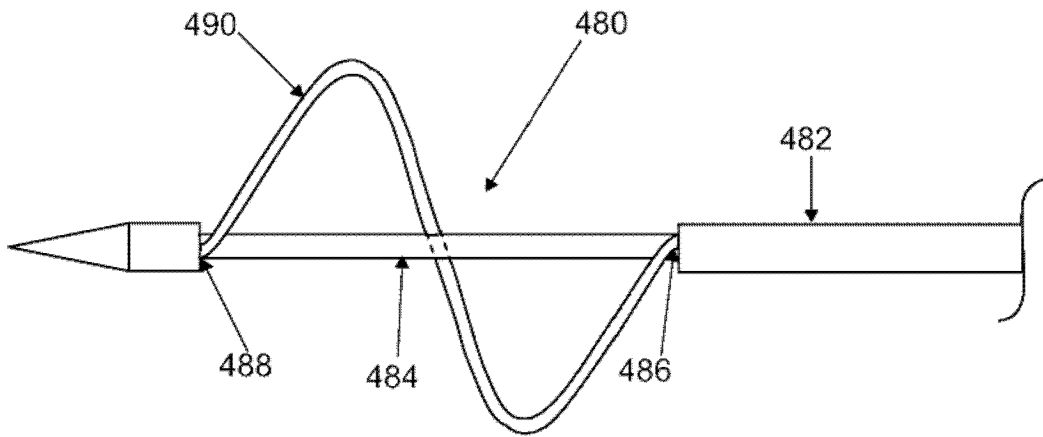


图 14B

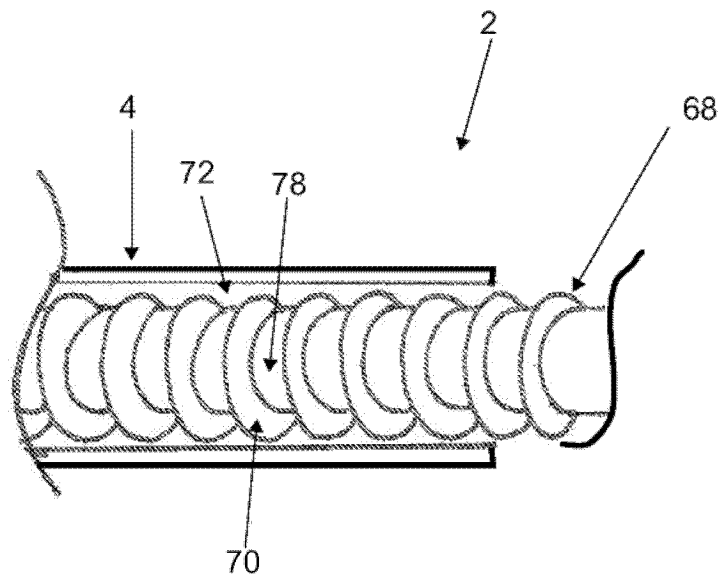
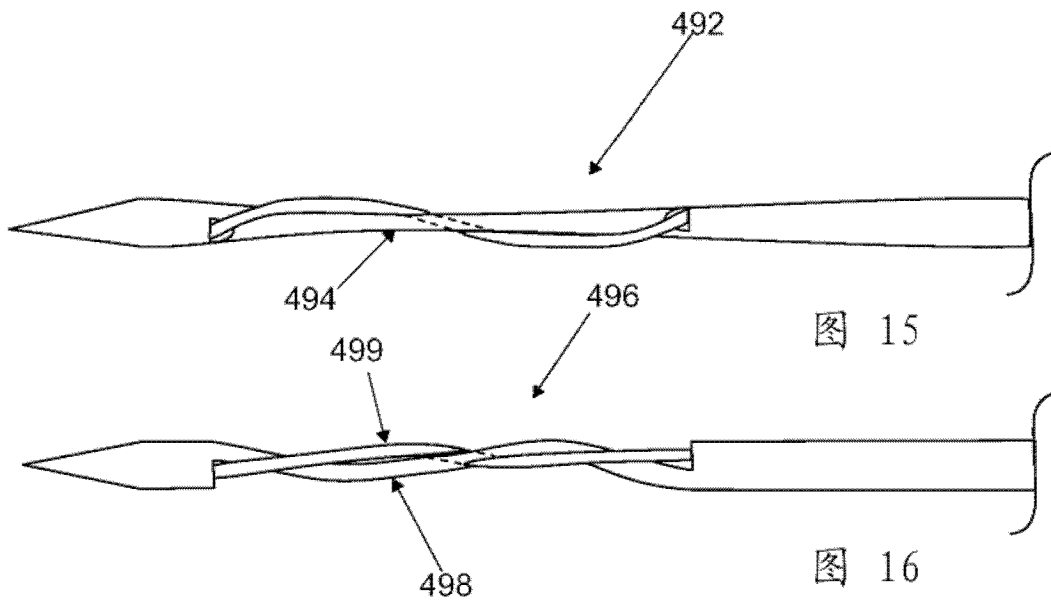


图 17

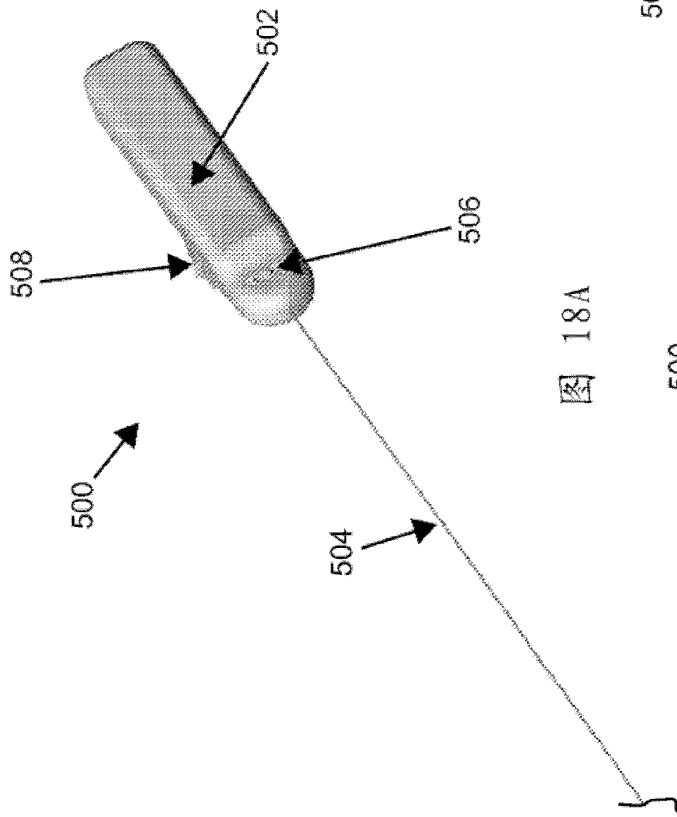


图 18A

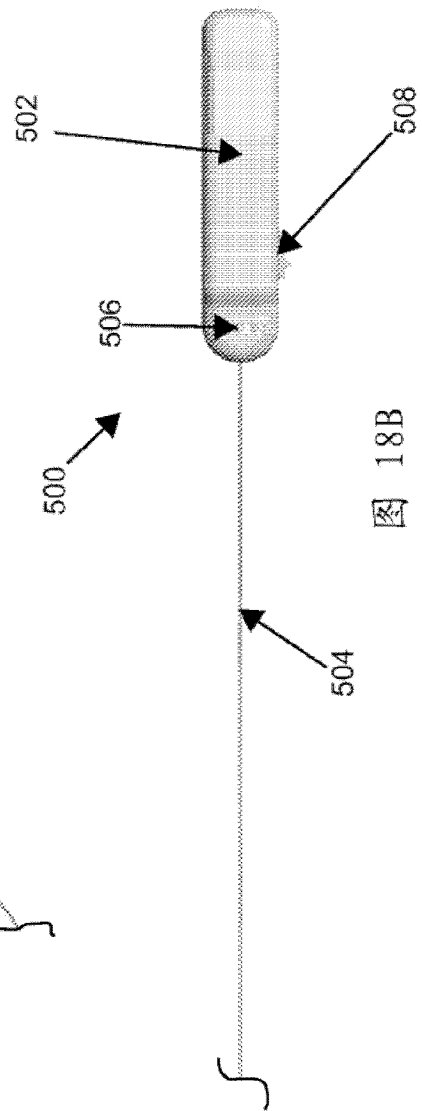


图 18B

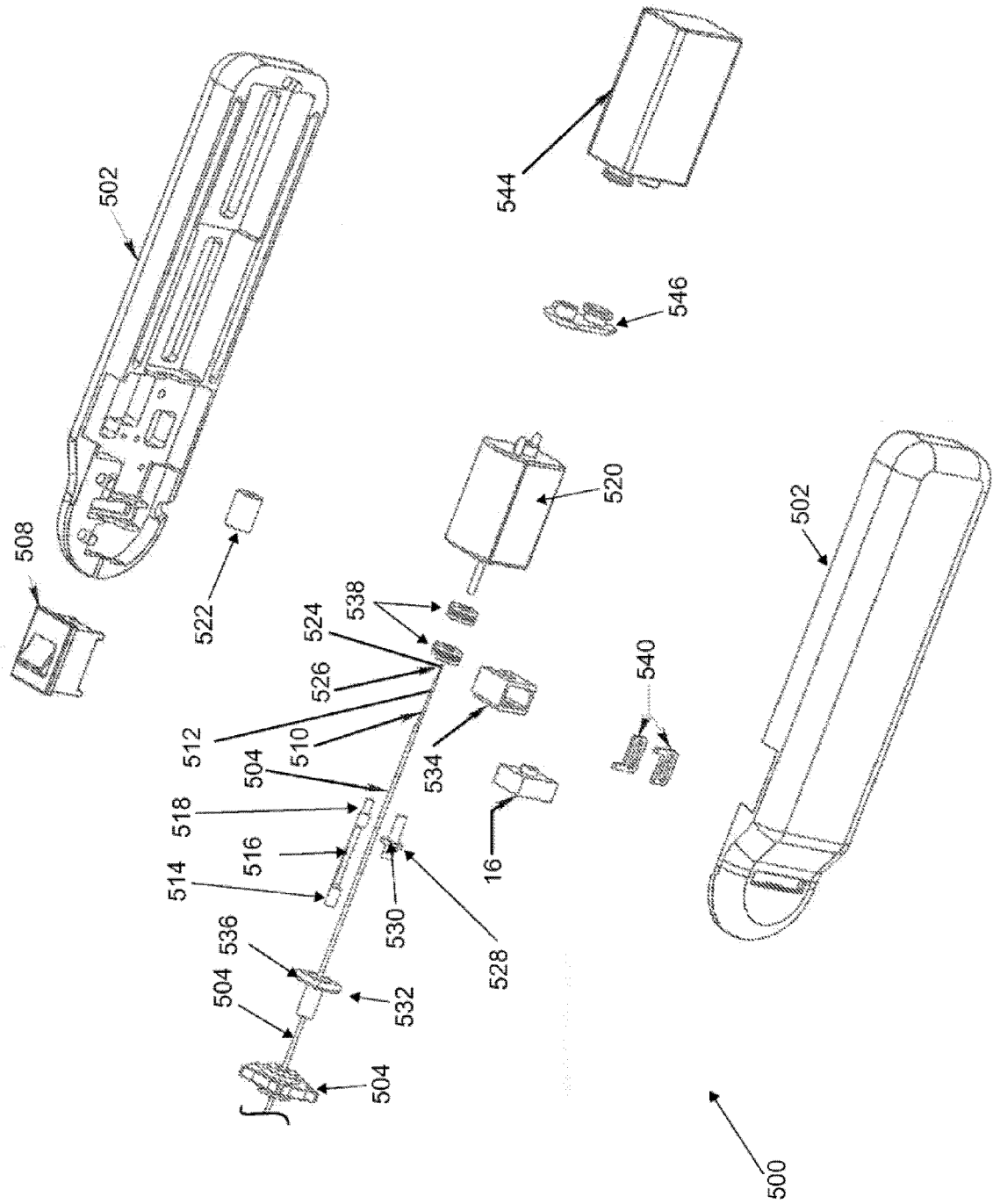


图 18C

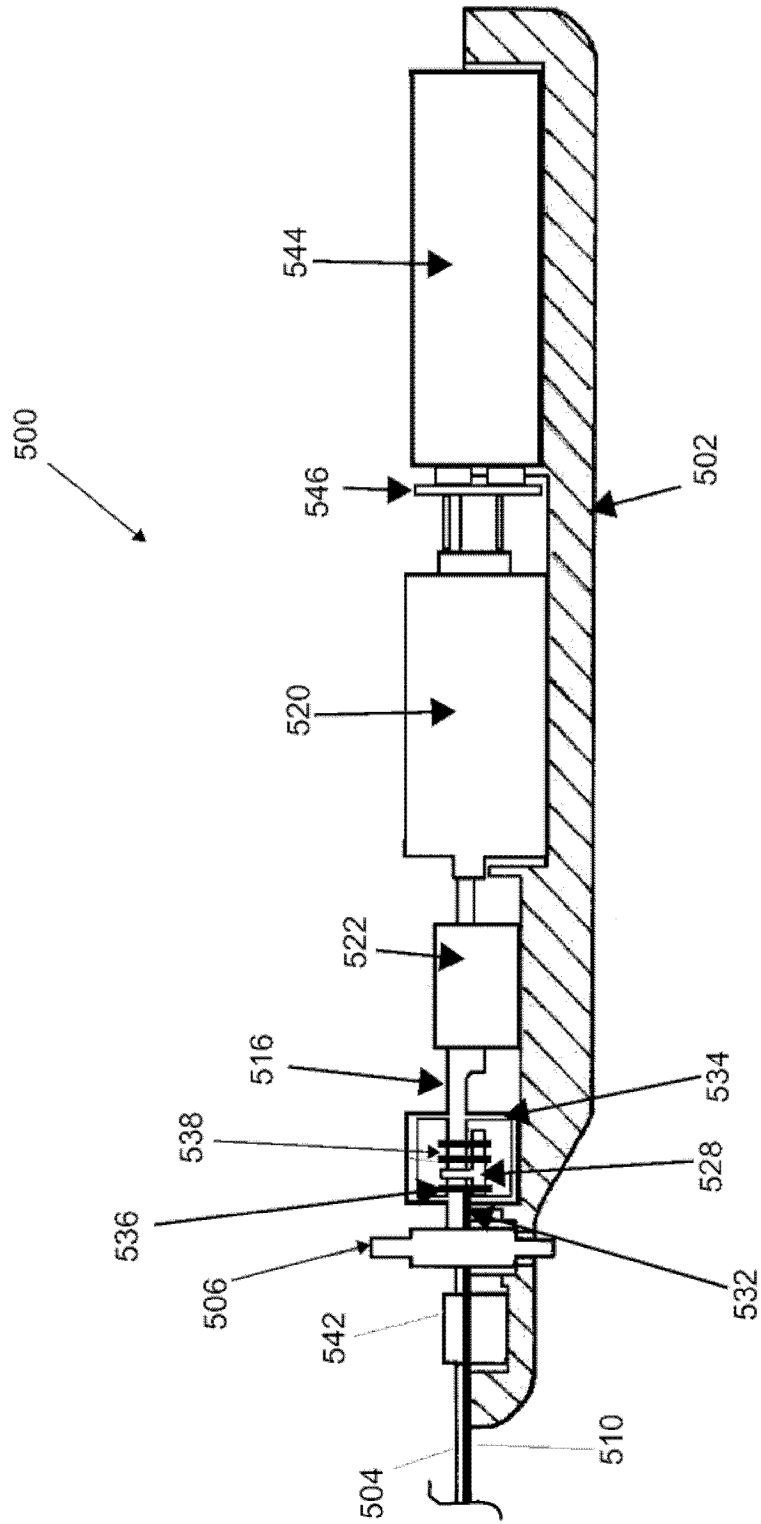


图 18D

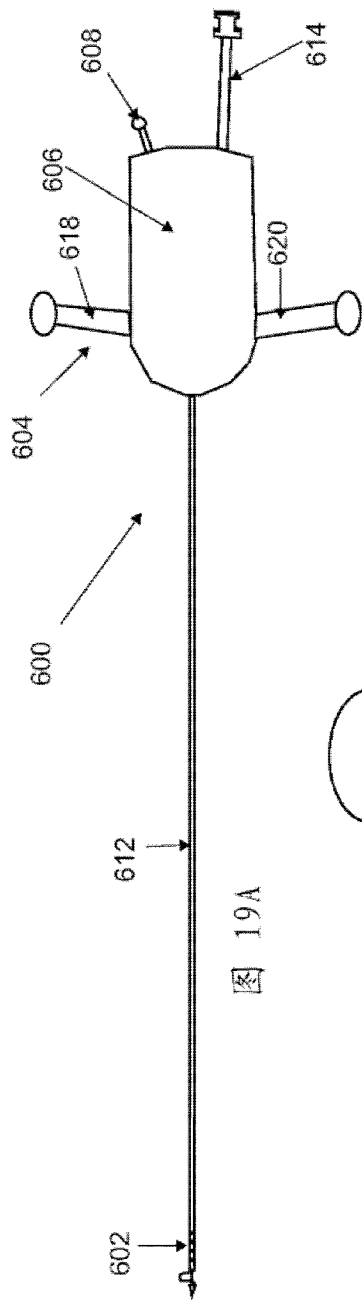


图 19A

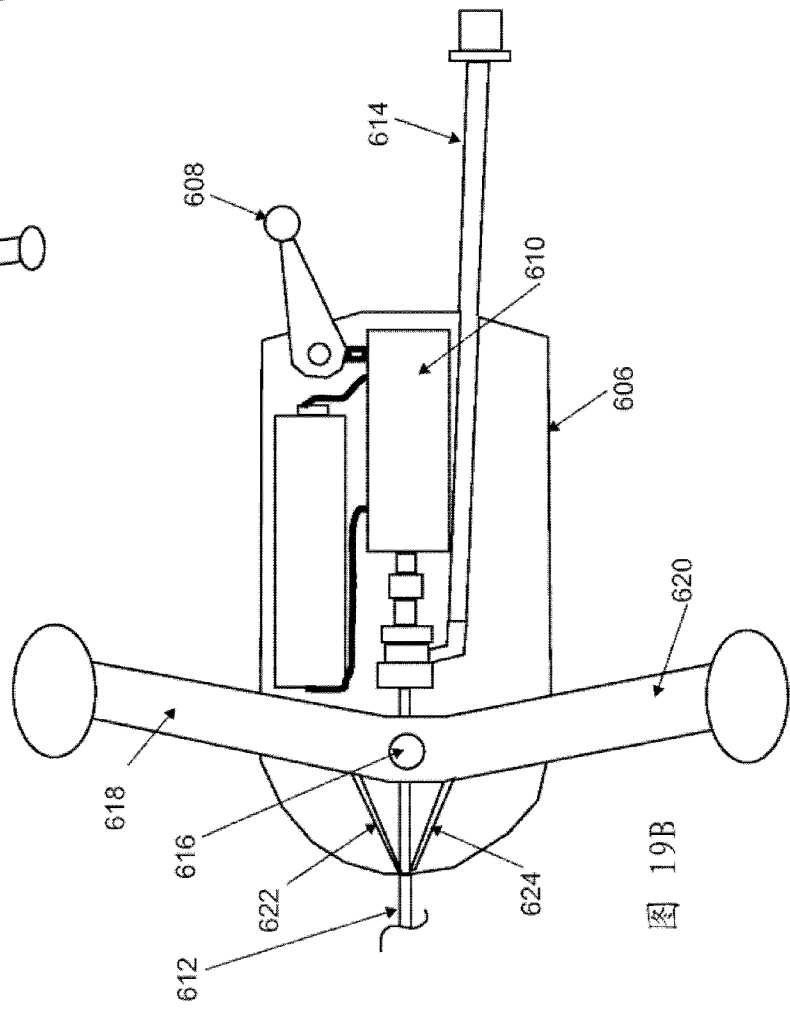


图 19B

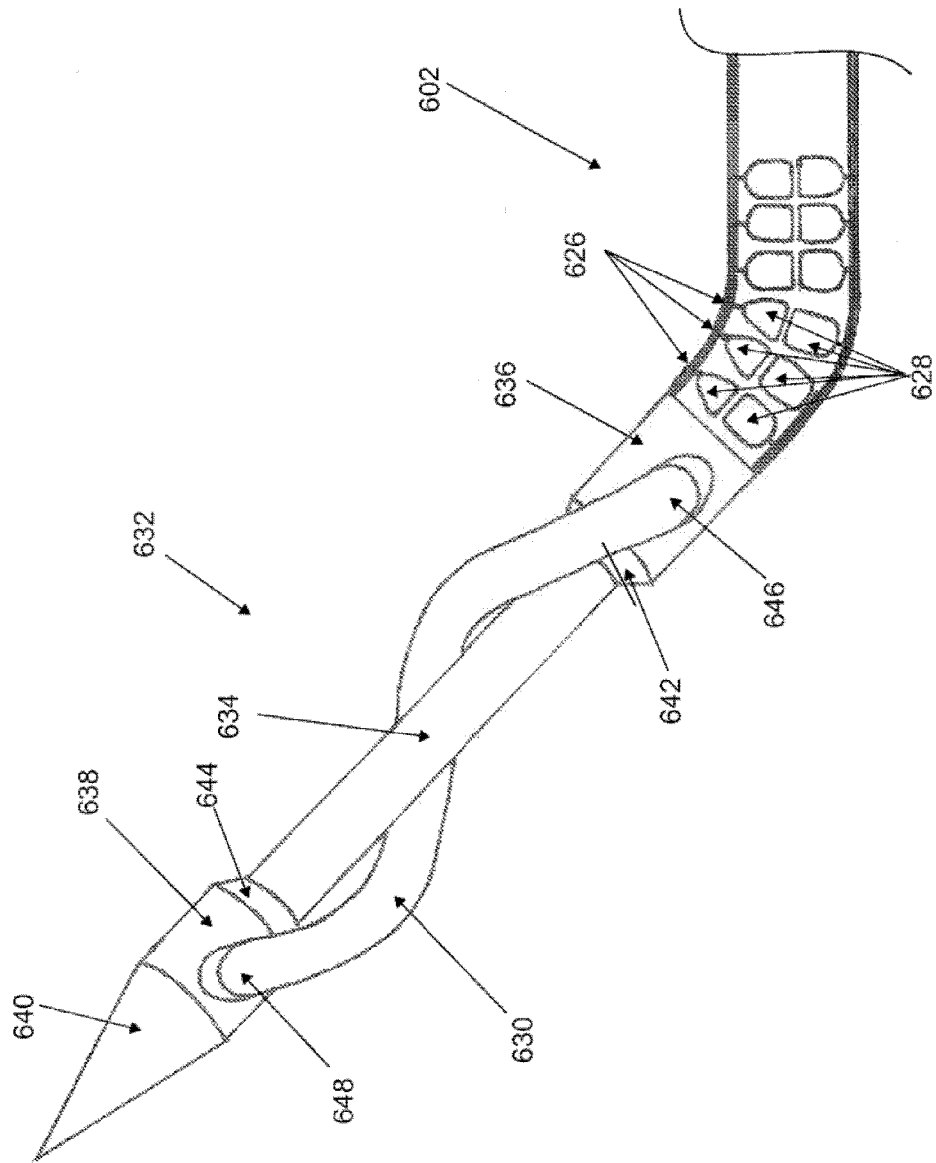
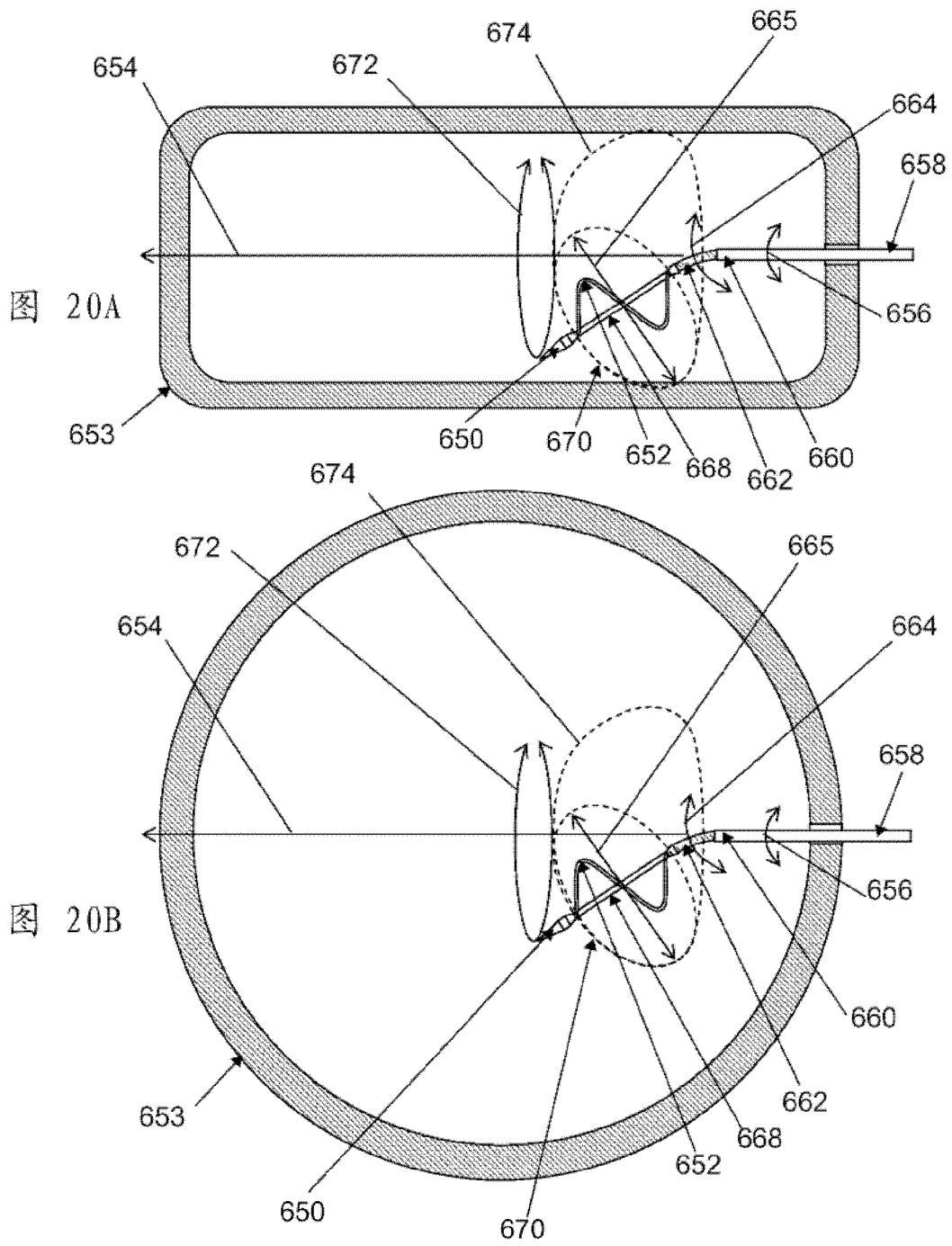


图 19C



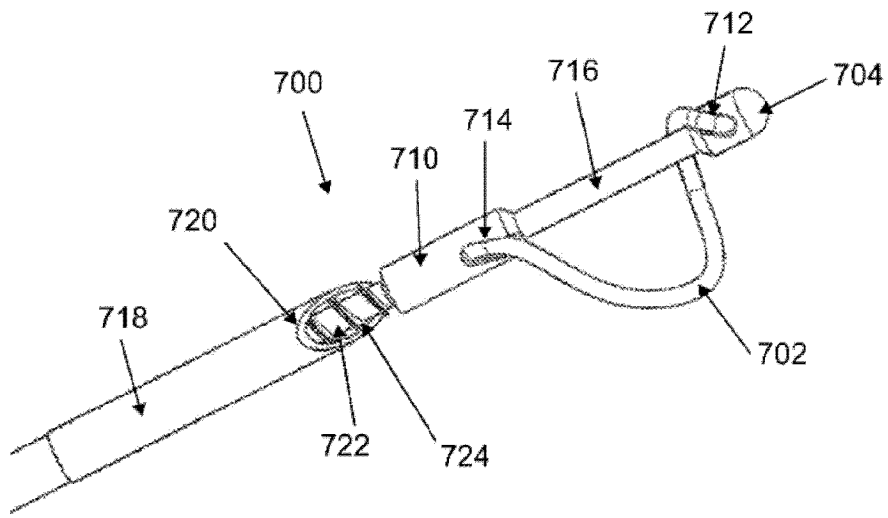


图 21A

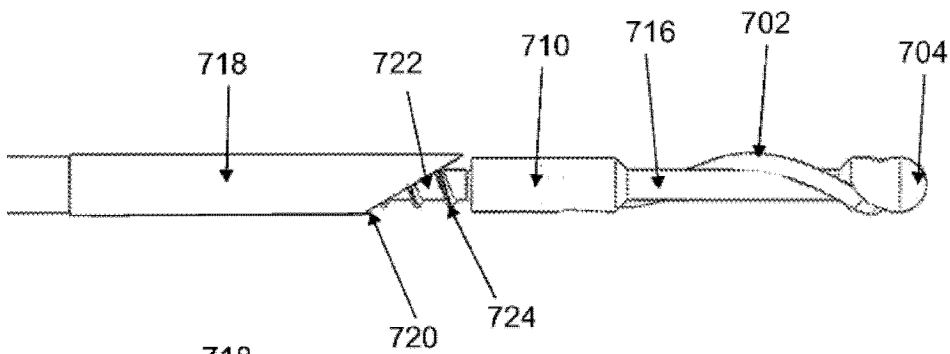


图 21B

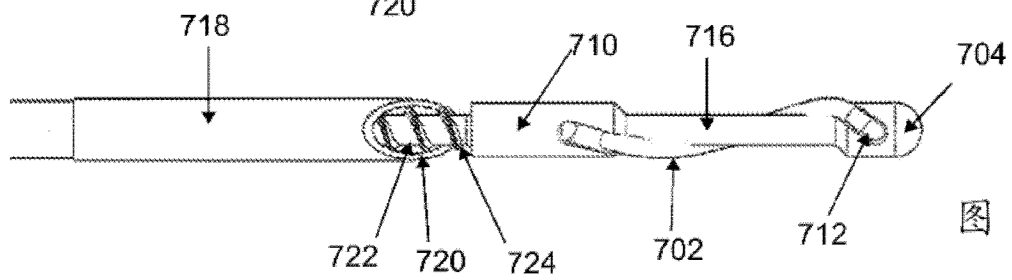


图 21C

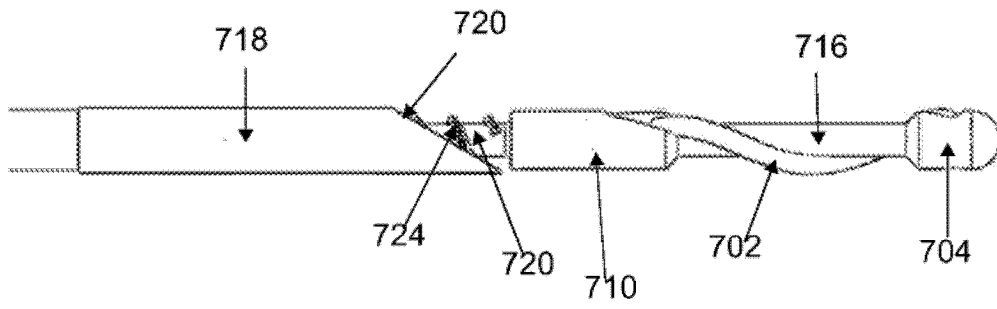


图 21D

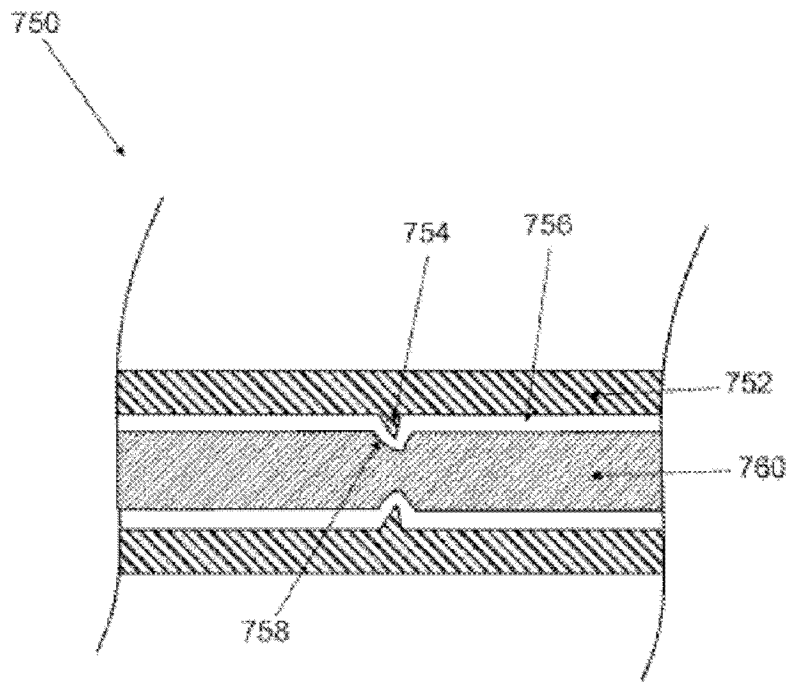


图 21E

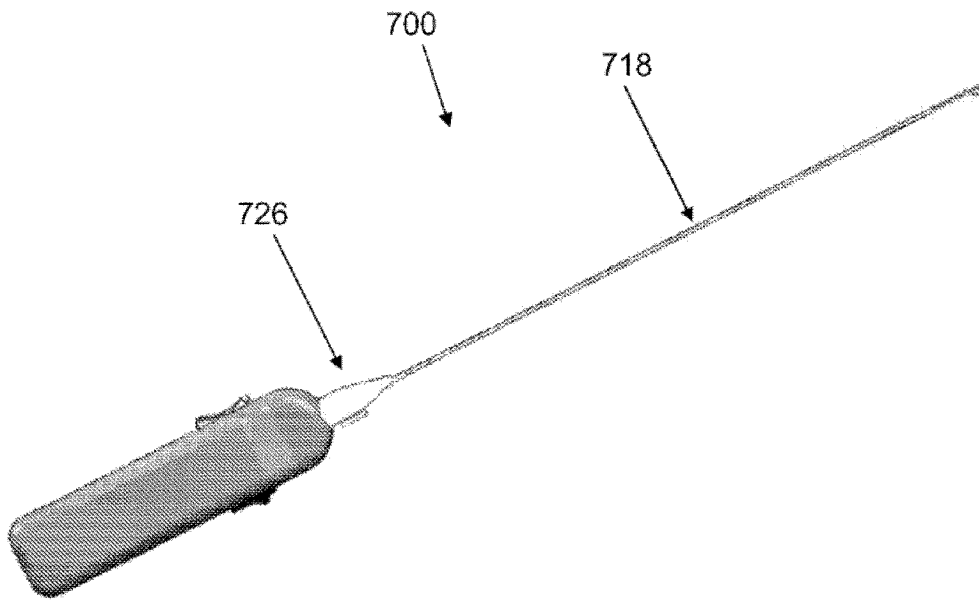


图 22

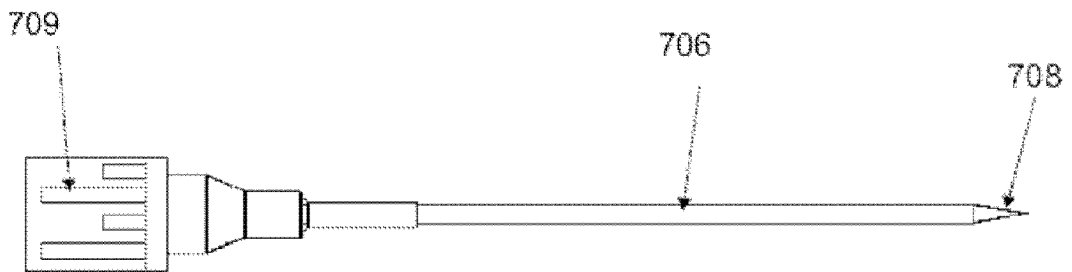


图 23

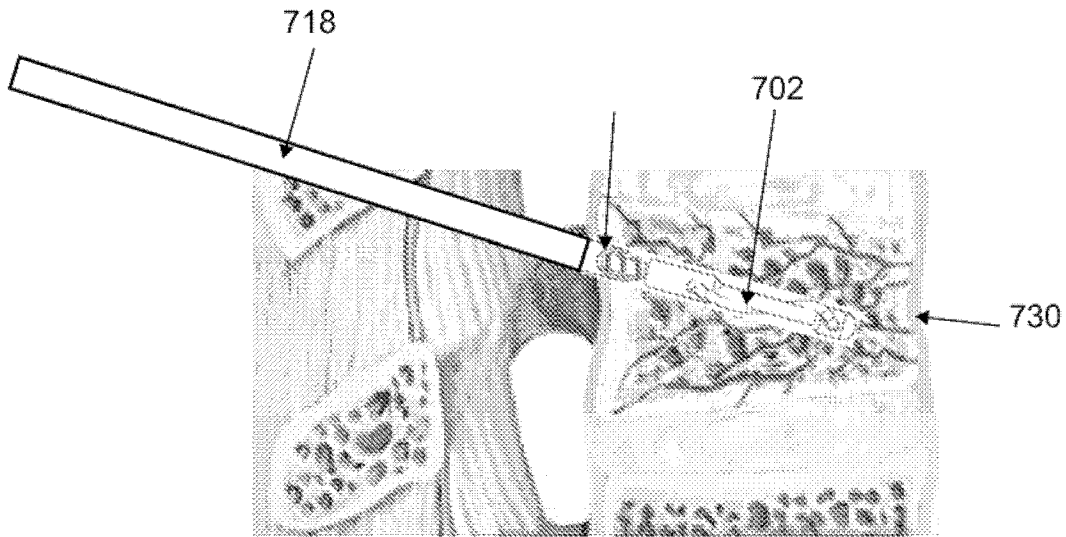


图 24A

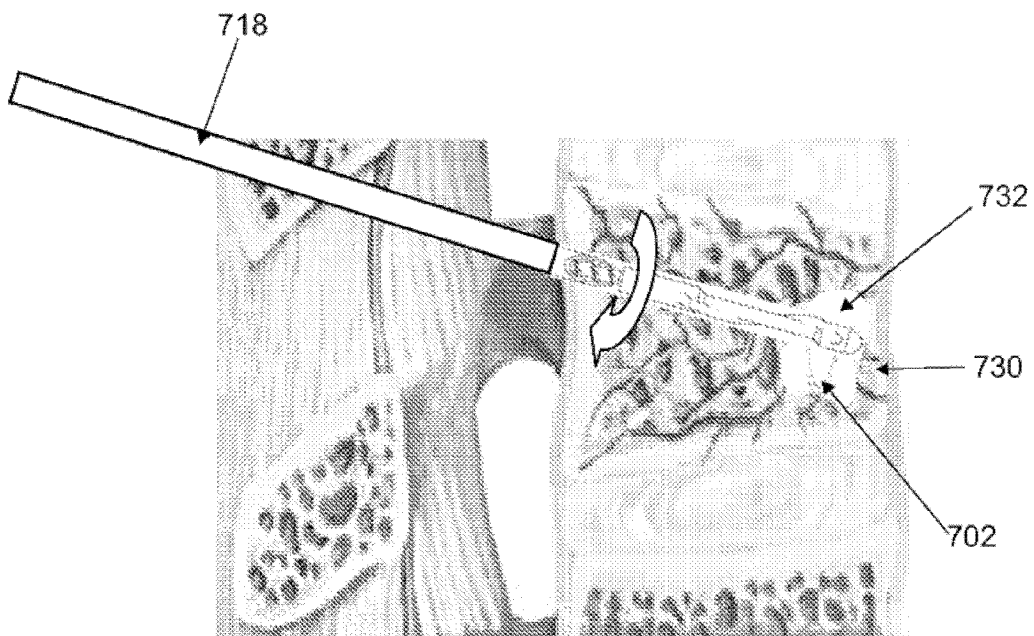


图 24B

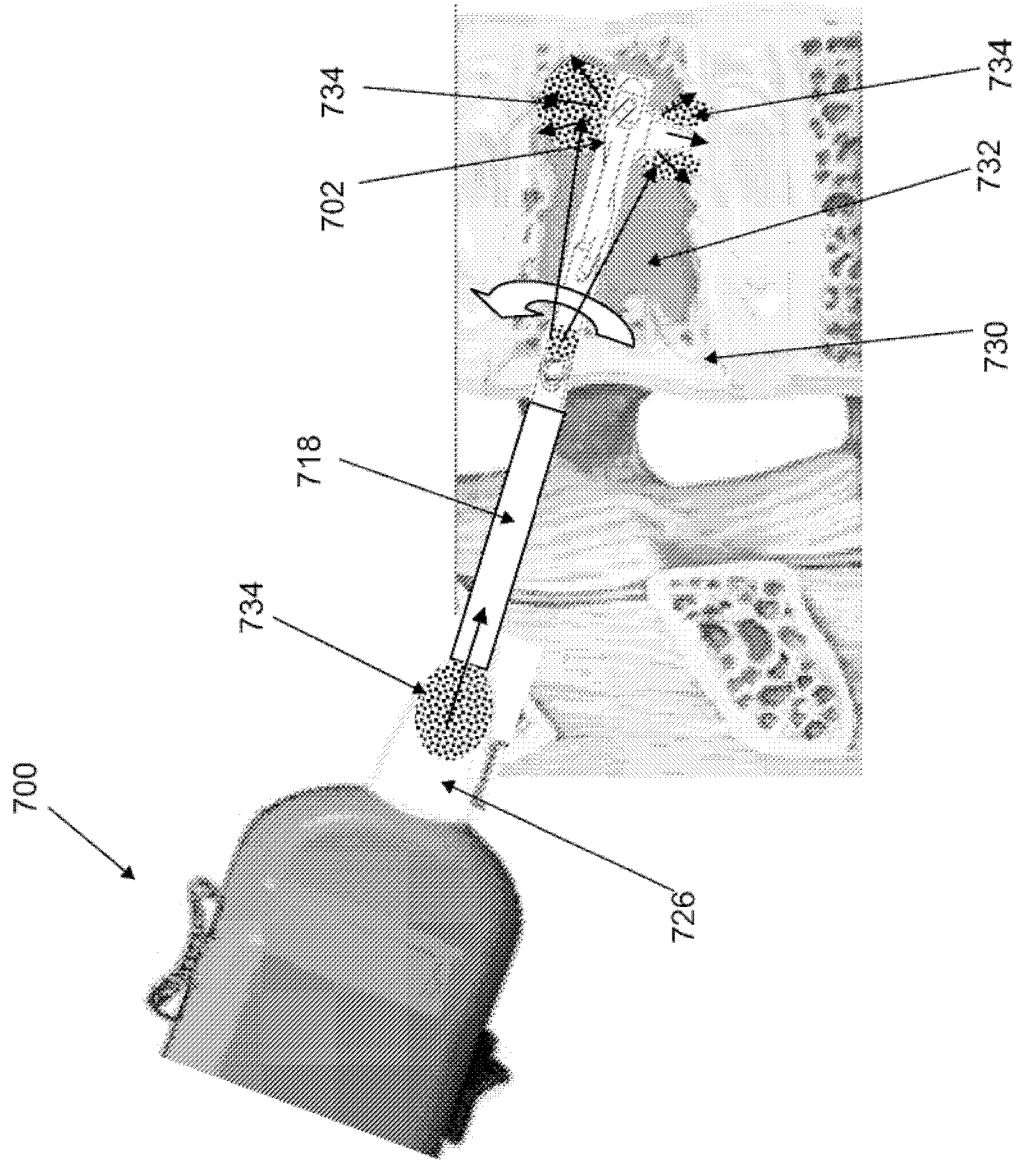


图 24C

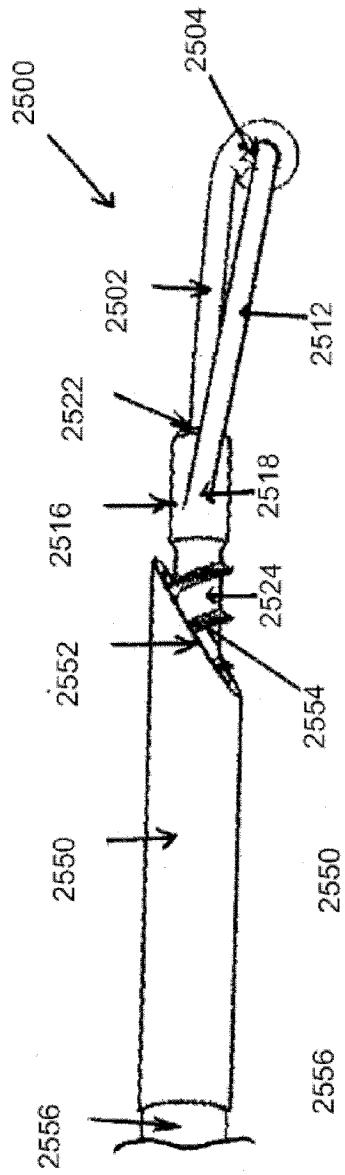


图 25A

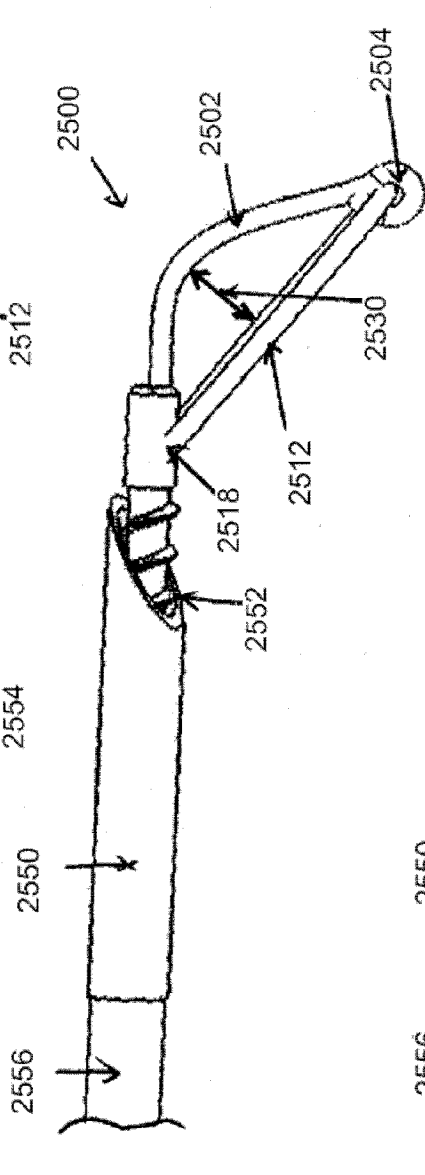


图 25B

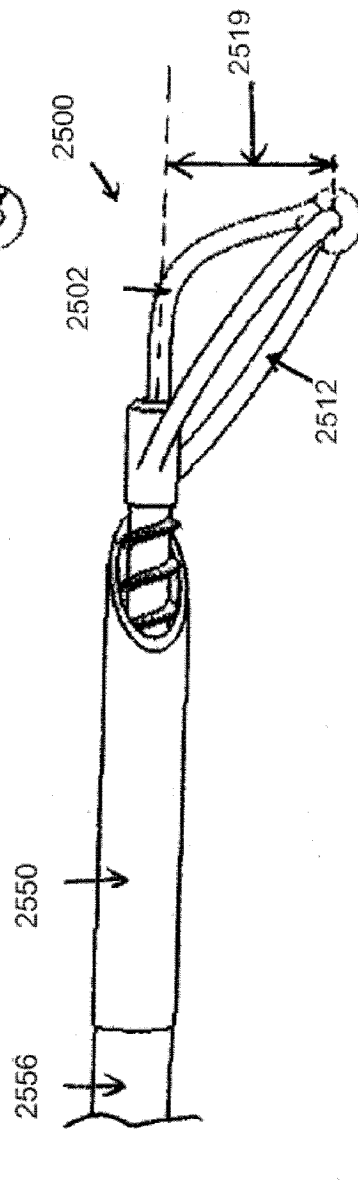


图 25C

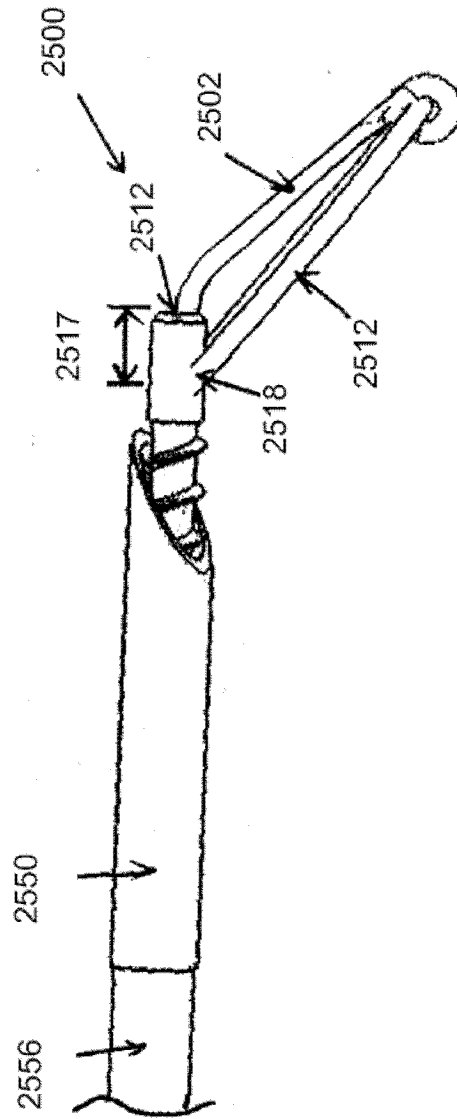


图 25D

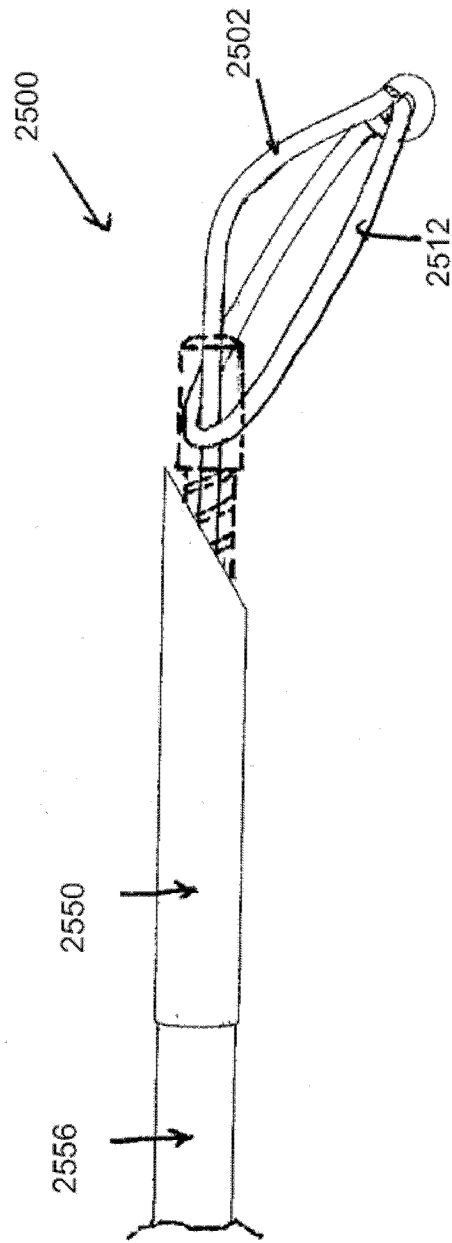


图 25E

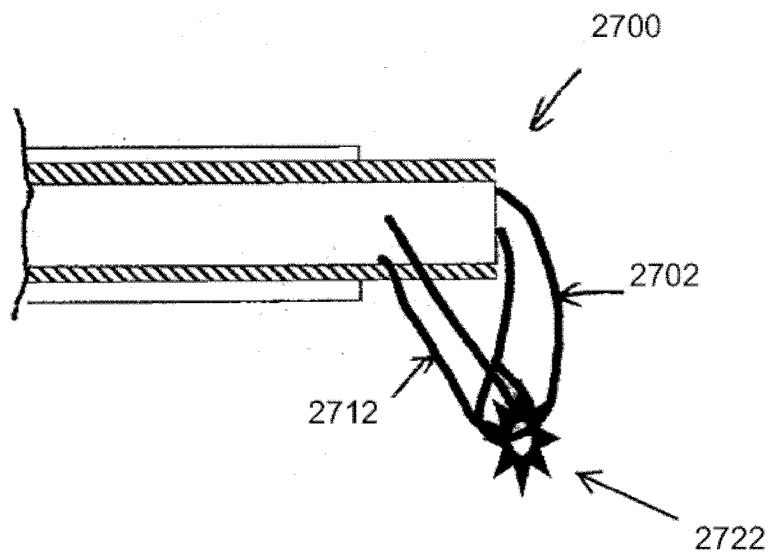
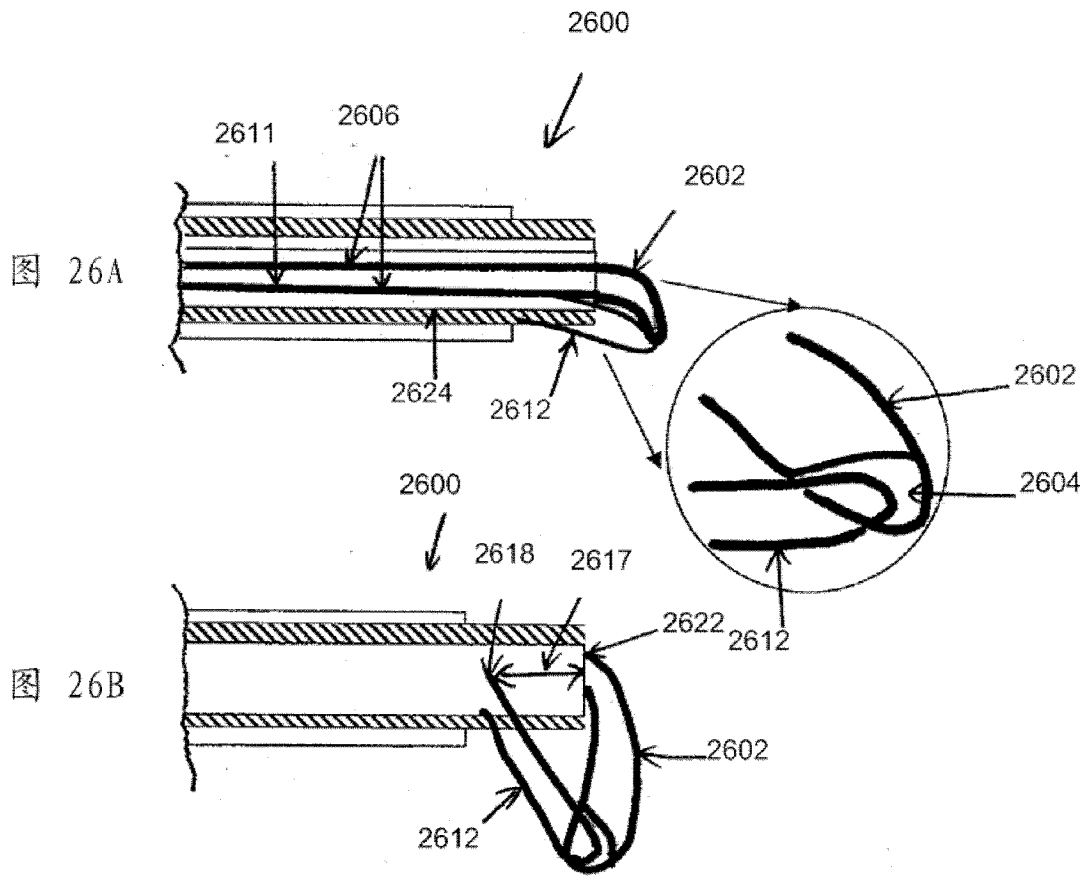


图 27

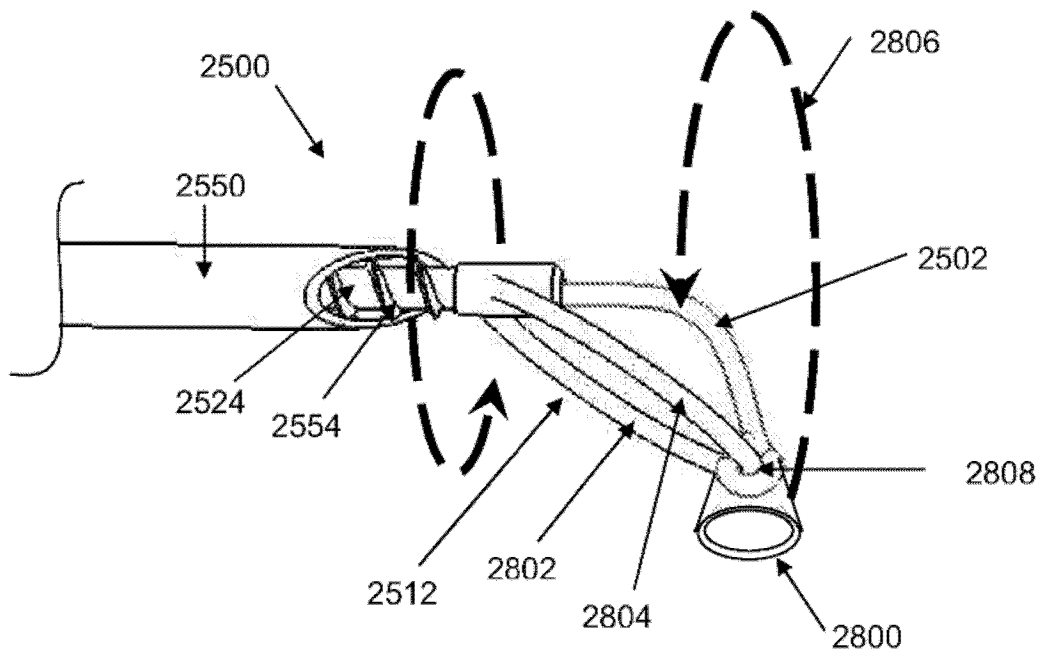


图 28A

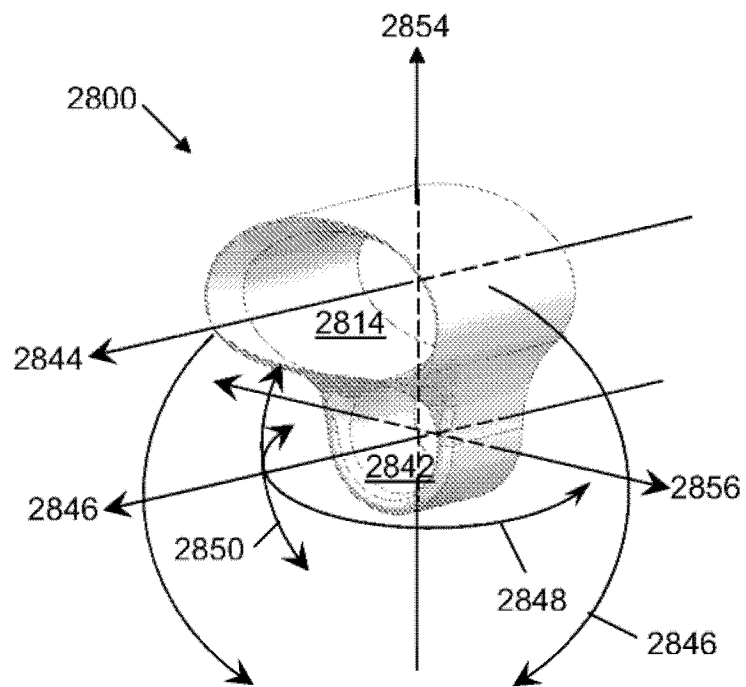
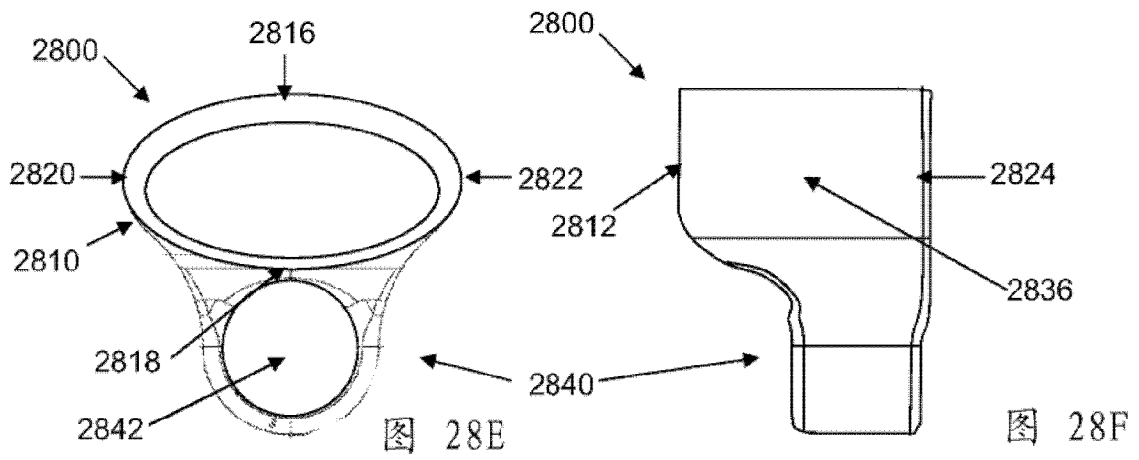
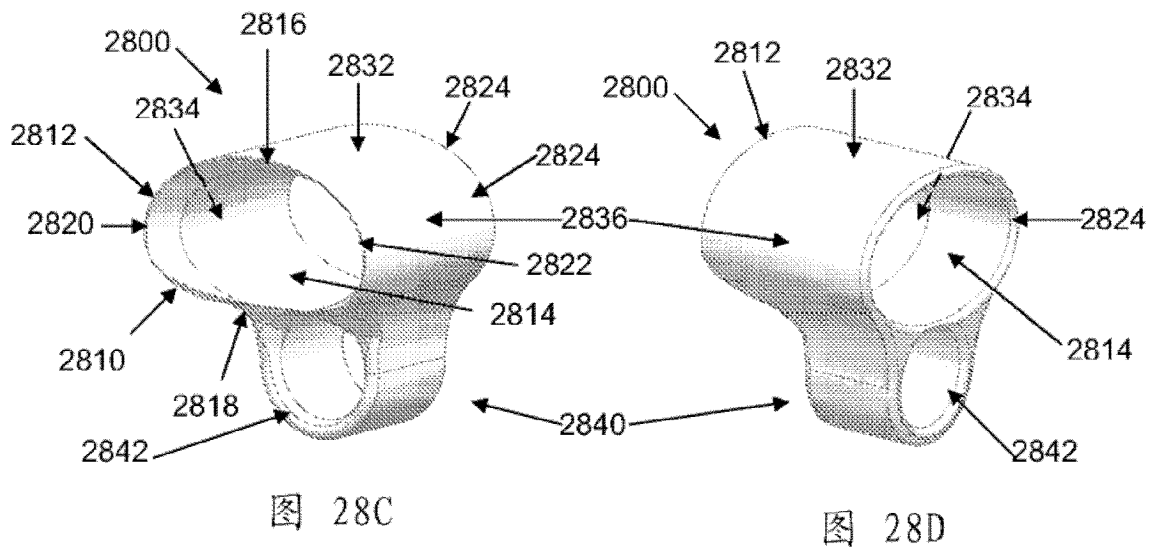


图 28B



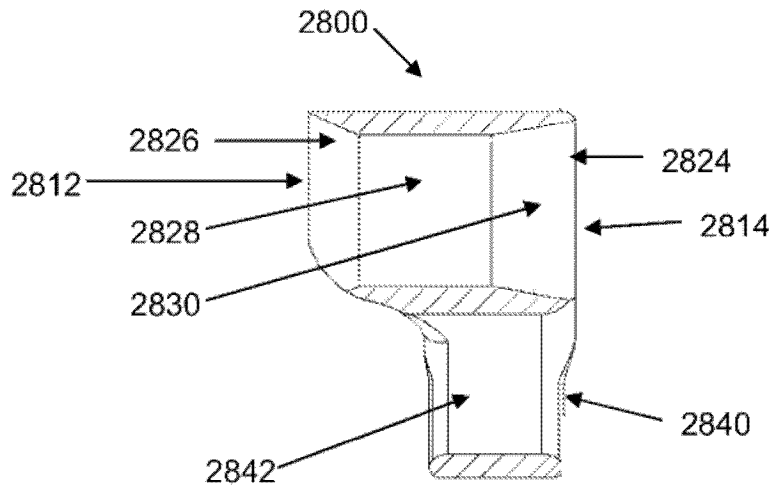


图 28G

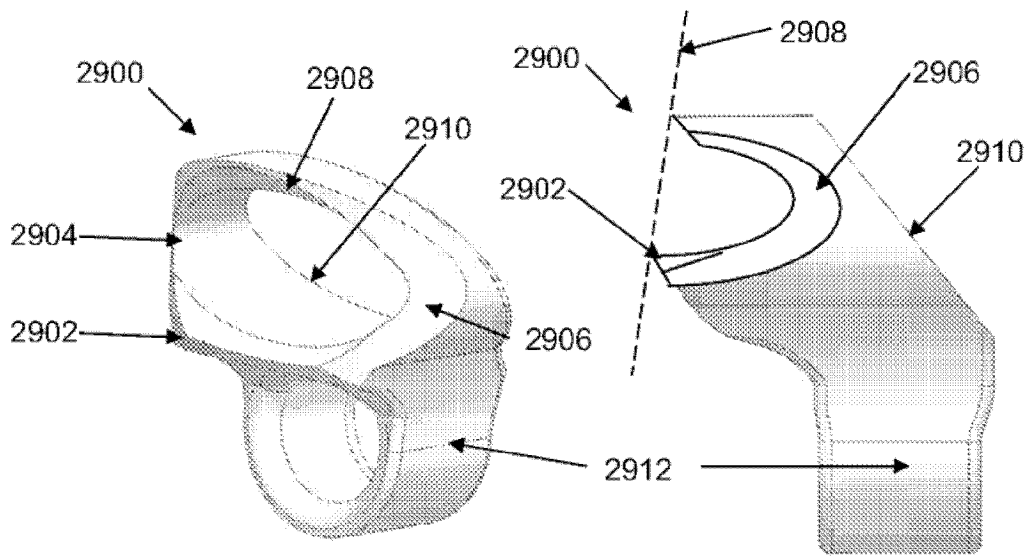


图 29A

图 29B

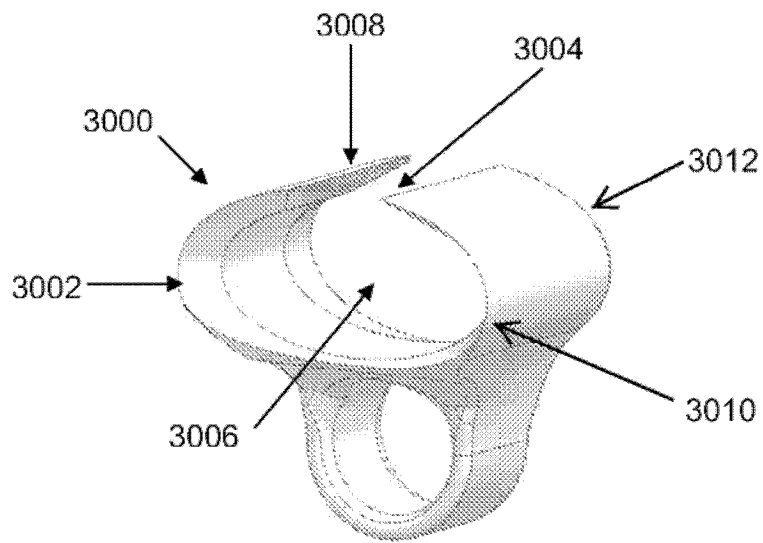


图 30

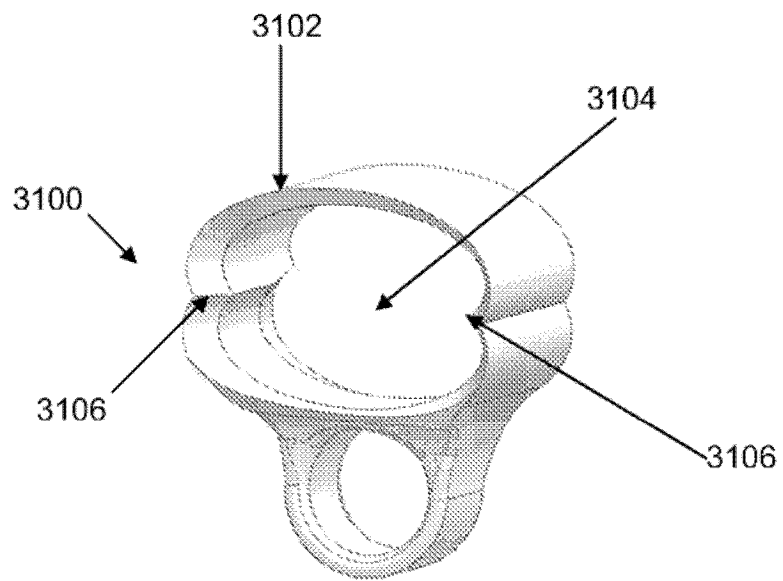


图 31

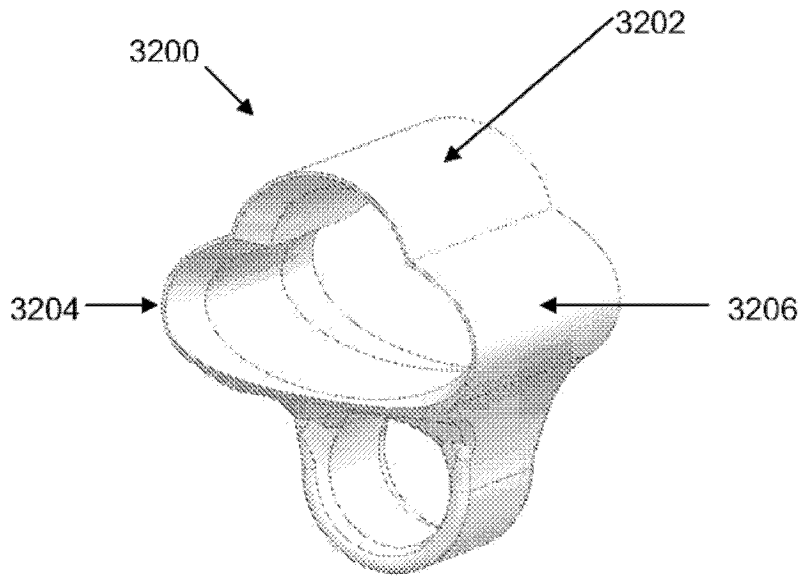


图 32

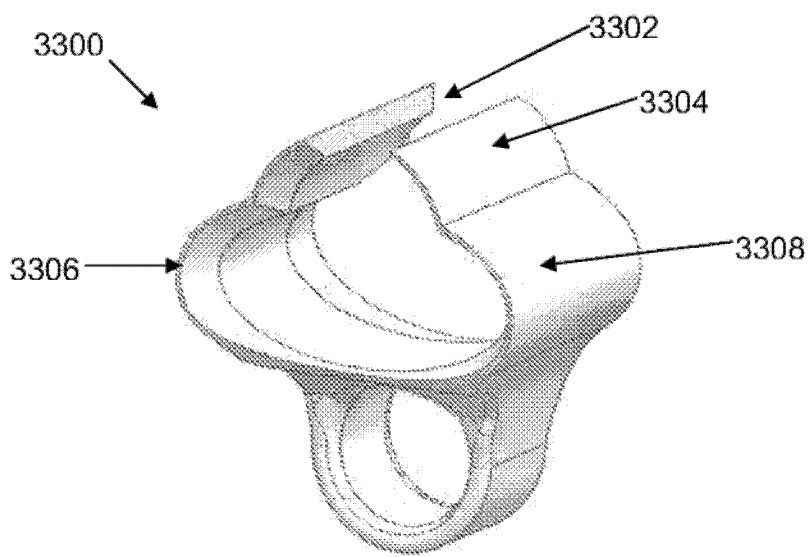


图 33

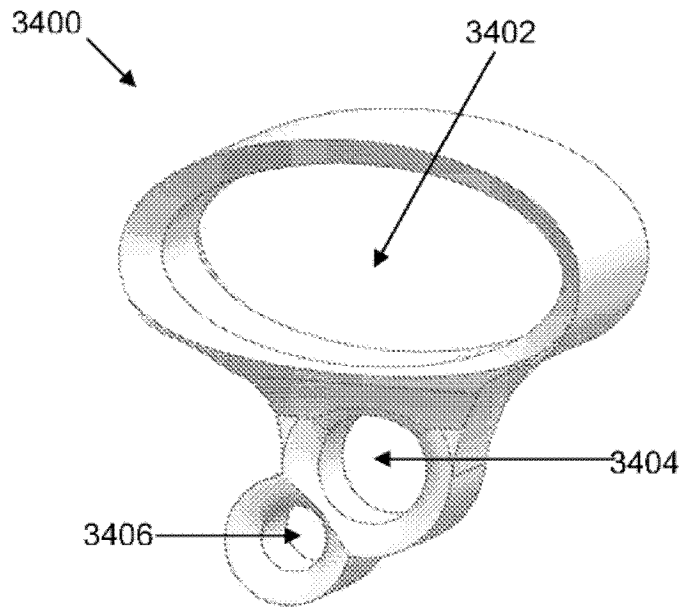


图 34

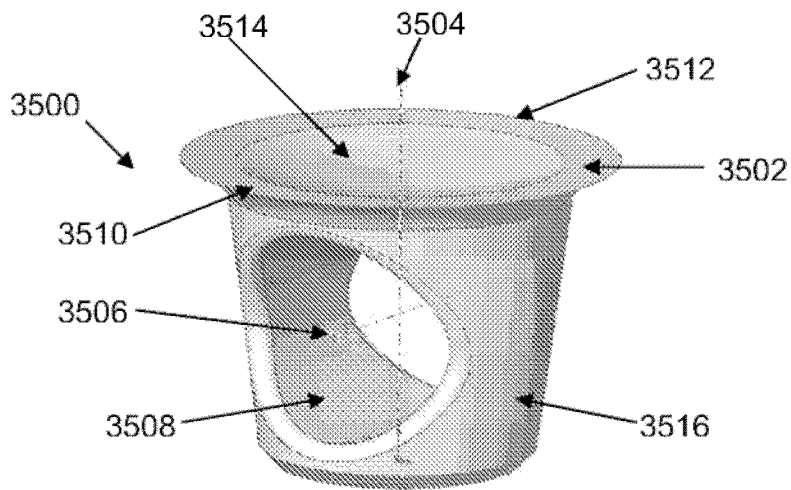


图 35

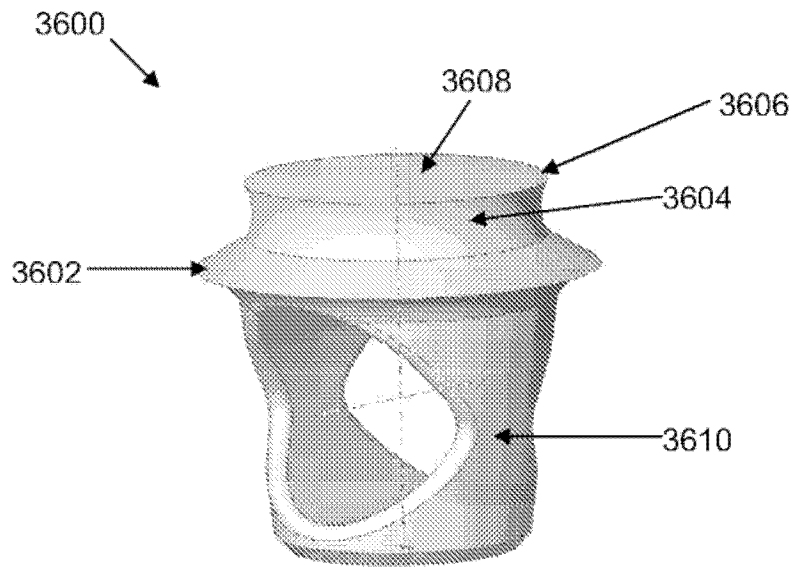


图 36

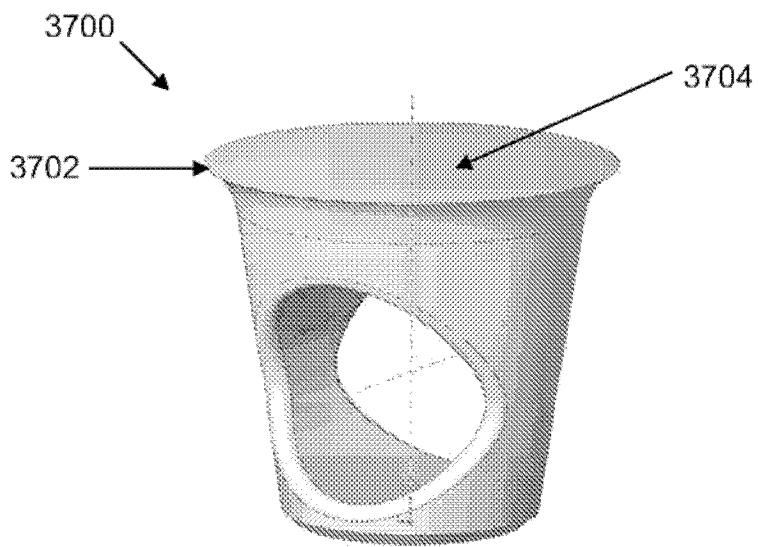


图 37

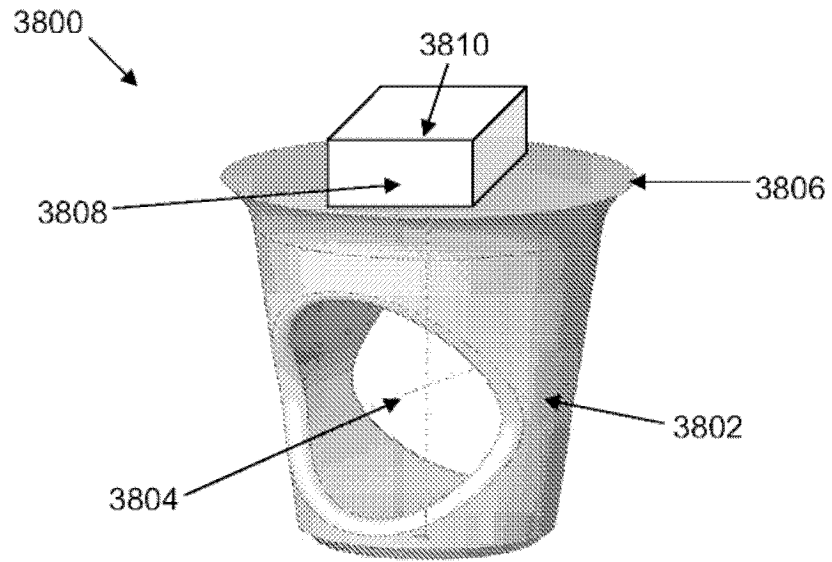


图 38

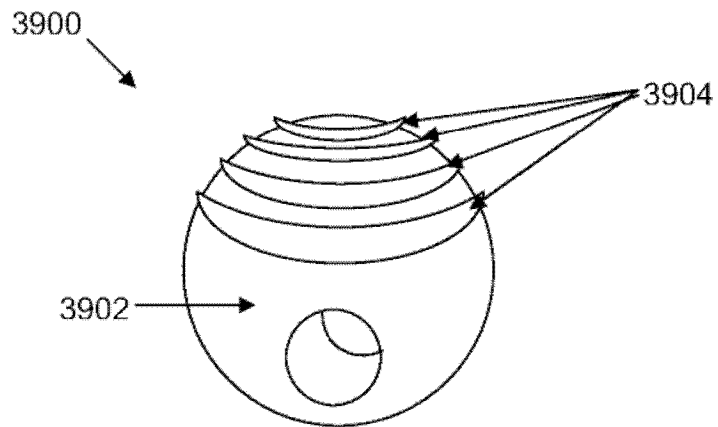


图 39

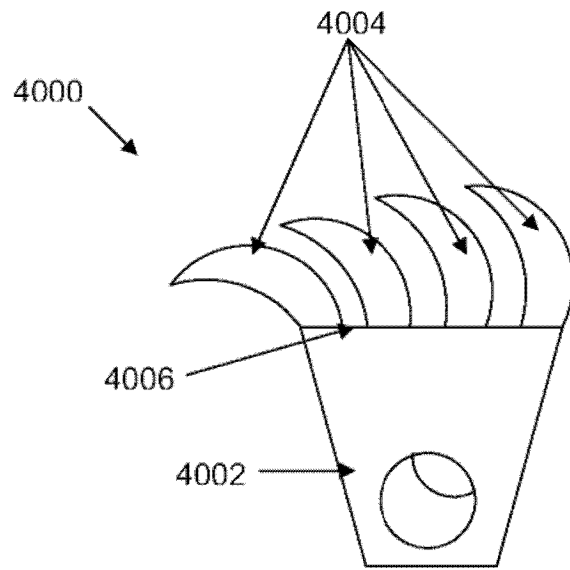


图 40

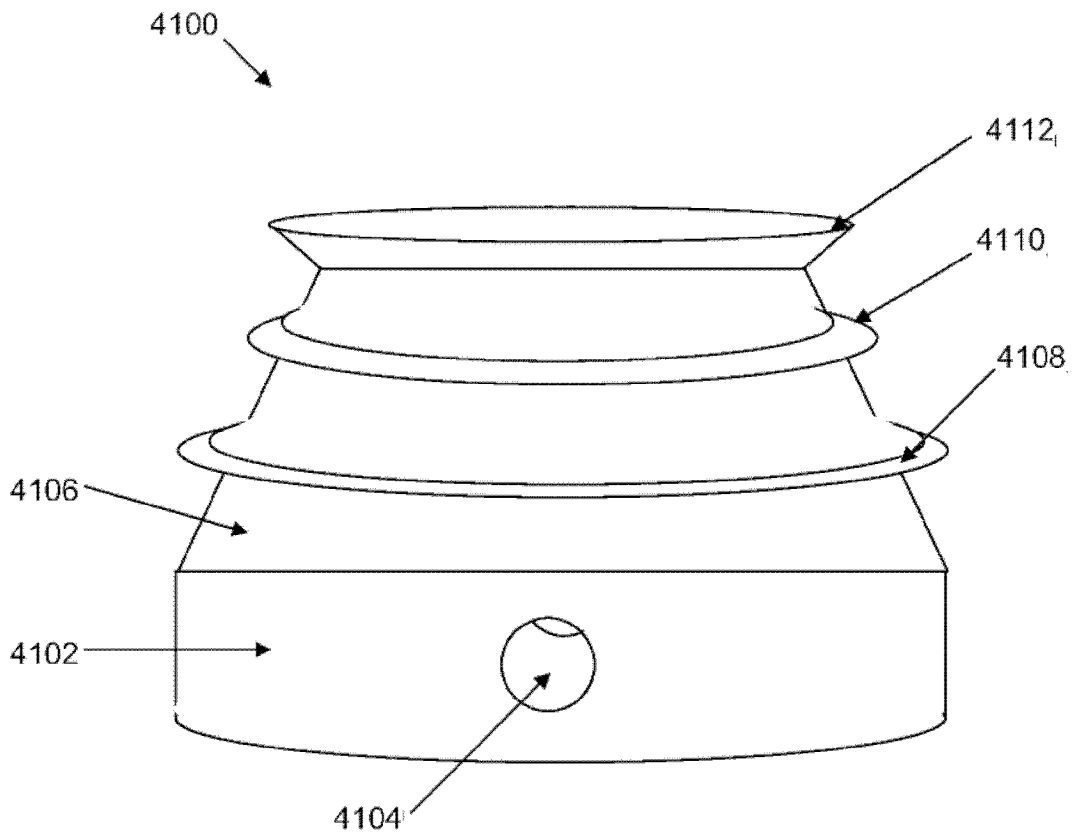


图 41

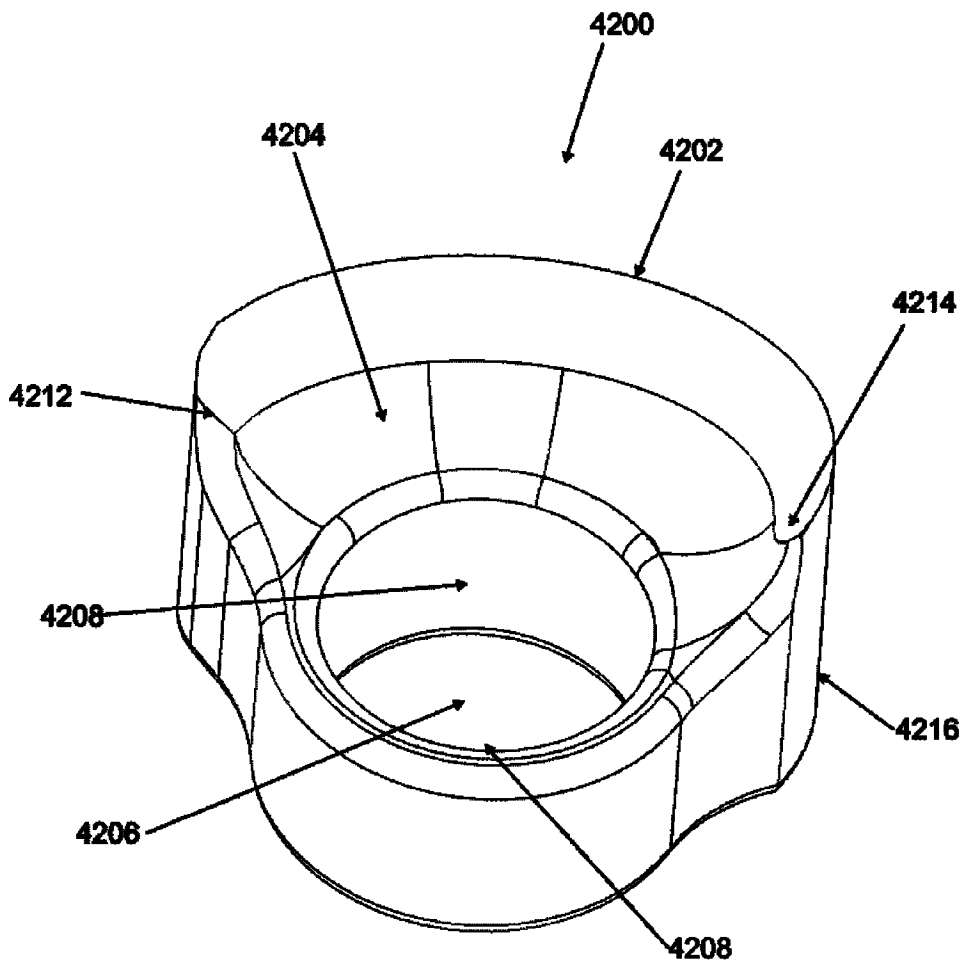


图 42A

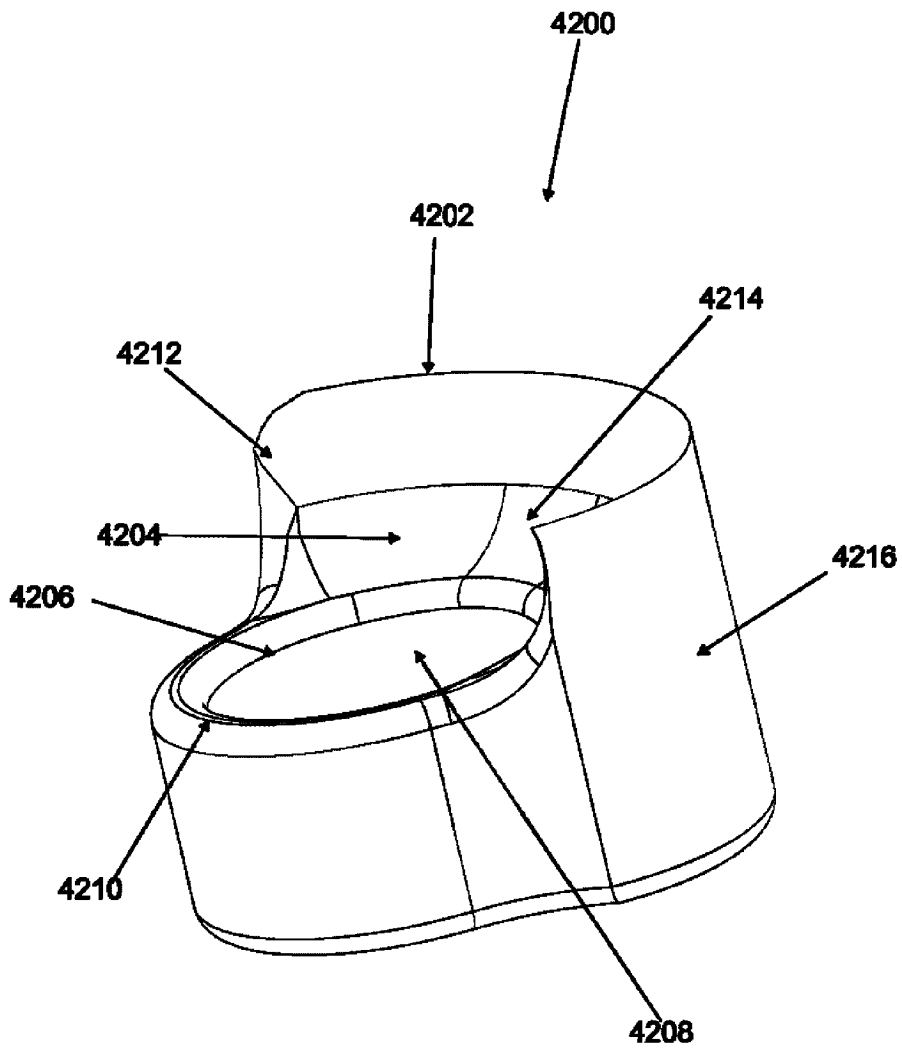


图 42B

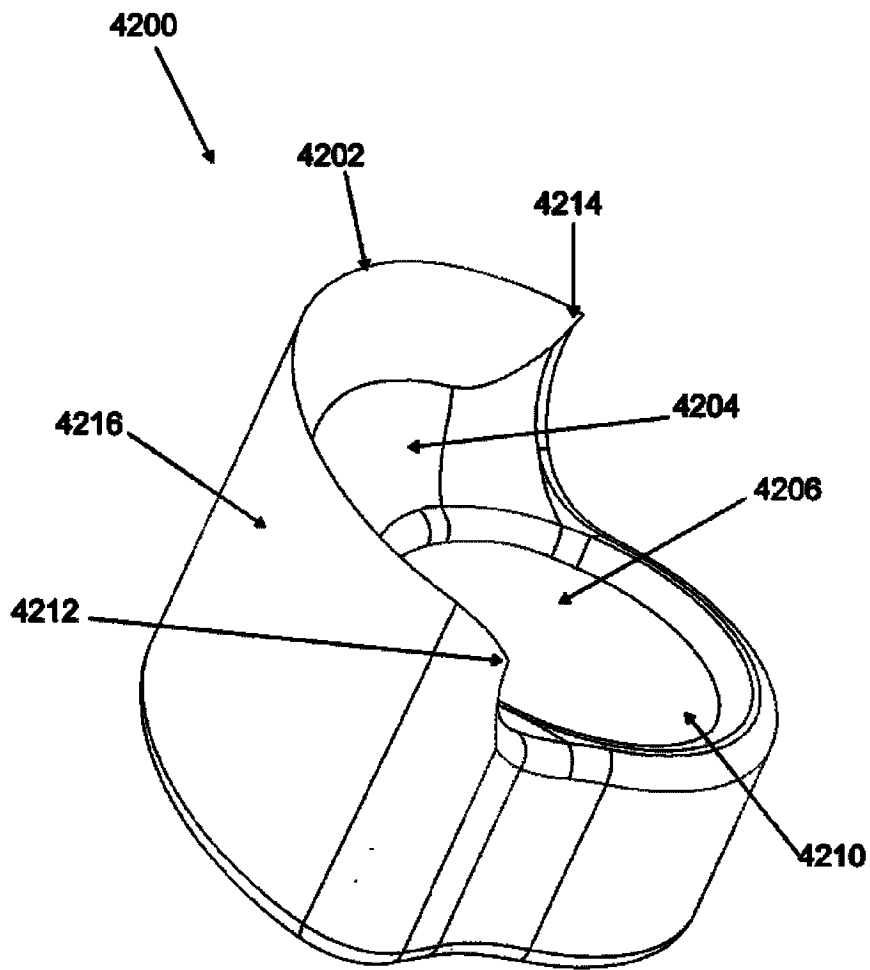
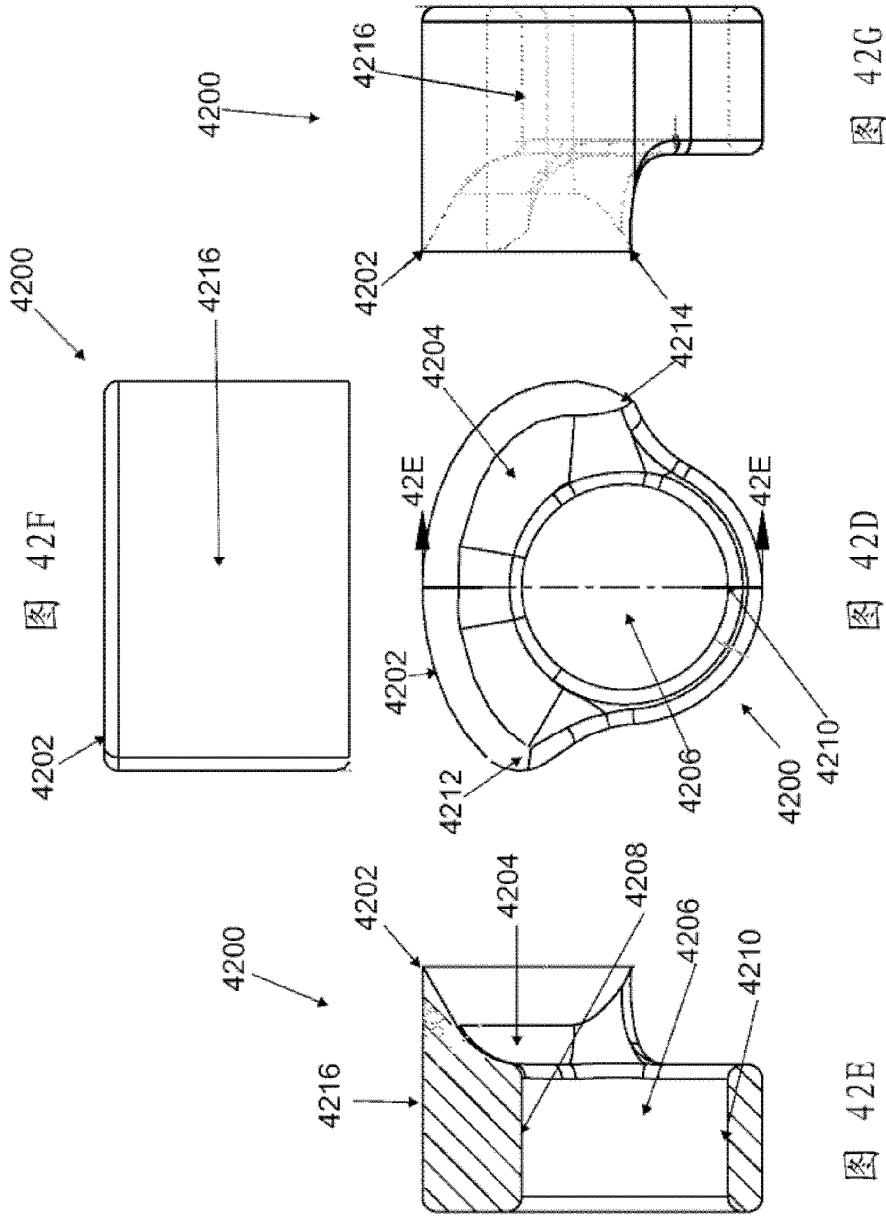


图 42C



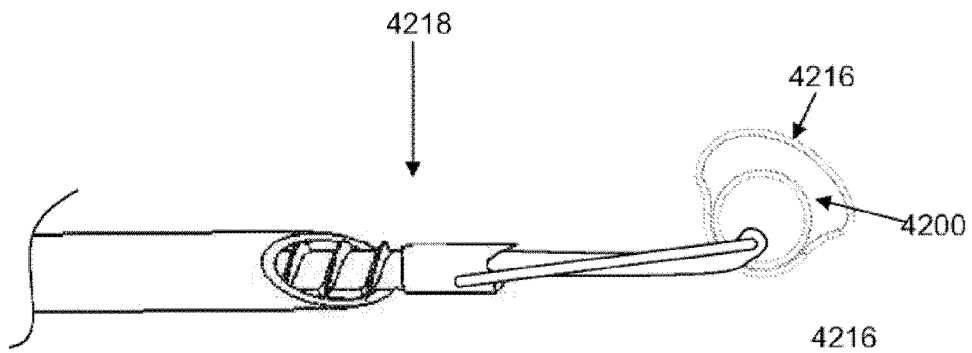


图 43A

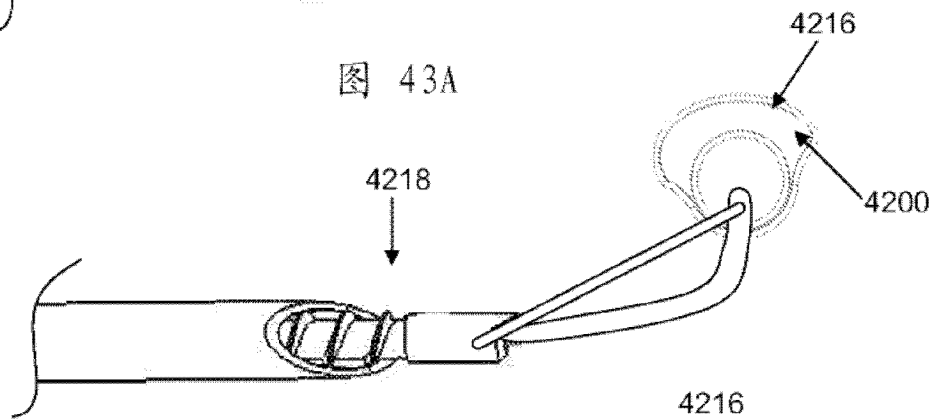


图 43B

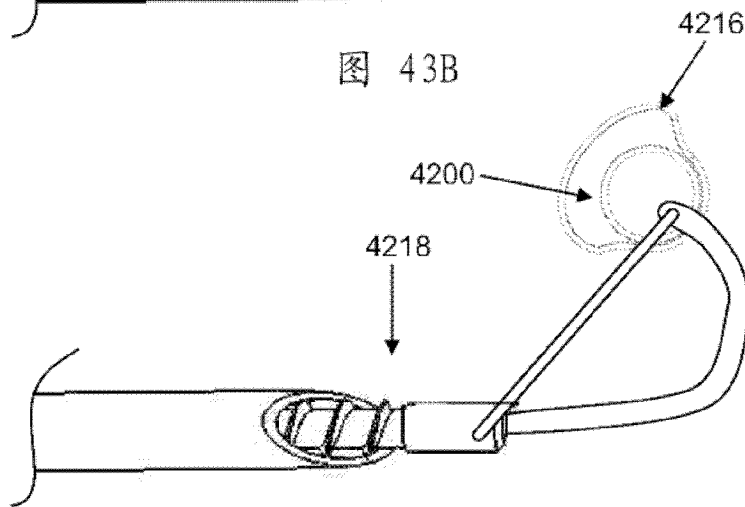


图 43C

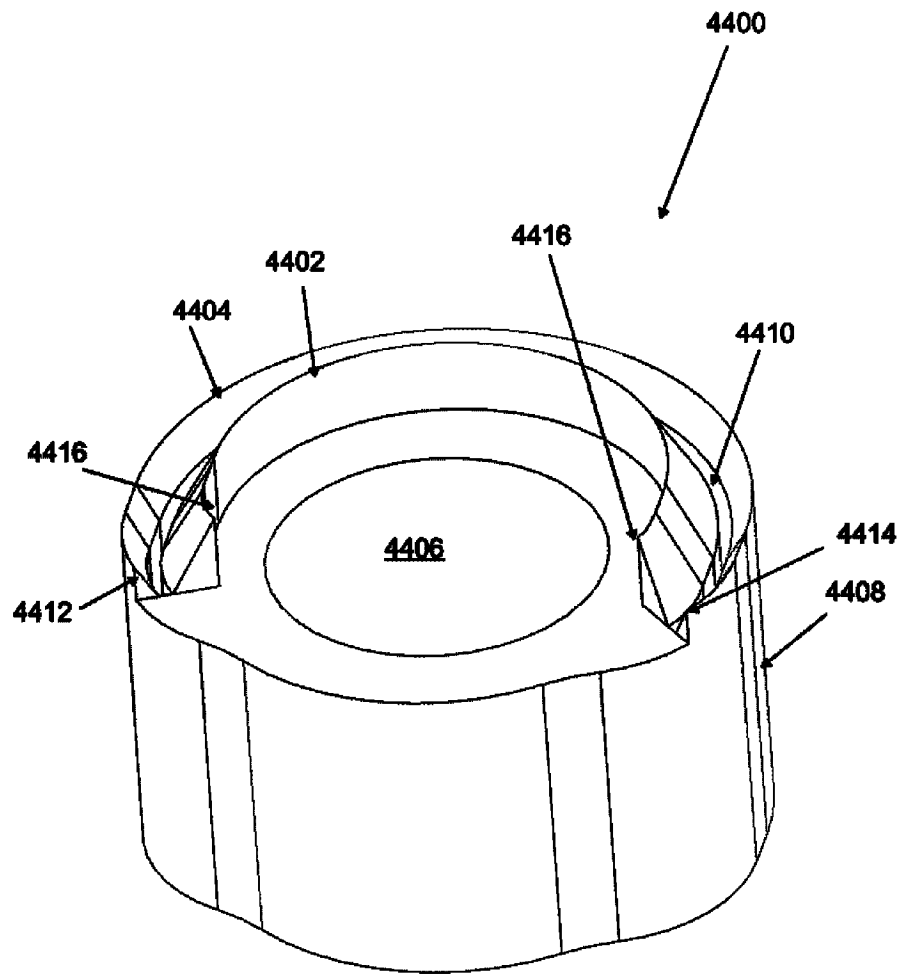


图 44A

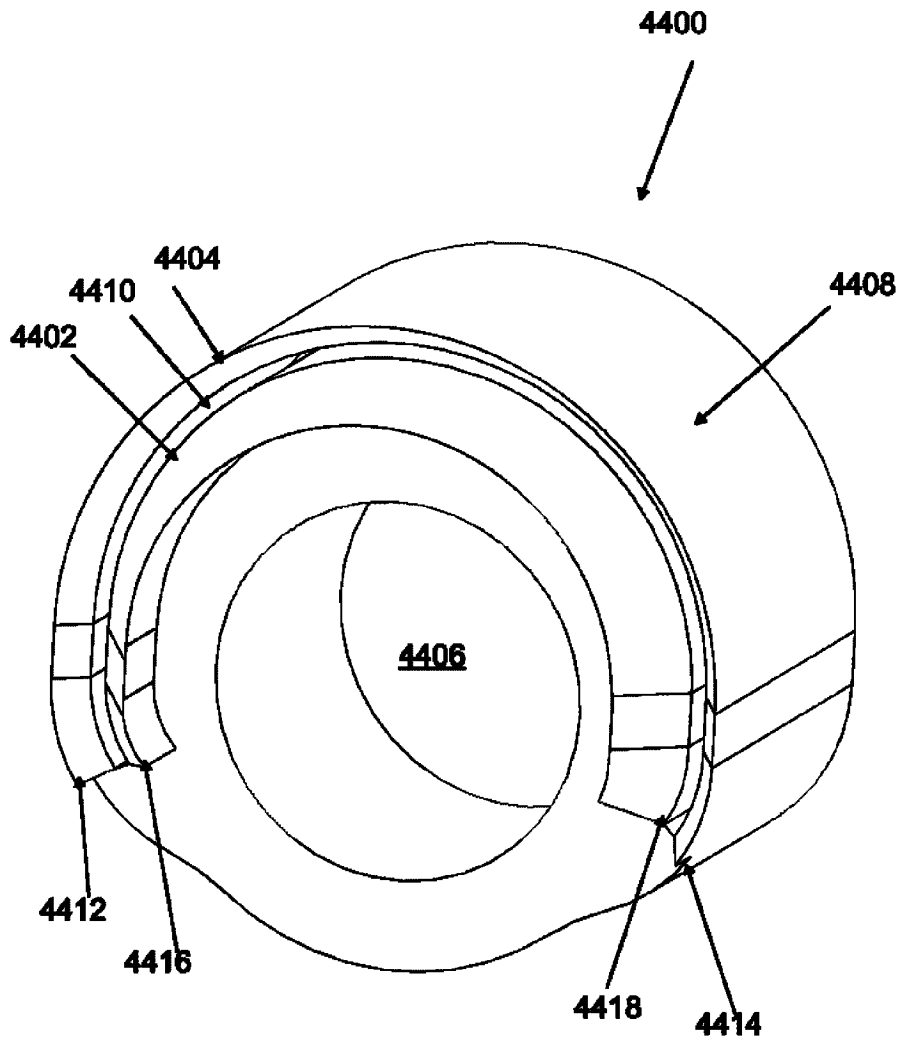


图 44B

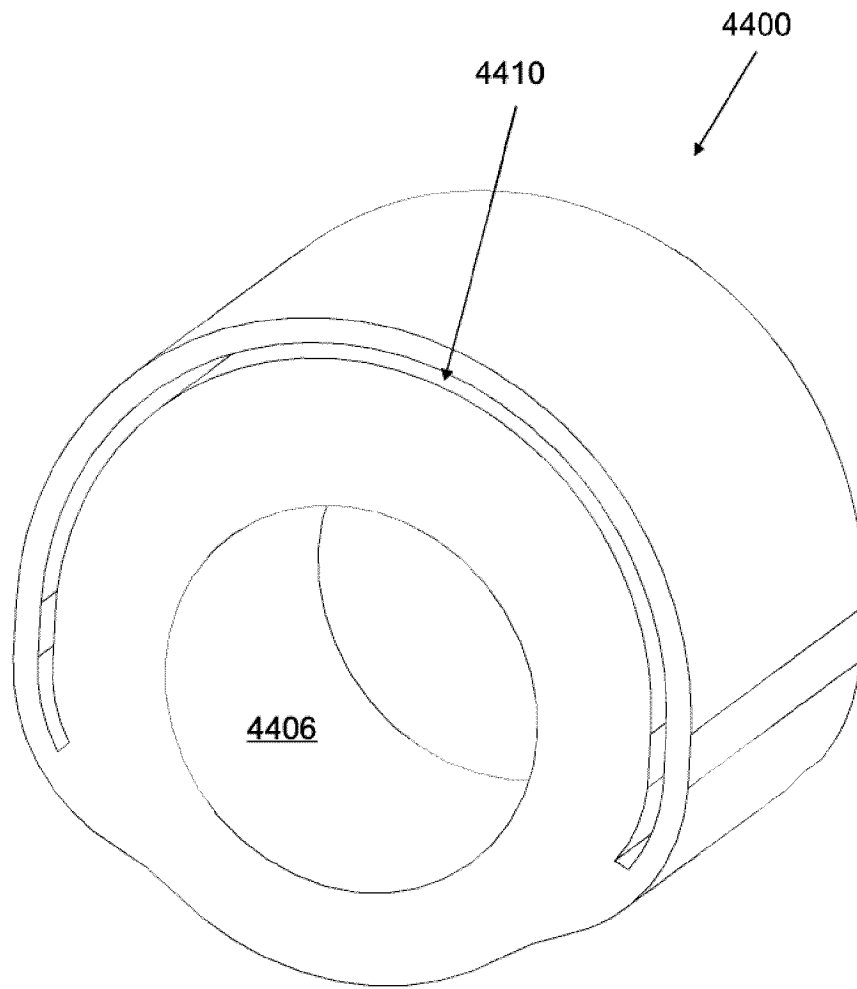


图 44C

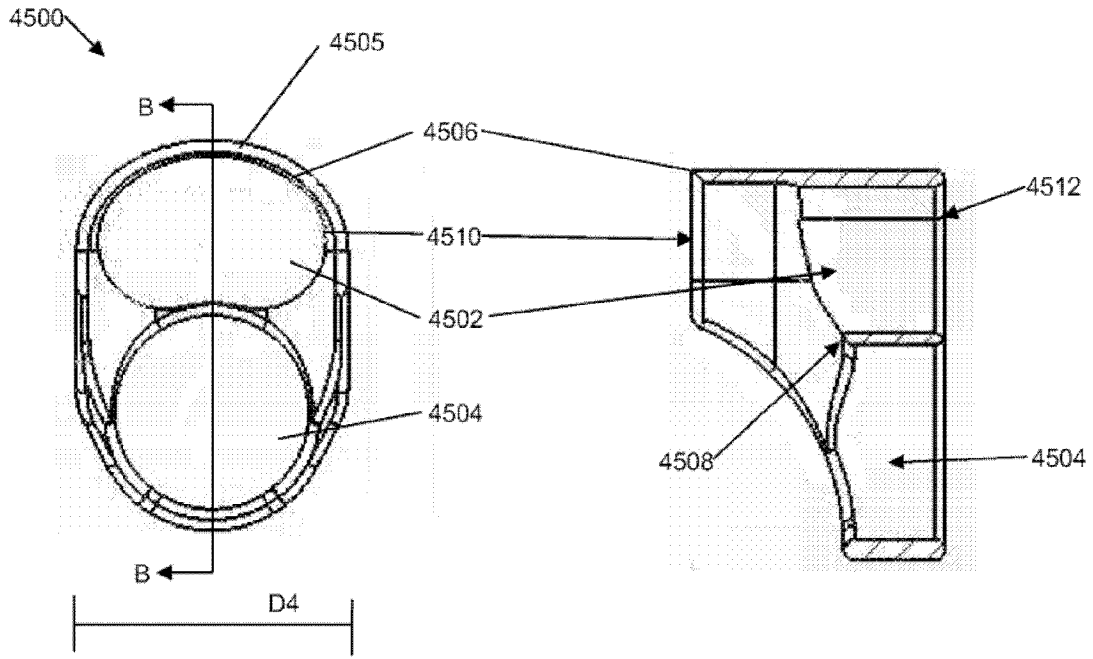


图 45A

图 45B

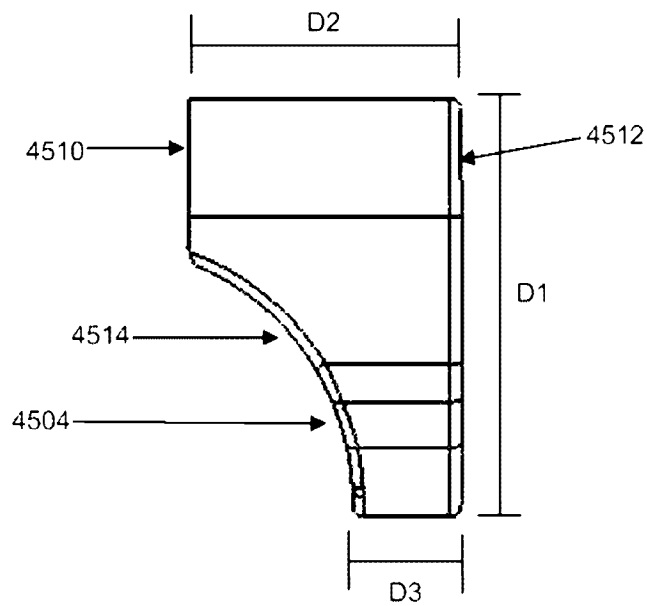


图 45C

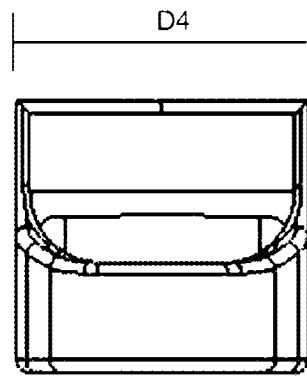


图 45D

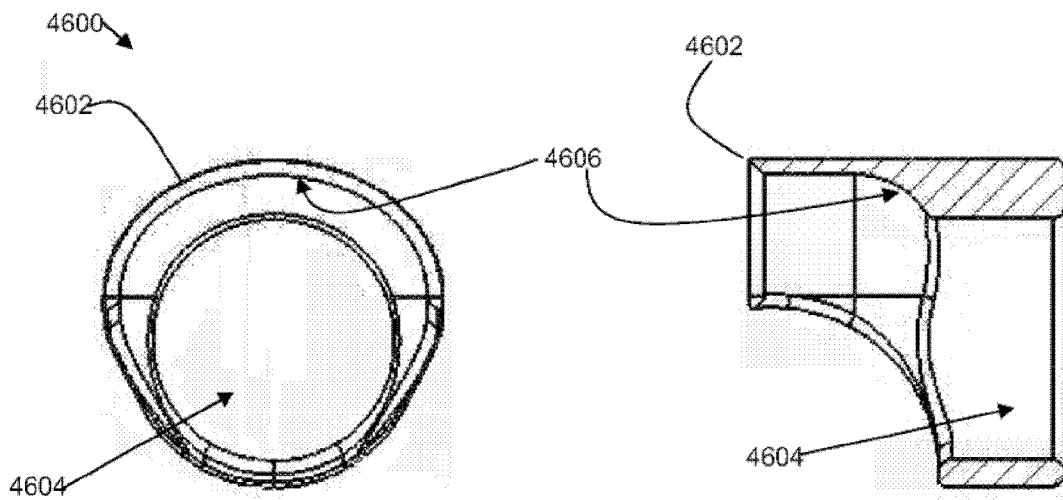


图 46A

图 46B

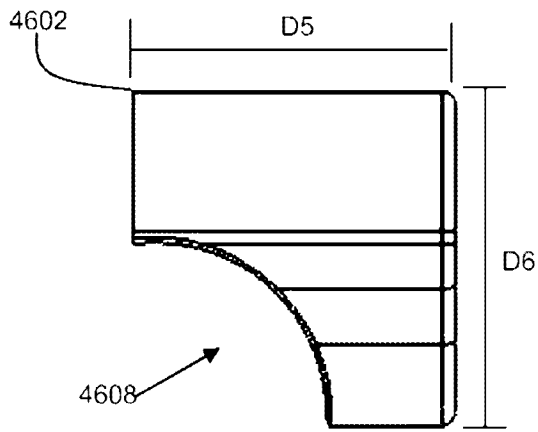


图 46C

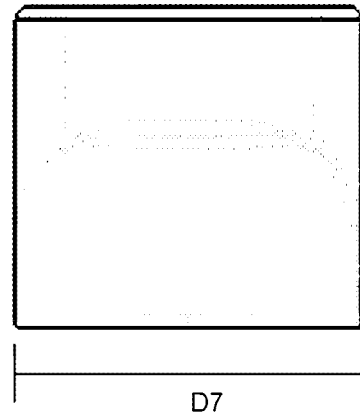


图 46D

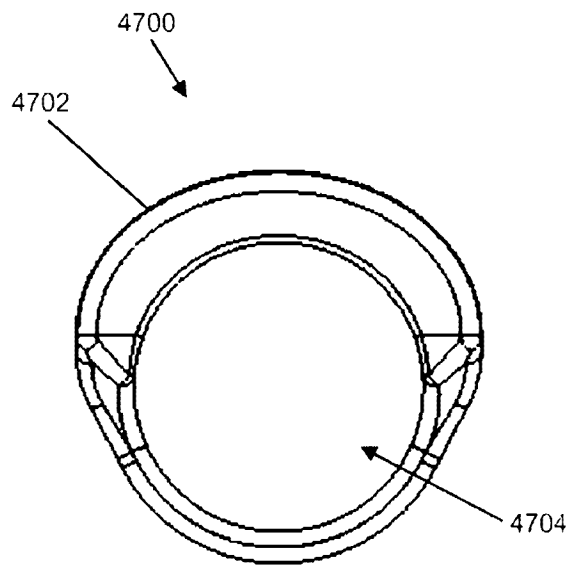


图 47A

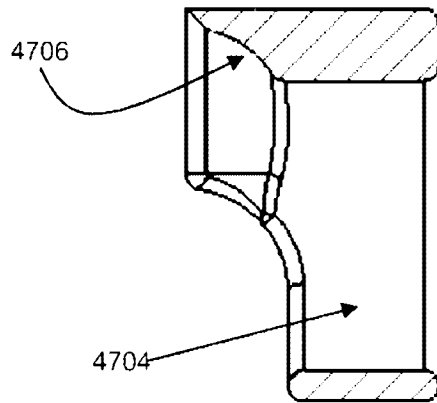


图 47B

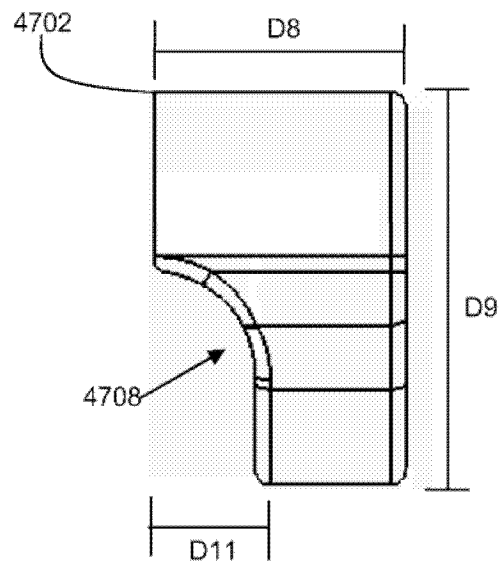


图 47C

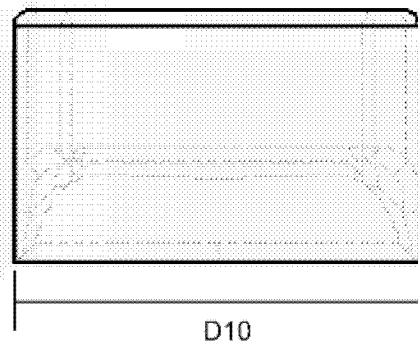


图 47D

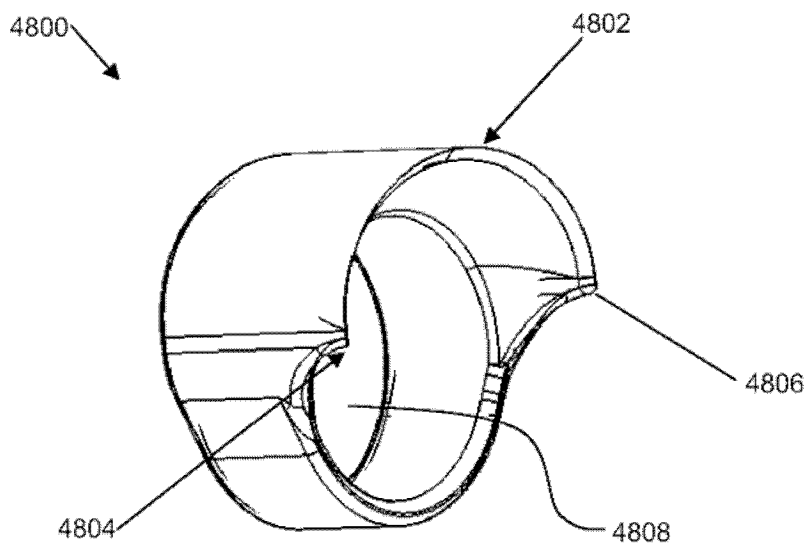


图 48A

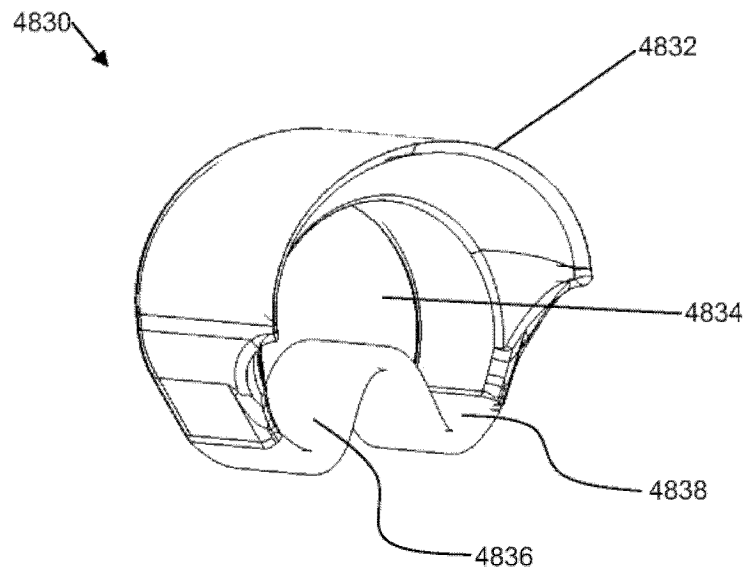


图 48B

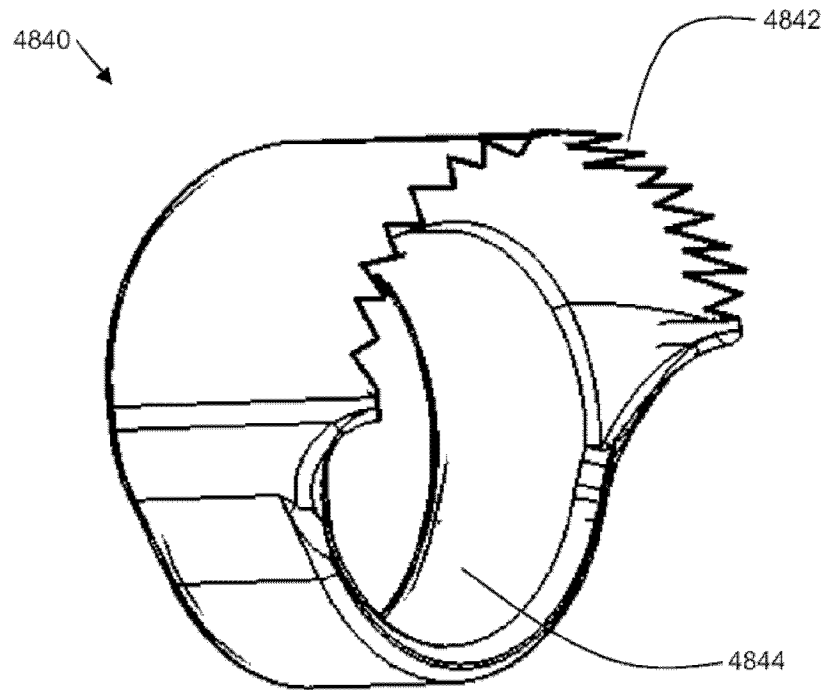


图 48C

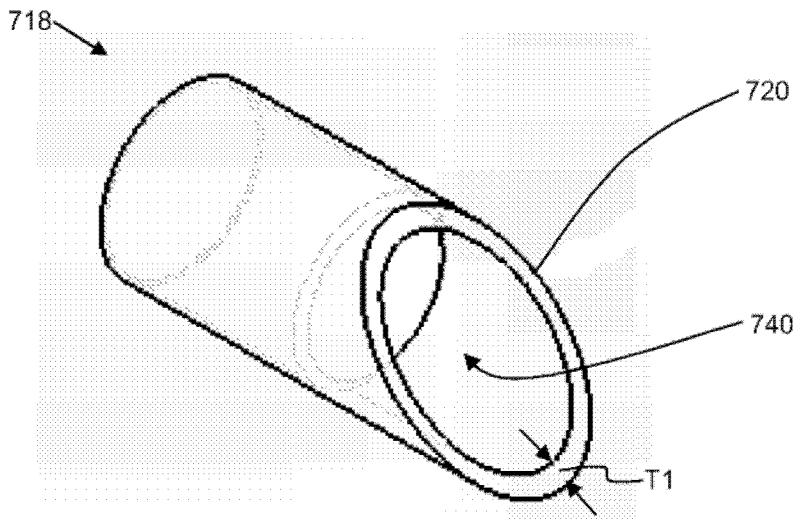


图 49A

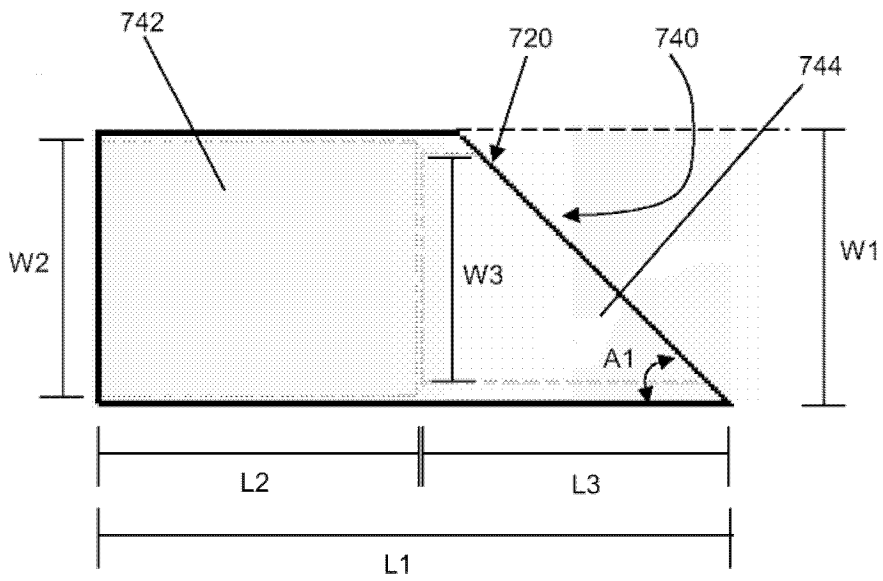


图 49B

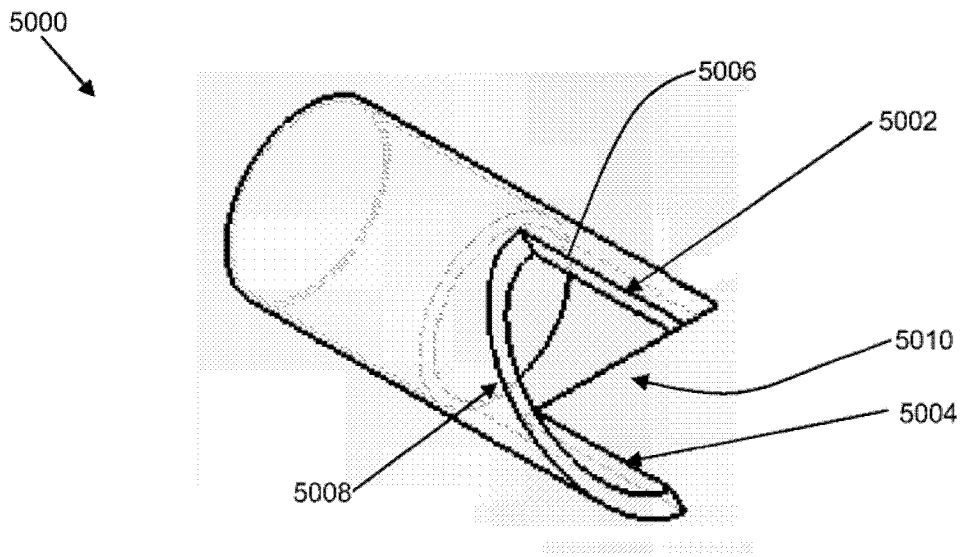


图 50A

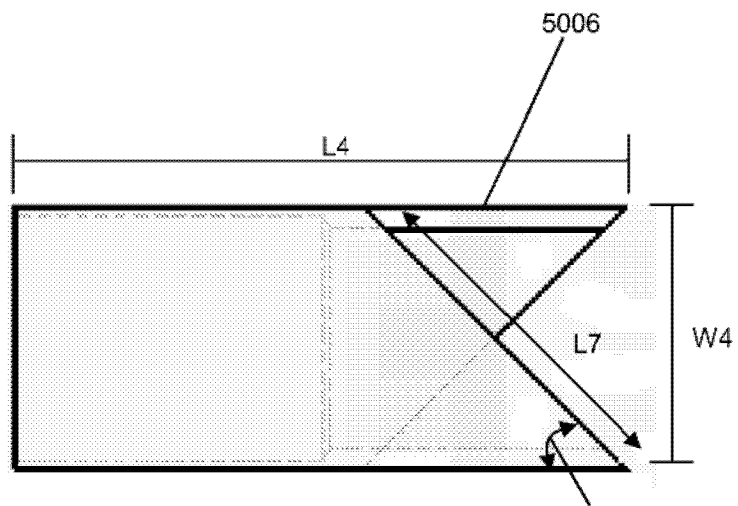


图 50B

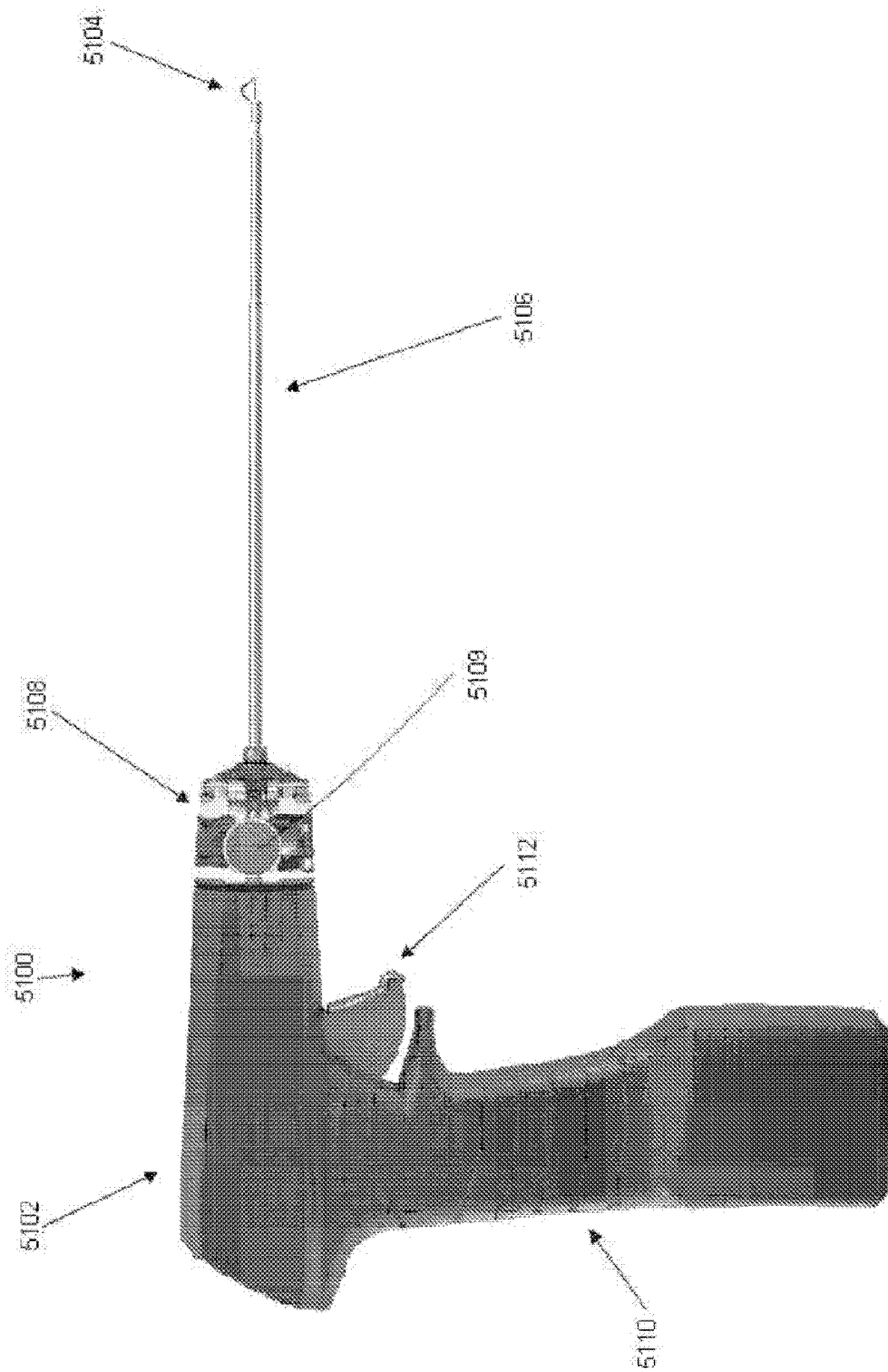


图 51

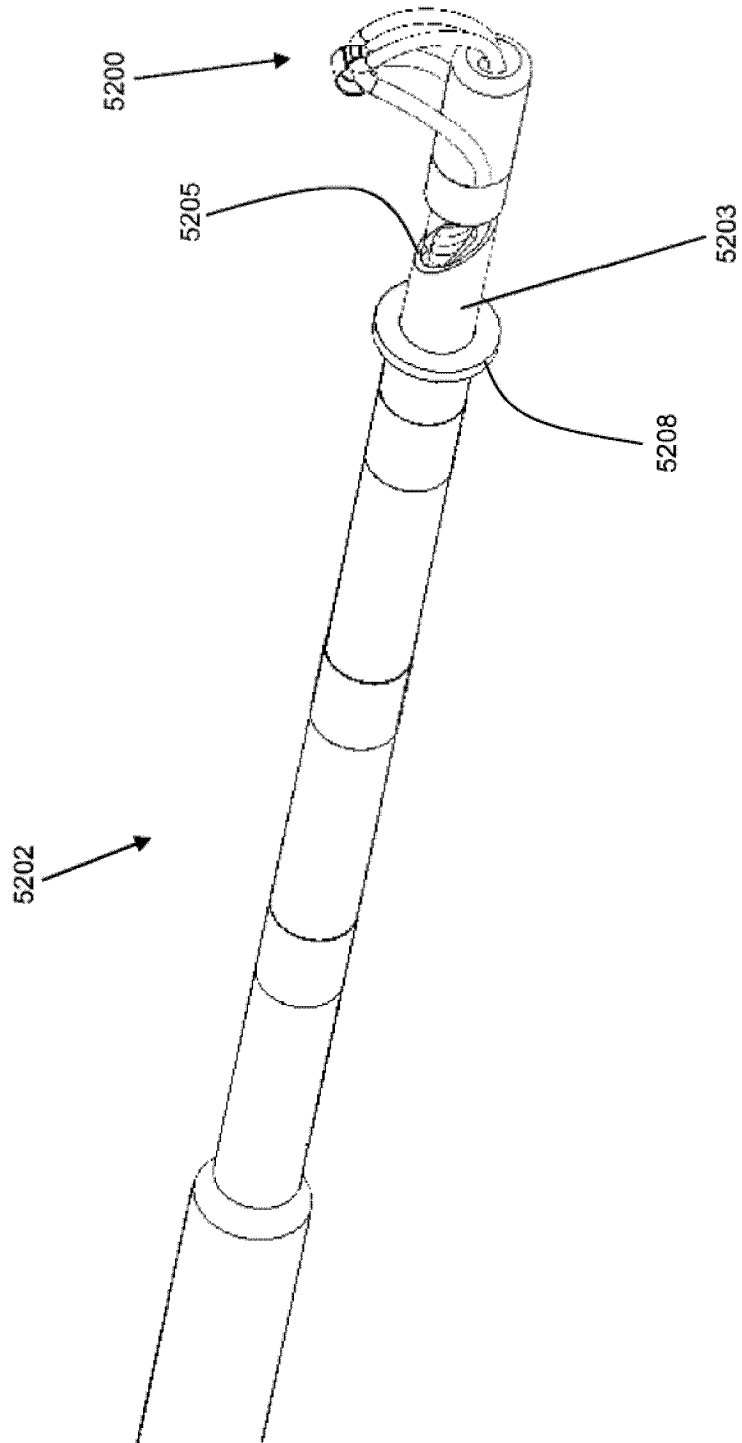


图 52A

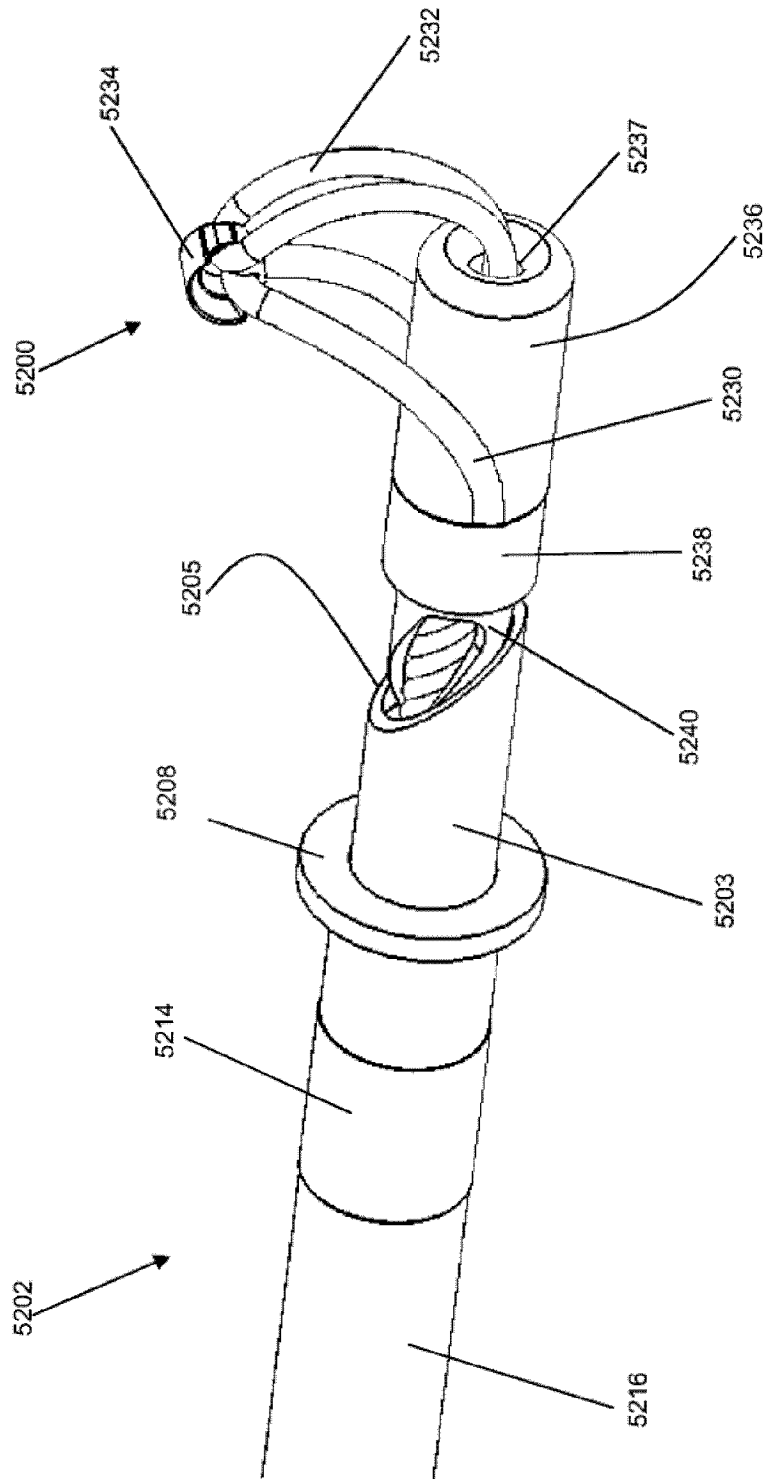


图 52B

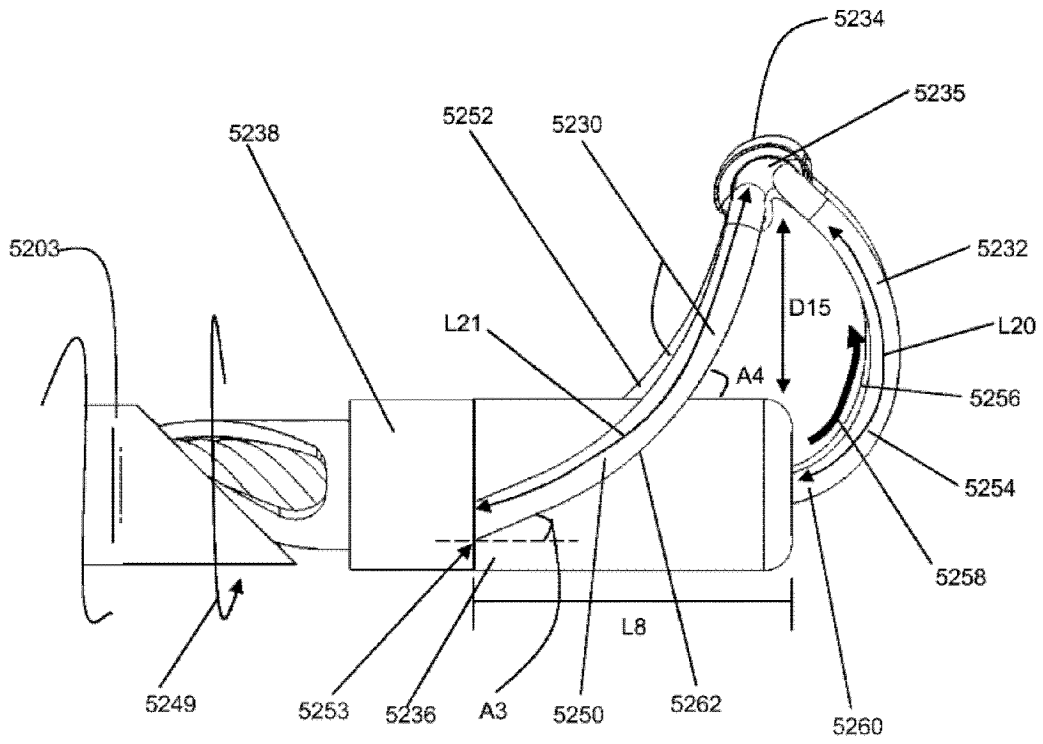


图 52C

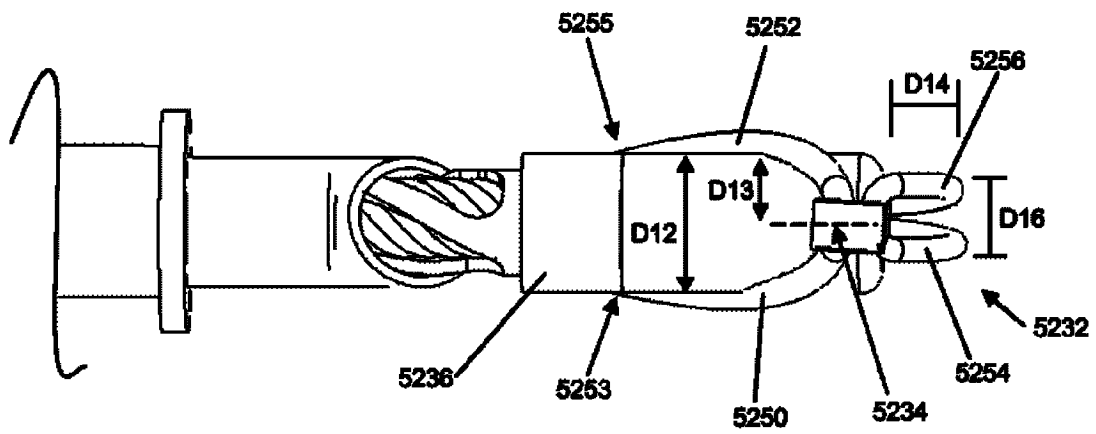


图 52D

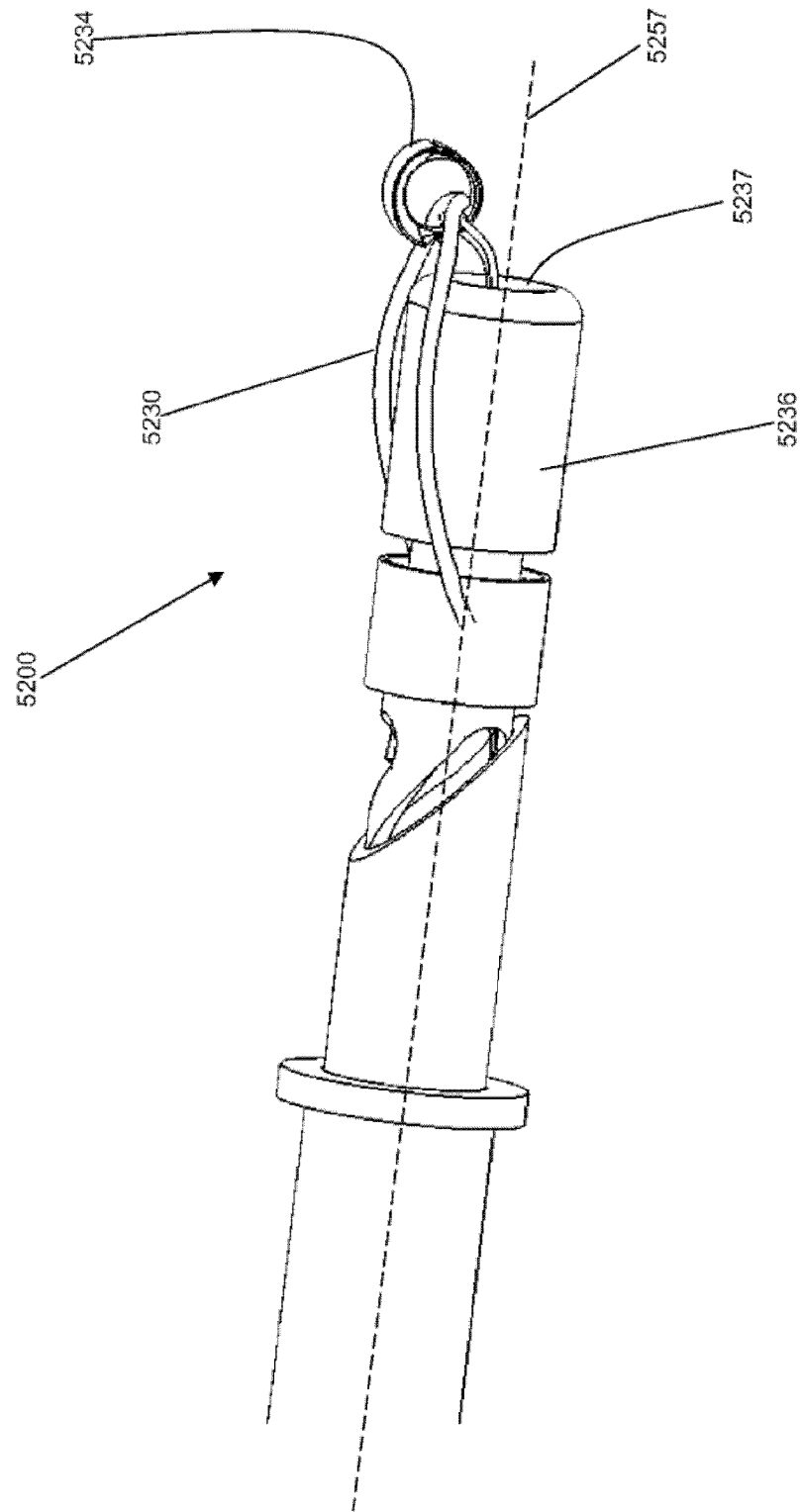


图 52E

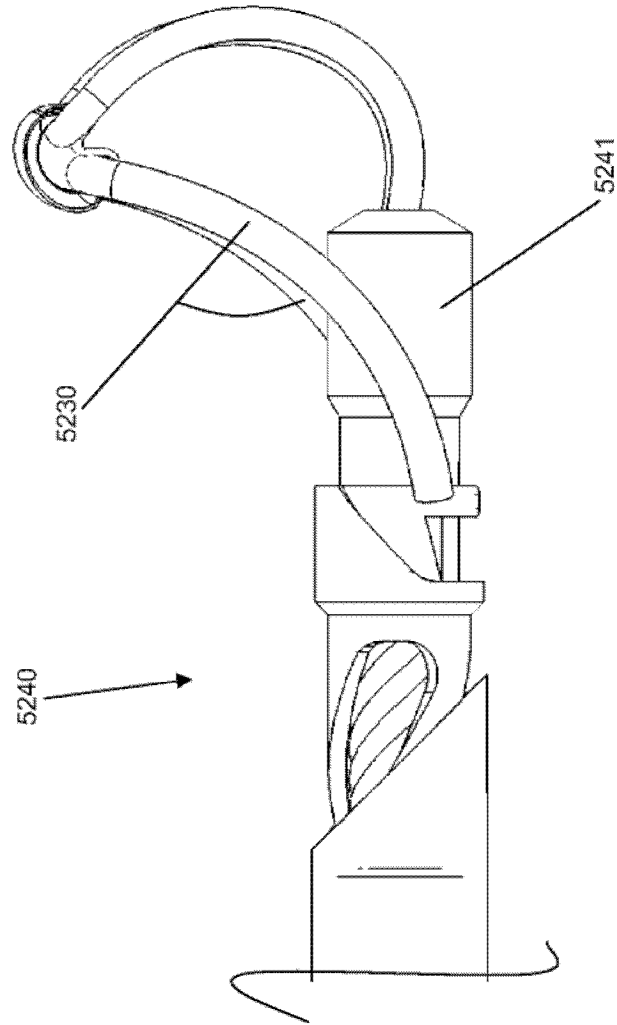


图 52F

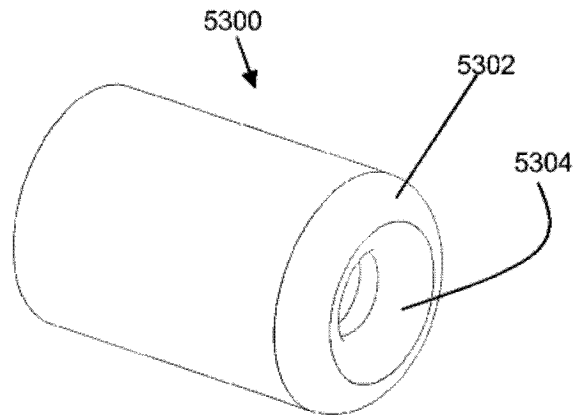


图 53A

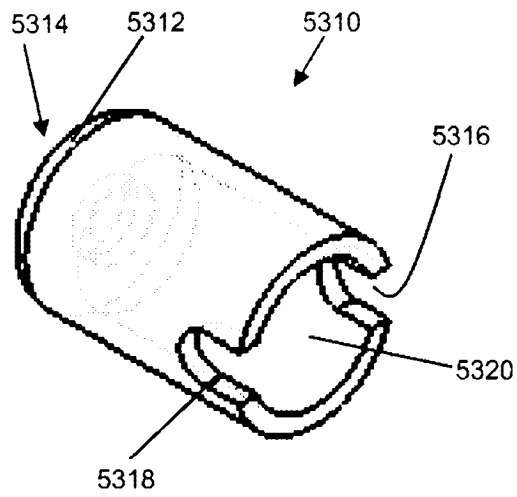


图 53B

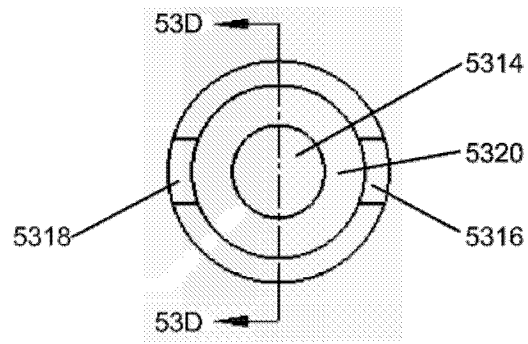


图 53C

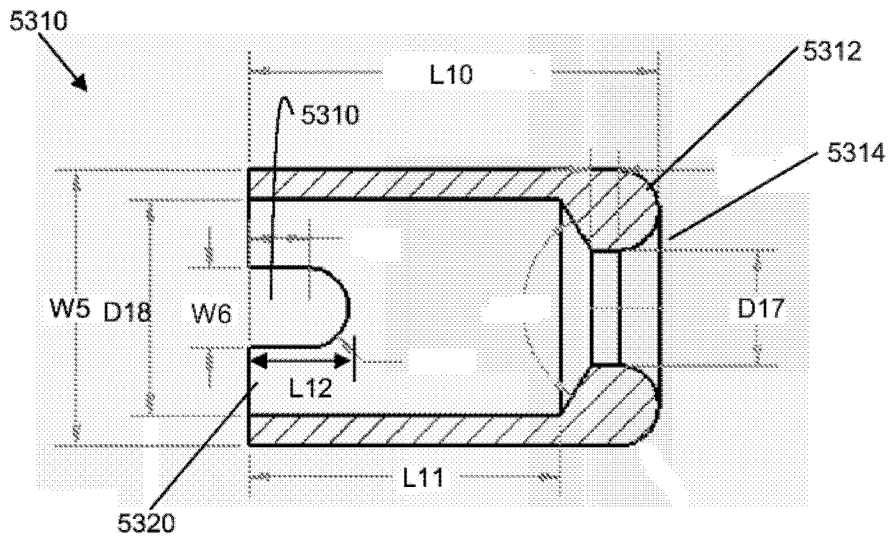


图 53D

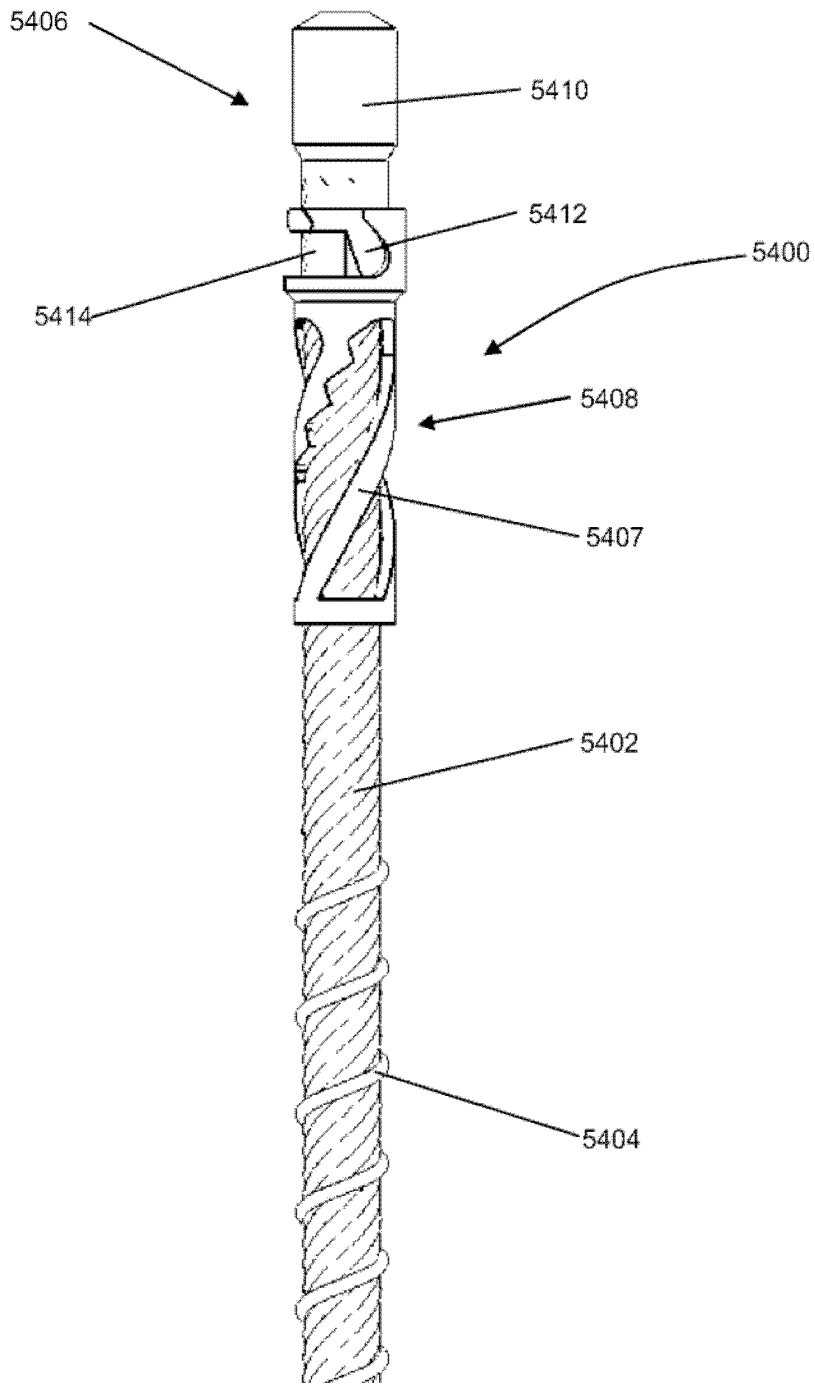


图 54A

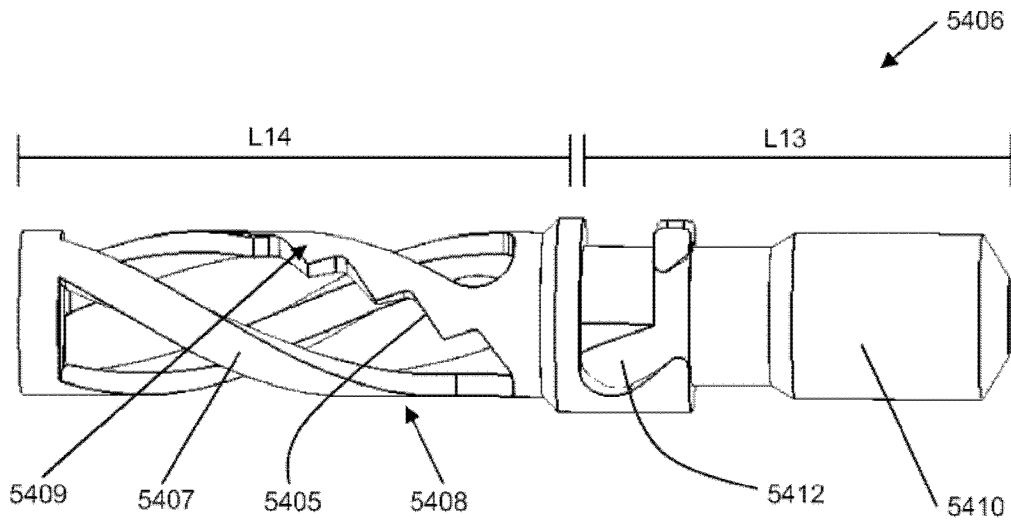


图 54B

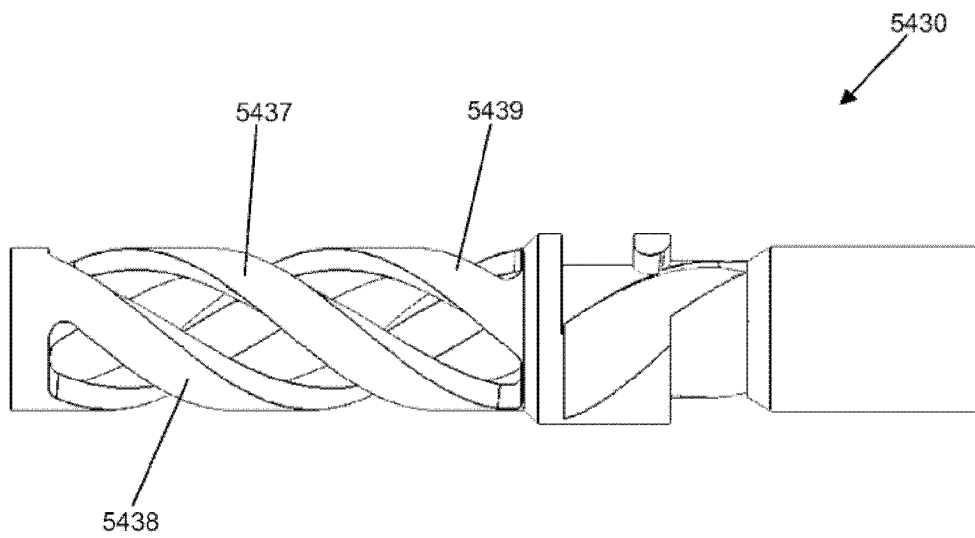


图 54C

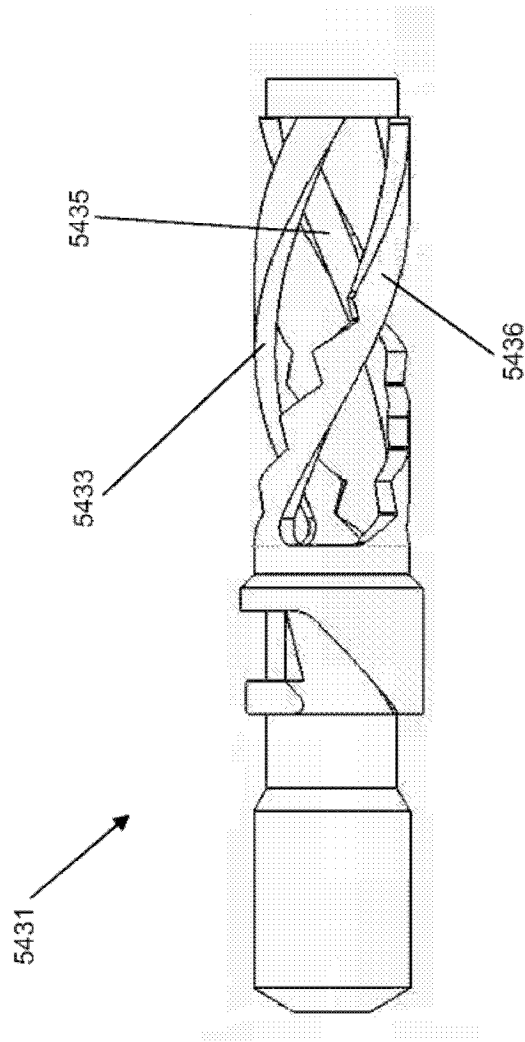


图 54D

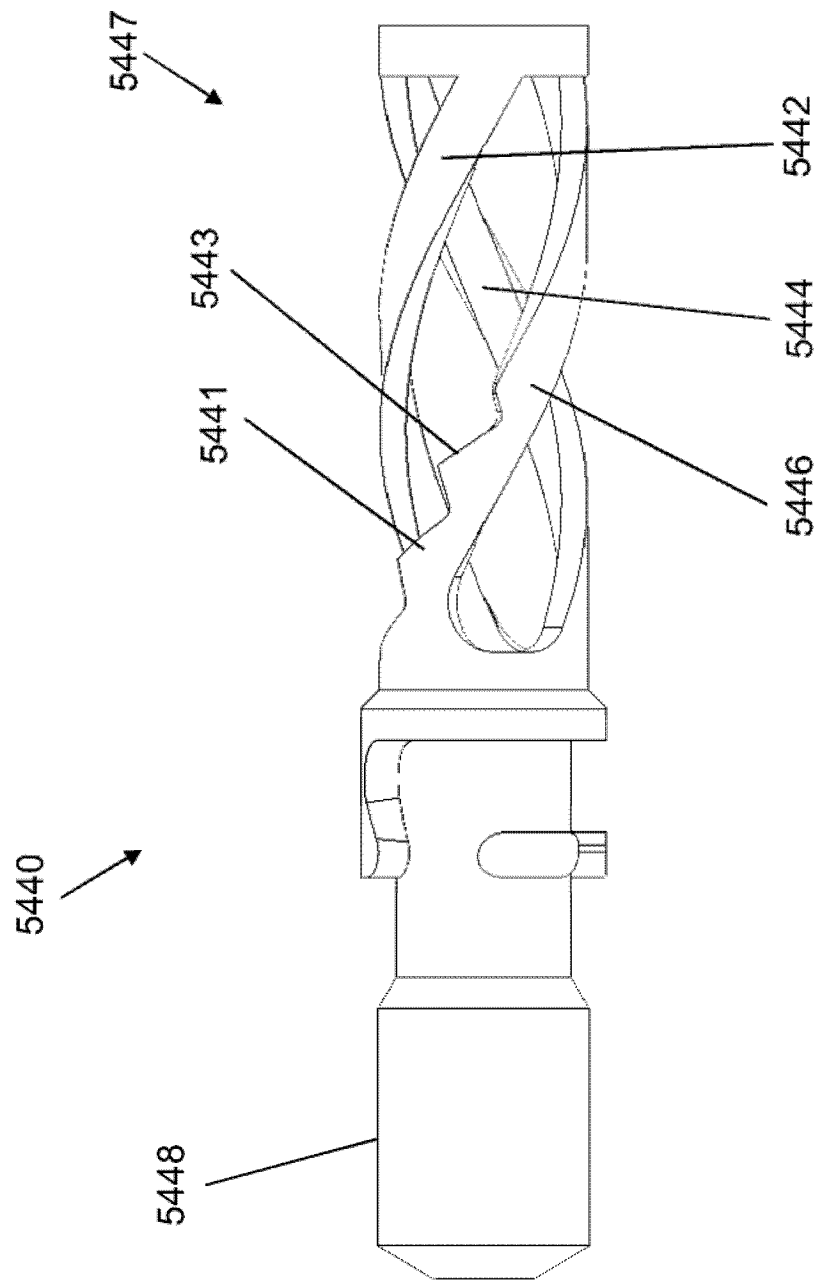


图 54E

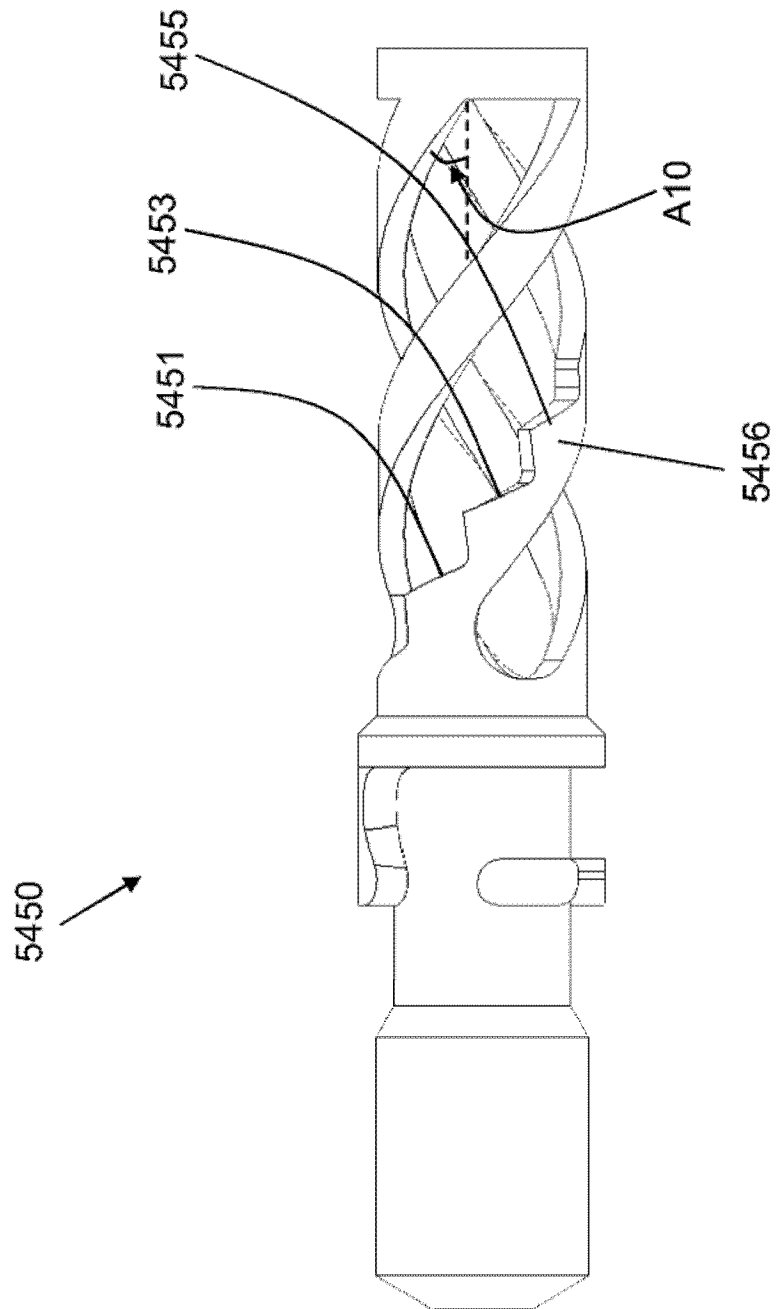


图 54F

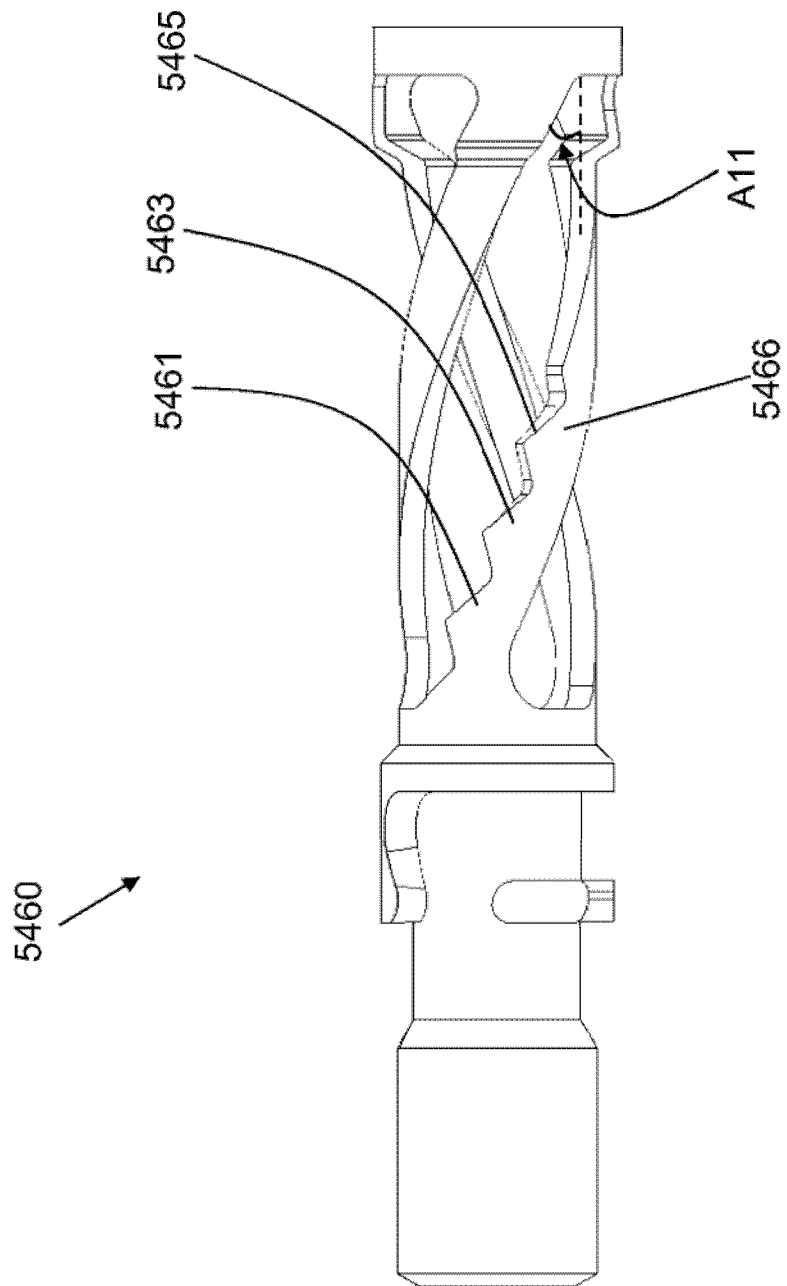


图 54G

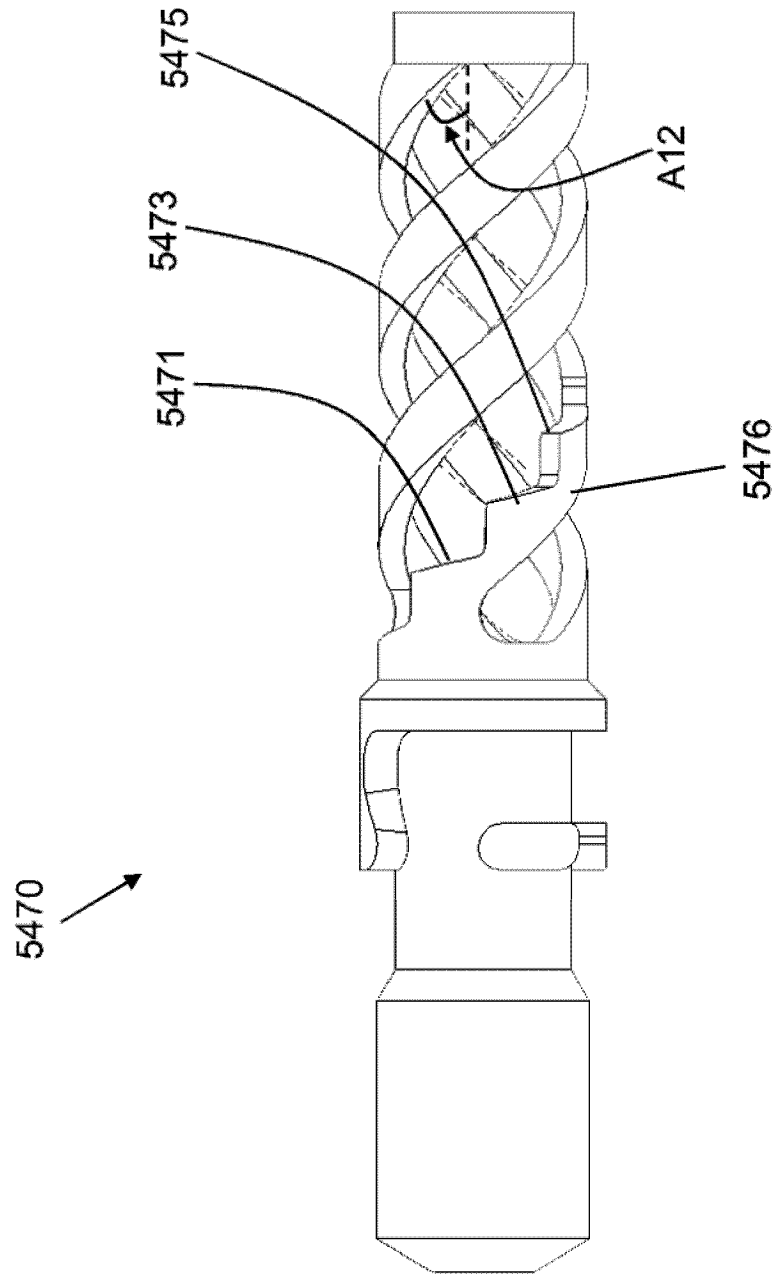


图 54H

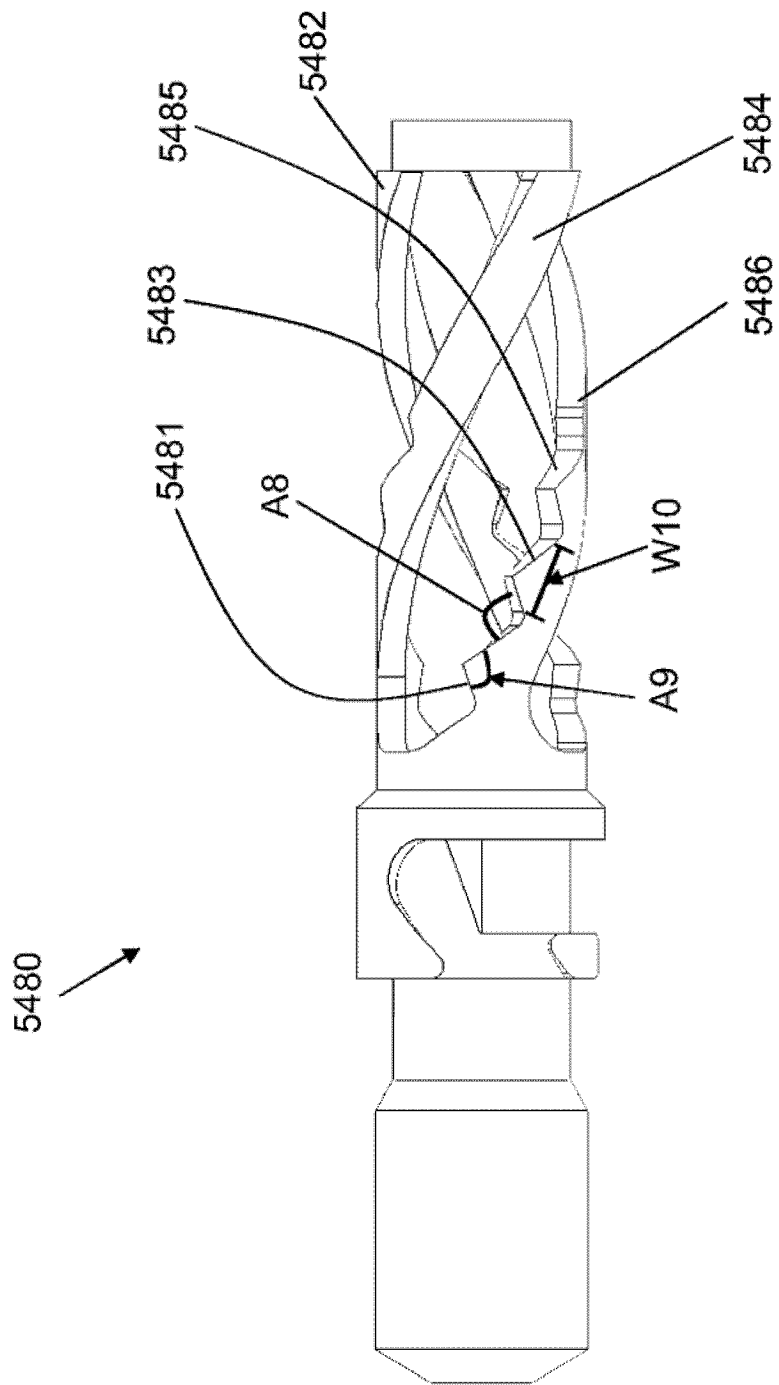


图 54I

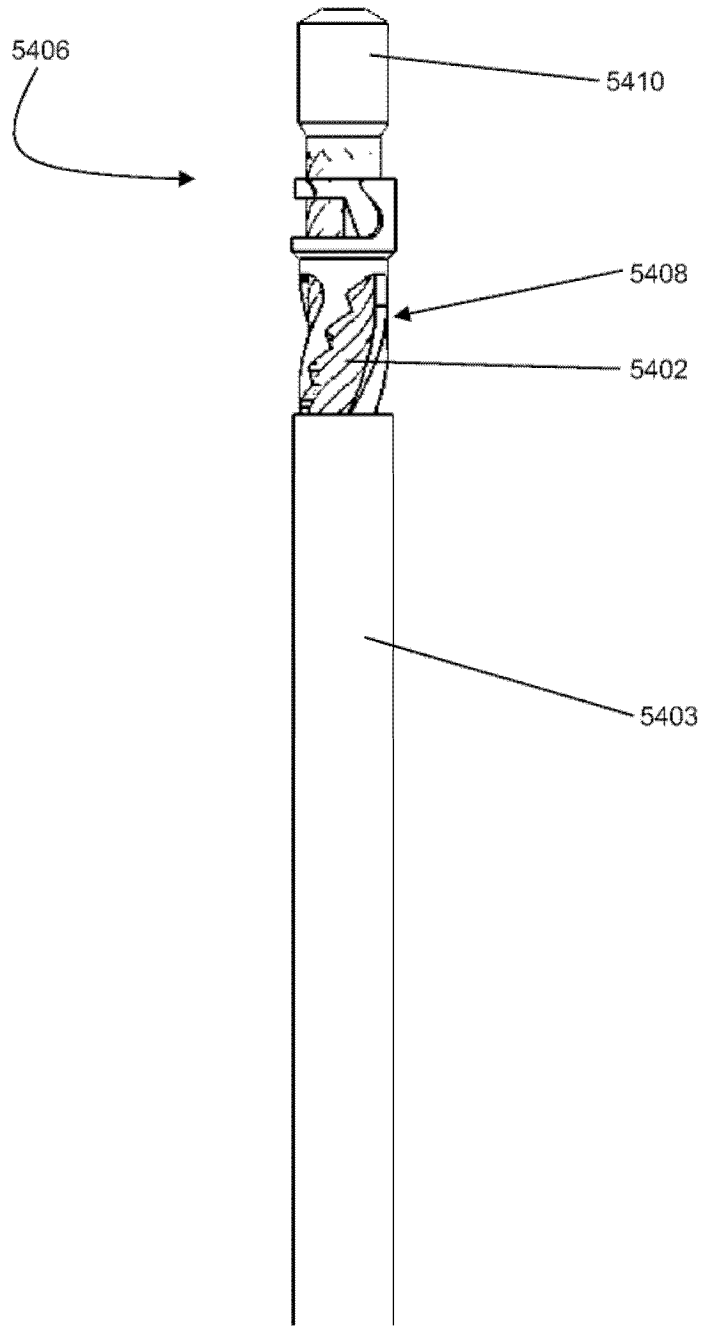


图 55

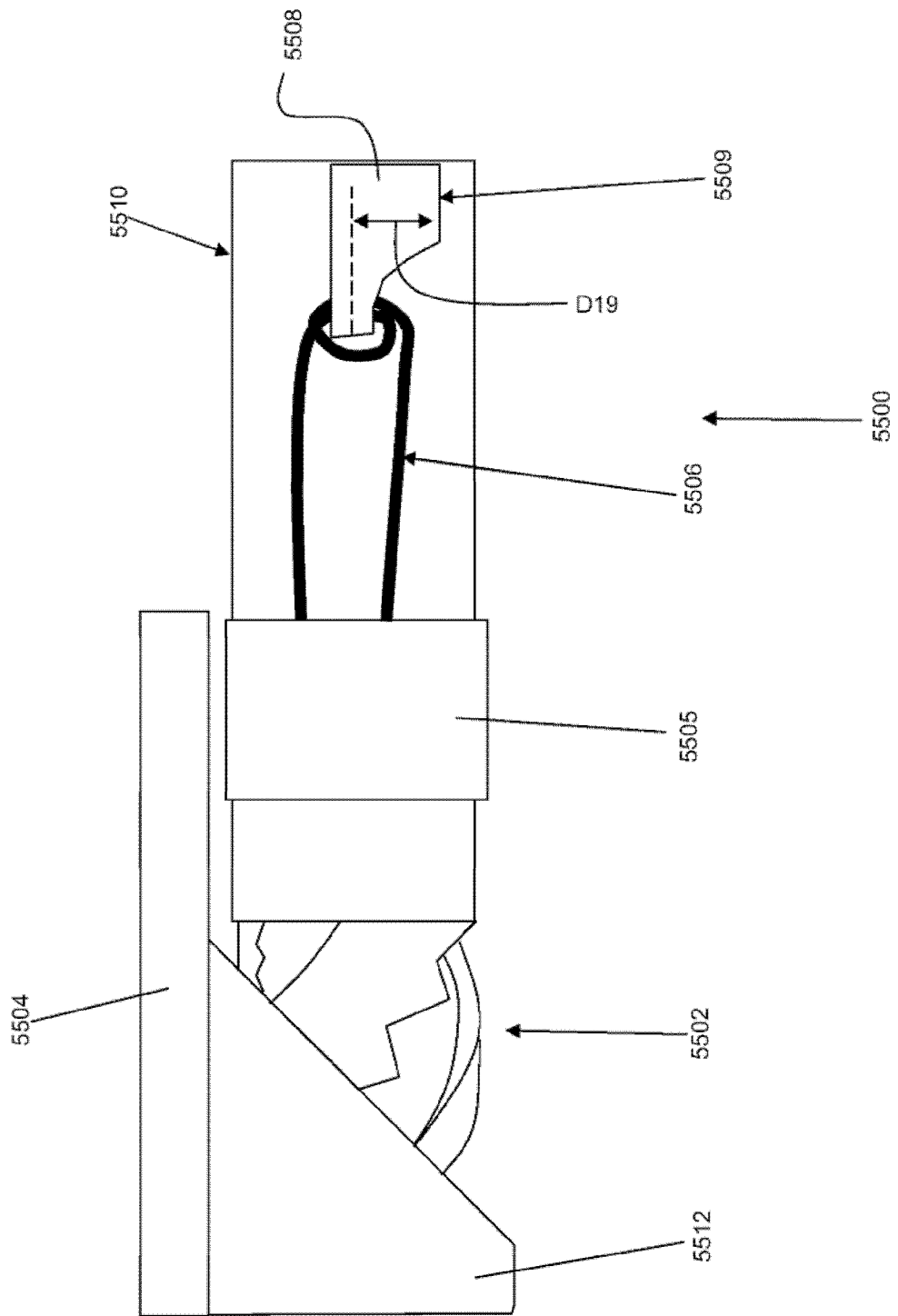


图 56

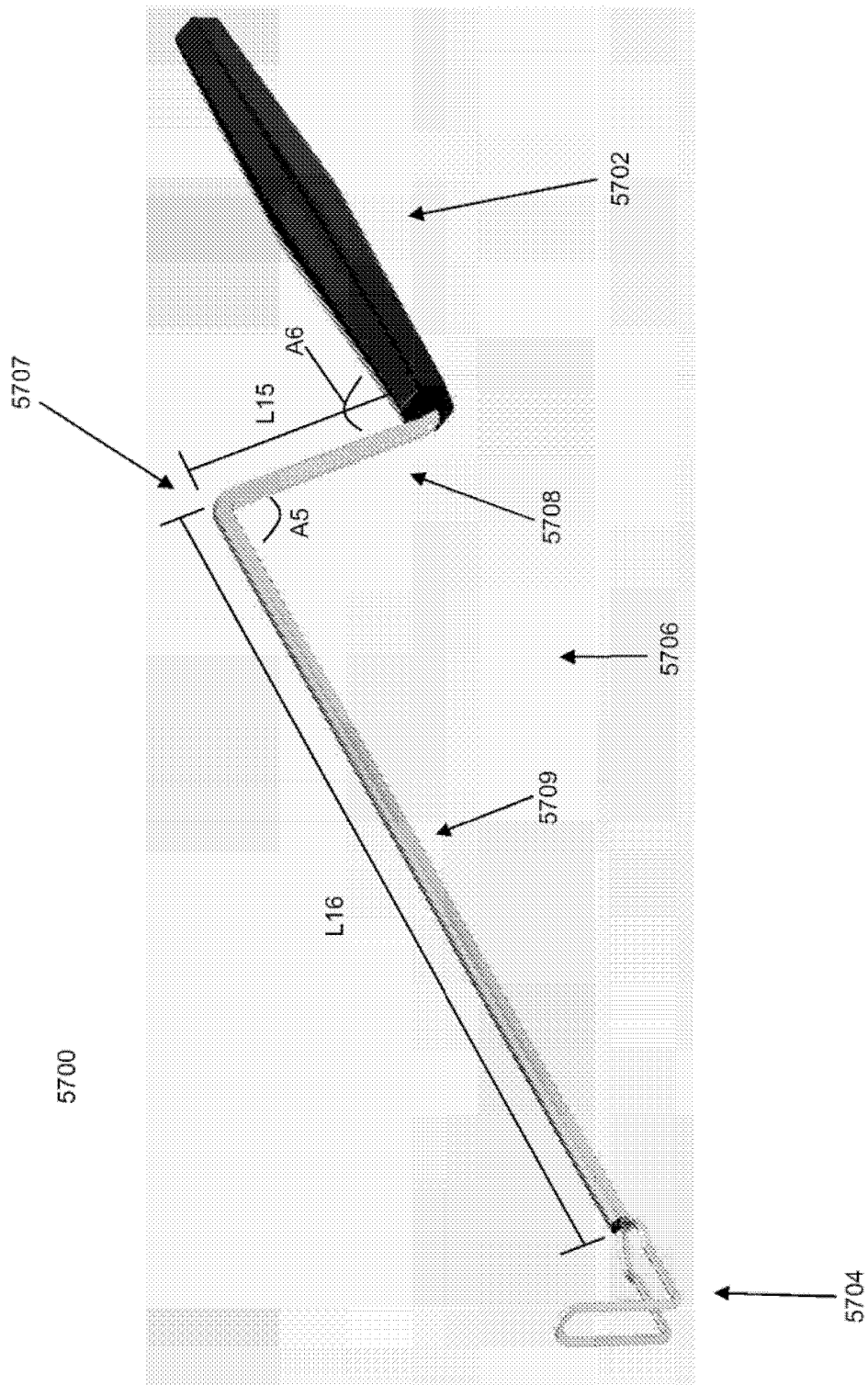


图 57A

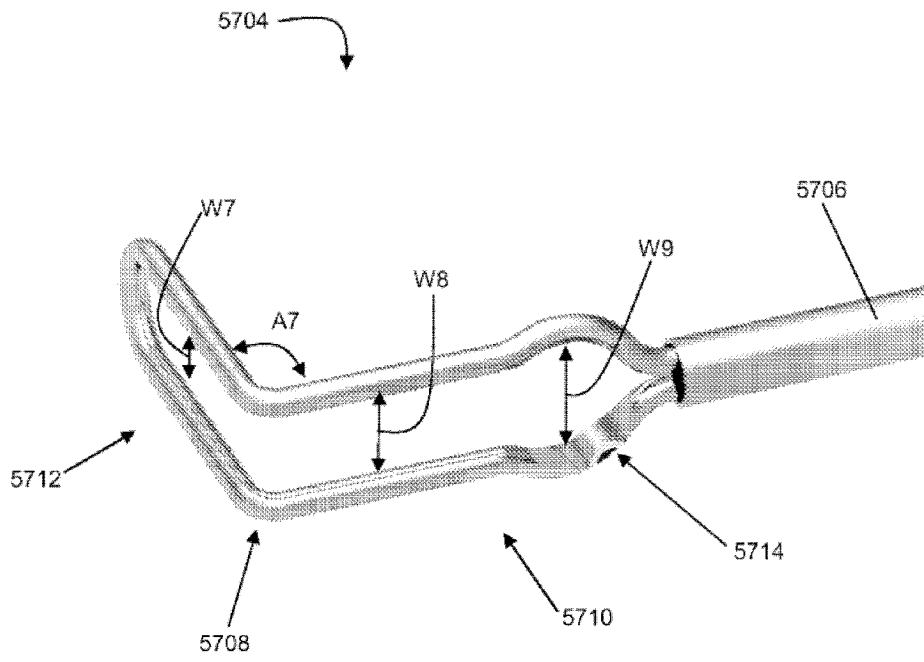


图 57B

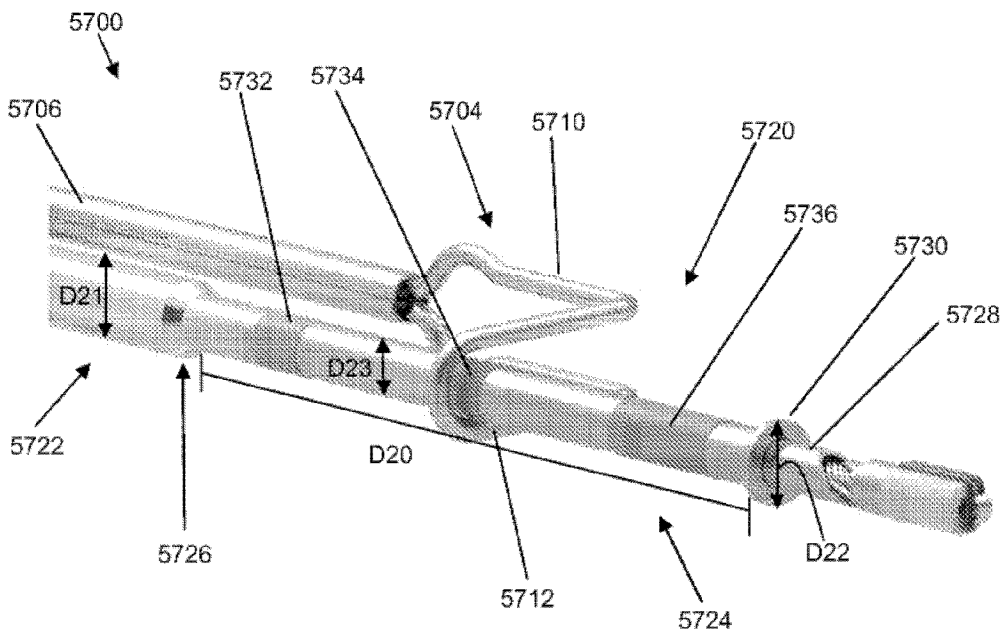


图 57C

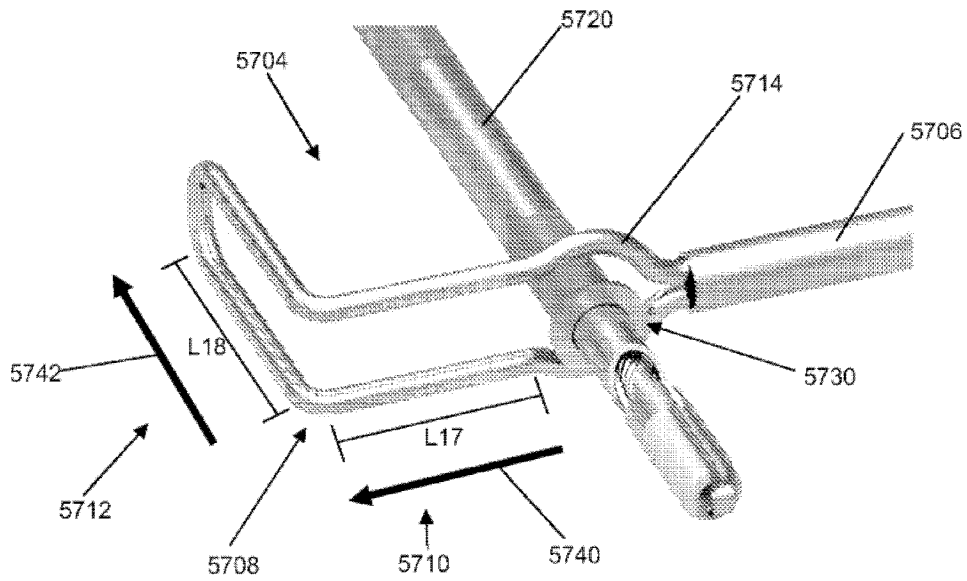


图 57D

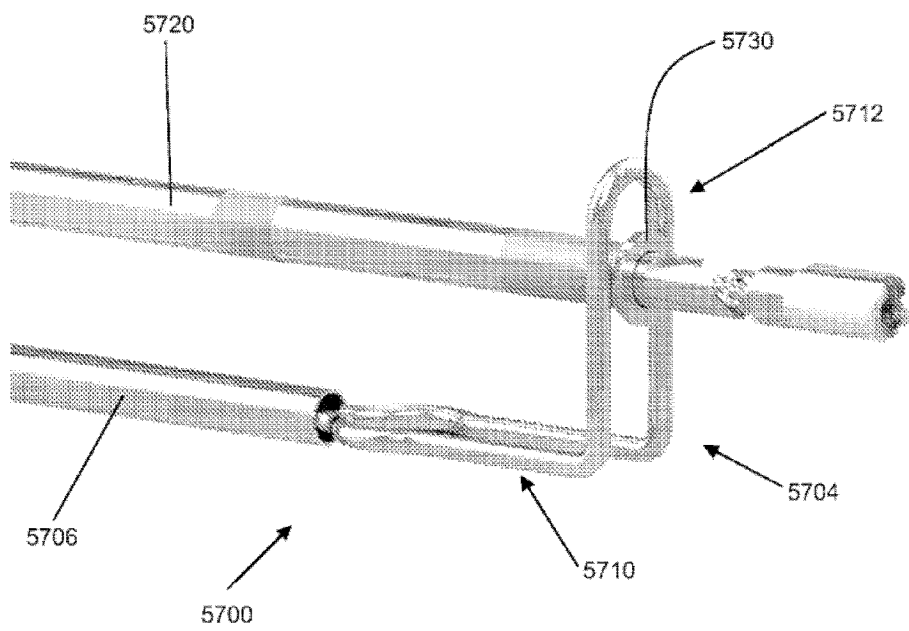


图 57E

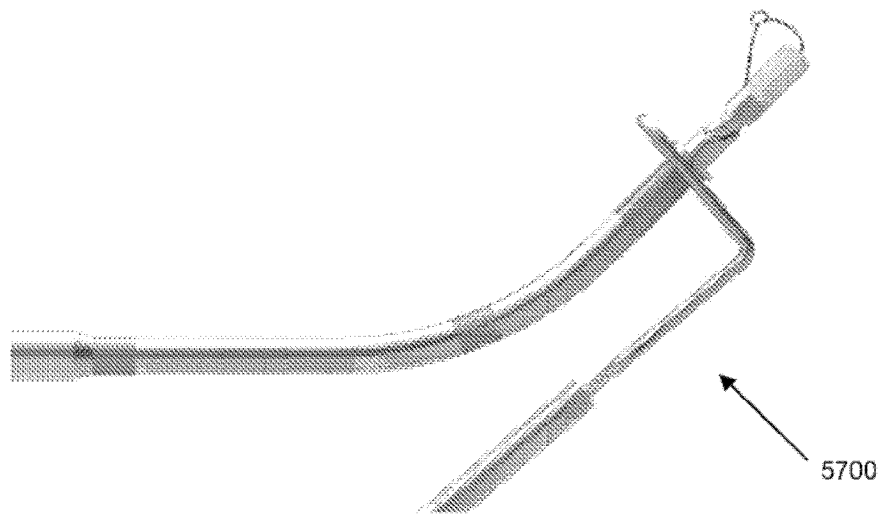


图 57F

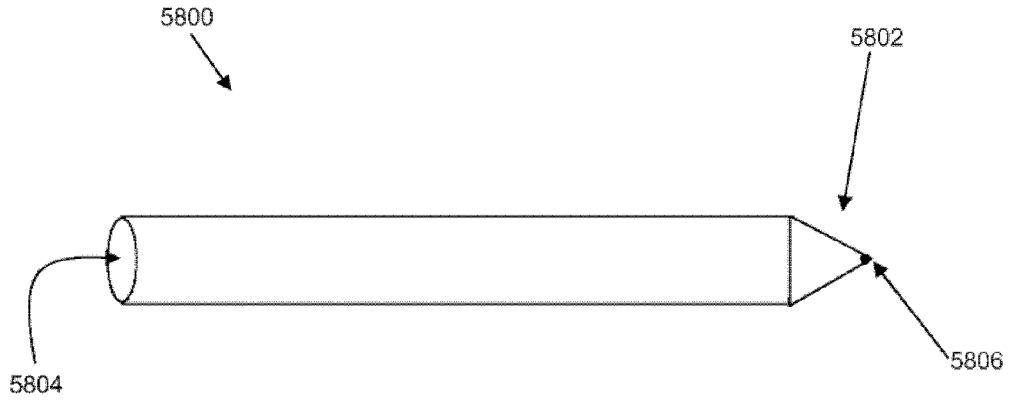


图 58A

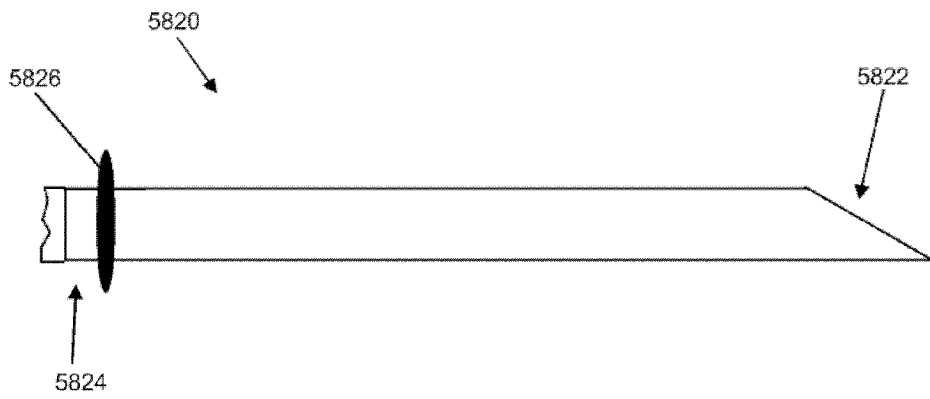


图 58B

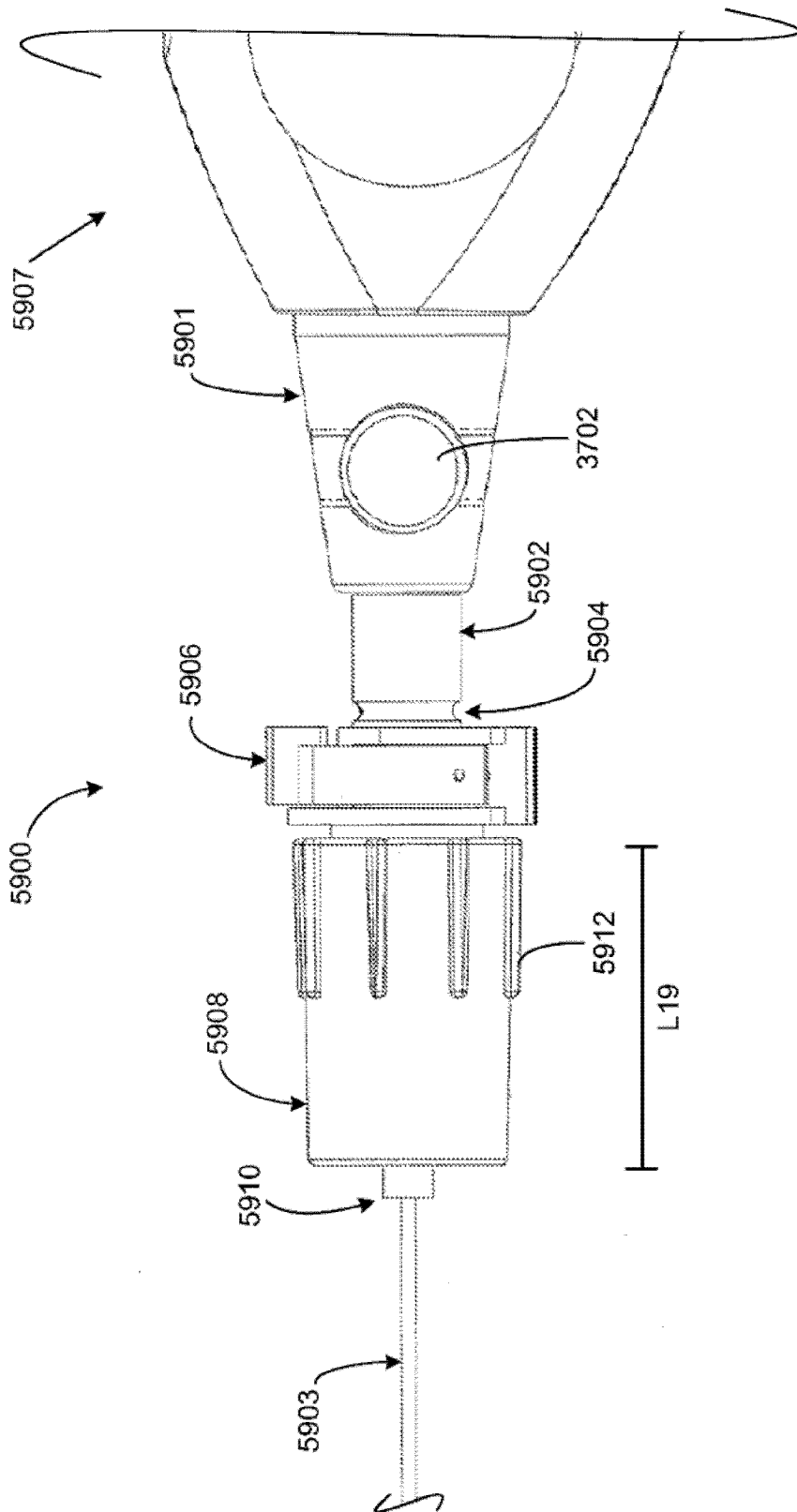


图 59A

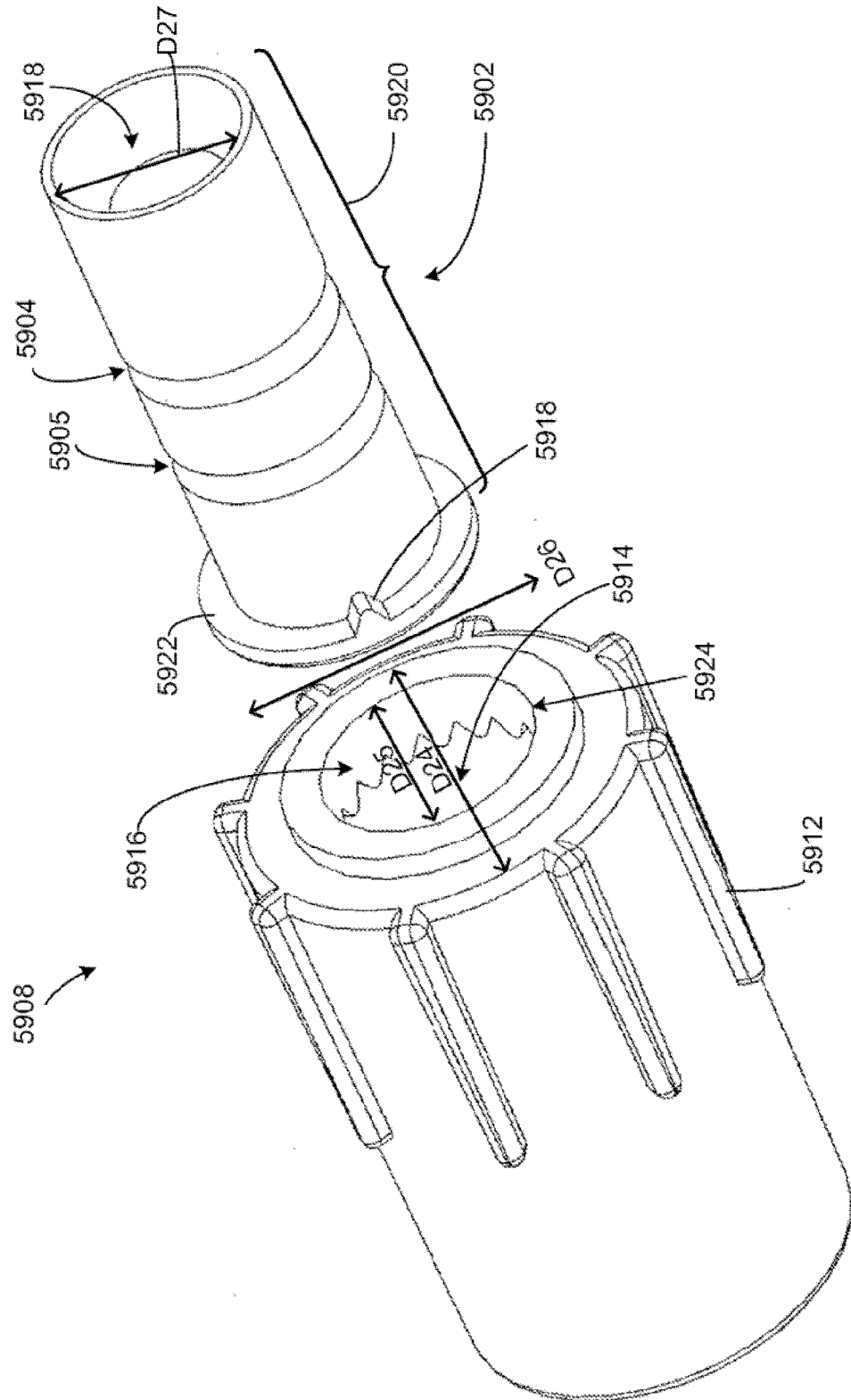


图 59B

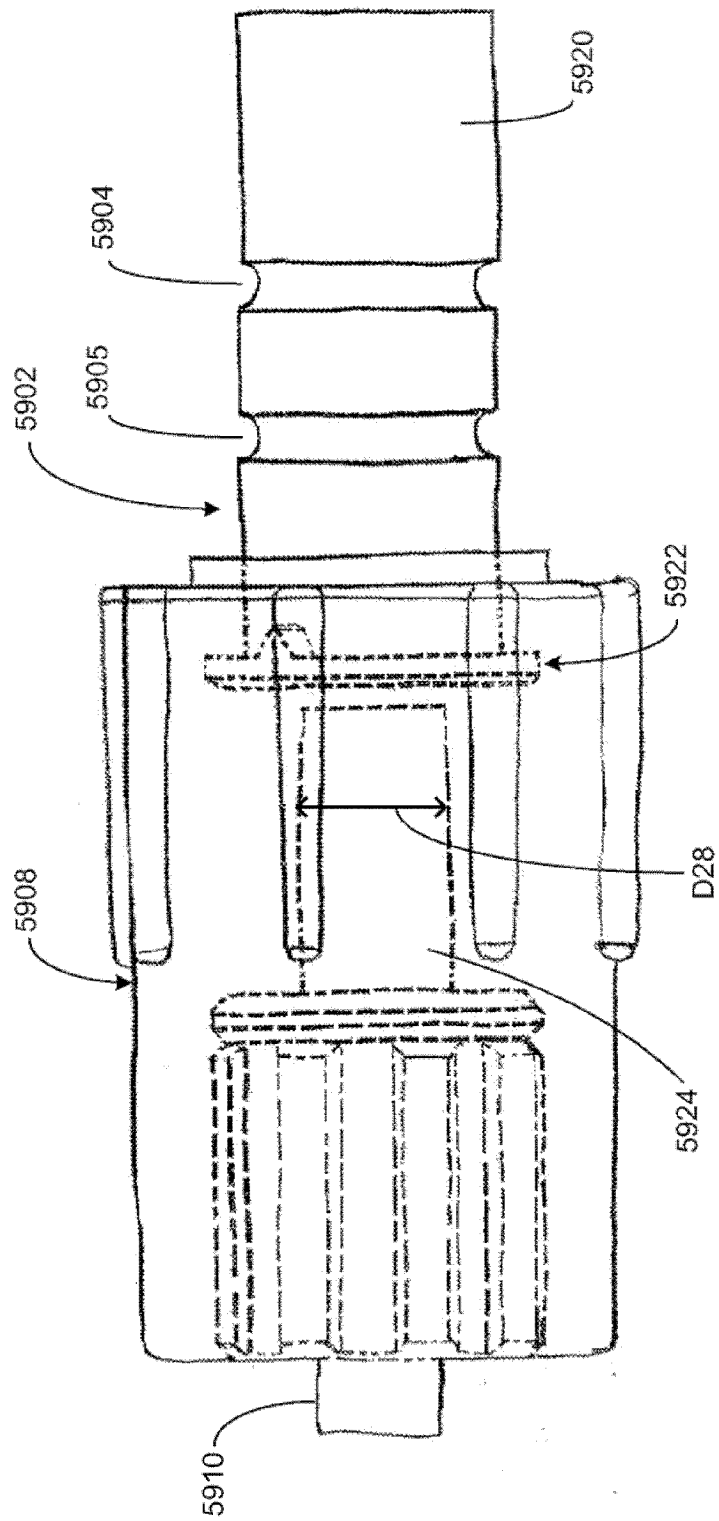


图 59C

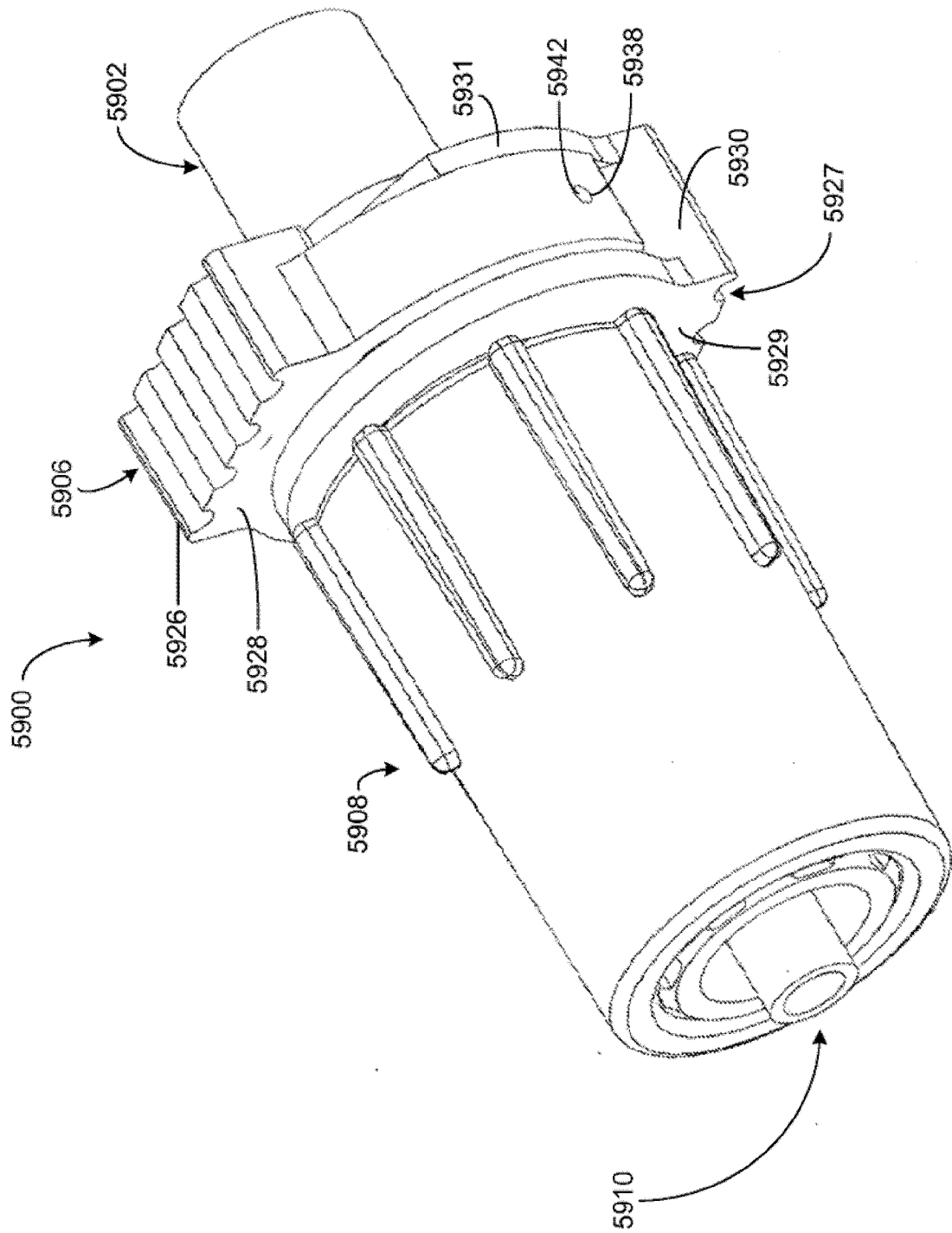


图 59D

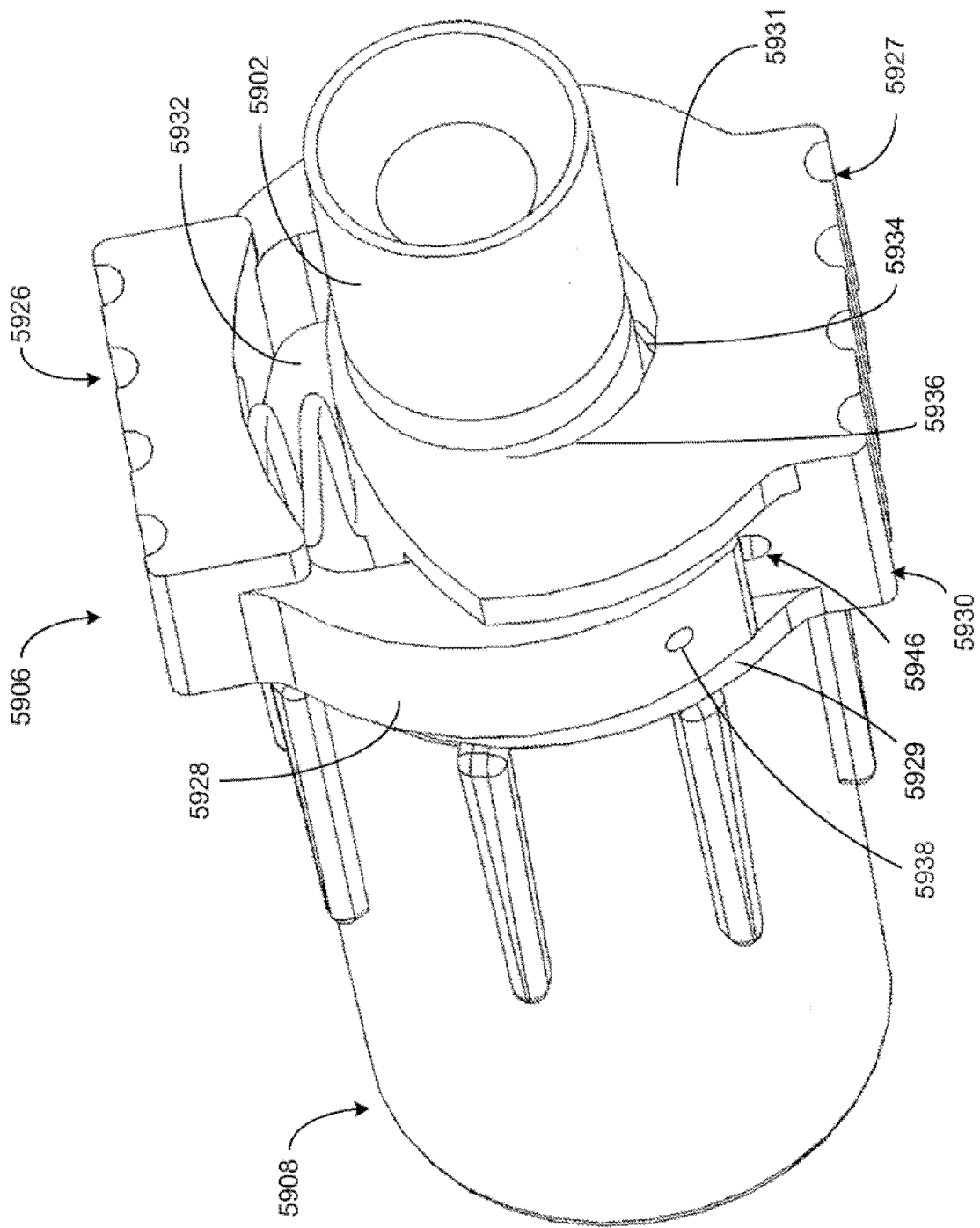


图 59E

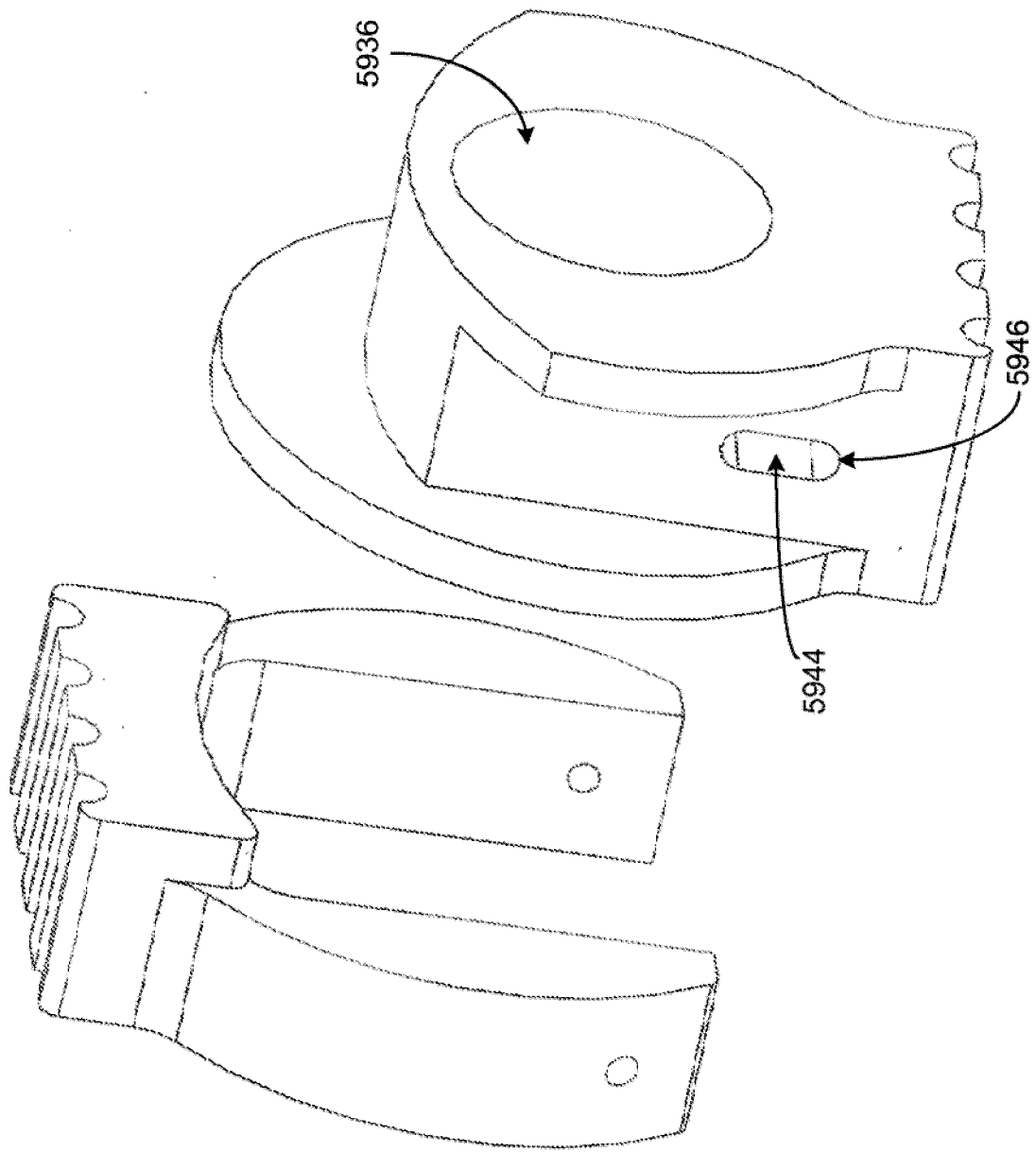


图 59G