



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101765409 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200880100681. 1

(22) 申请日 2008. 07. 24

(30) 优先权数据

11/881, 654 2007. 07. 27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/070992 2008. 07. 24

(87) PCT申请的公布数据

WO2009/018080 EN 2009. 02. 05

(73) 专利权人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 E·T·威纳 M·C·米勒

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟

(51) Int. Cl.

A61B 17/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5957943 A, 1999. 09. 28, 说明书第 2 栏第 66 行至第 12 栏第 7 行、附图 1, 2, 8, 9.

US 5957943 A, 1999. 09. 28, 说明书第 2 栏第 66 行至第 12 栏第 7 行、附图 1, 2, 8, 9.

US 5810859 A, 1998. 09. 22, 说明书第 15 栏第 27-28 行.

CN 1756512 A, 2006. 04. 05, 全文.

审查员 李尹岑

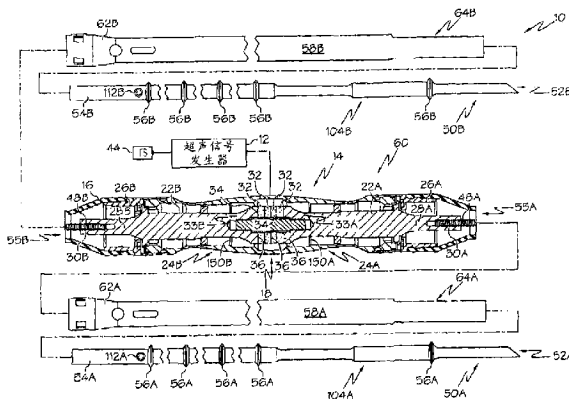
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 15 页

(54) 发明名称

具有多个端部操纵装置的超声外科手术器械

(57) 摘要

本发明涉及一种外科手术器械,包括被构造用于沿着纵向轴线产生预定频率的振动的转换器。所述转换器包括第一端部和第二端部。第一共振器部分包括与所述转换器的所述第一端部相连的第一端部。所述第一共振器包括适于接纳第一超声传输波导管的第二端部。第二共振器部分包括与所述转换器的所述第二端部相连的第一端部。所述第二共振器包括适于接纳第二超声传输波导管的第二端部。



CN 101765409 B

1. 一种外科手术器械,包括:

转换器,所述转换器限定纵向轴线并包括第一端部和沿着所述纵向轴线与所述第一端部相对的第二端部,所述转换器被构造用于沿着纵向轴线产生预定频率的振动;

第一共振器部分,所述第一共振器部分包括与所述转换器的所述第一端部相连的第一端部,且所述第一共振器部分包括适于接纳第一超声传输波导管的第二端部;以及

第二共振器部分,所述第二共振器部分包括与所述转换器的所述第二端部相连的第一端部,且所述第二共振器部分包括适于接纳第二超声传输波导管的第二端部。

2. 根据权利要求 1 所述的外科手术器械,包括:

第一超声传输波导管,所述第一超声传输波导管沿所述纵向轴线延伸,所述第一超声传输波导管包括与所述第一共振器部分的所述第二端部相连的第一端部;以及

第二超声传输波导管,所述第二超声传输波导管沿所述纵向轴线延伸,所述第二超声传输波导管包括与所述第二共振器部分的所述第二端部相连的第一端部。

3. 根据权利要求 2 所述的外科手术器械,包括:

第一超声端部操纵装置,所述第一超声端部操纵装置沿所述纵向轴线延伸并与所述第一超声传输波导管的第二端部相连;以及

第二超声端部操纵装置,所述第二超声端部操纵装置沿所述纵向轴线延伸并与所述第二超声传输波导管的第二端部相连。

4. 根据权利要求 3 所述的外科手术器械,包括:

转换器外壳;以及

器械外壳,所述器械外壳具有第一端部和第二端部,所述器械外壳可滑动地连接到所述转换器外壳上,其中所述转换器外壳挤压所述器械外壳的支承表面,所述器械外壳包括:

第一护罩,所述第一护罩形成在所述器械外壳的所述第一端部上,所述第一护罩限定在其内接纳所述第一超声端部操纵装置的开口;以及

第二护罩,所述第二护罩形成在所述器械外壳的所述第二端部上,所述第二护罩限定在其内接纳所述第二超声端部操纵装置的开口。

5. 根据权利要求 4 所述的外科手术器械,其中,所述器械外壳可滑动至:

第一位置,用于使所述第二超声端部操纵装置容纳在所述第二护罩内并使所述第一超声端部操纵装置通过所述第一护罩限定的所述开口暴露;并且

其中,所述器械外壳可滑动至:

第二位置,用于使所述第一超声端部操纵装置容纳在所述第一护罩内并使所述第二超声端部操纵装置通过所述第二护罩限定的所述开口暴露。

6. 根据权利要求 3 所述的外科手术器械,包括:

器械外壳;以及

滑动开关,所述滑动开关能够滑动地连接到所述器械外壳;

第一管,所述第一管通过第一连杆连接到所述滑动开关,所述第一管限定在其内接纳所述第一超声端部操纵装置的开口;以及

第二管,所述第二管通过第二连杆连接到所述滑动开关,所述第二管限定在其内接纳所述第二超声端部操纵装置的开口。

7. 根据权利要求 6 所述的外科手术器械,其中,所述第一管和所述第二管能够滑动地与所述器械外壳接合,并且所述第一管和所述第二管挤压所述器械外壳的支承表面;并且其中,所述滑动开关能从以下位置滑动:

第一位置,在该第一位置,所述第二超声端部操纵装置接纳在所述第二管内并且所述第一超声端部操纵装置通过所述第一管限定的所述开口暴露;并且

其中,所述滑动开关能滑动至:

第二位置,在该第二位置,所述第一超声端部操纵装置接纳在所述第一管内并且所述第二超声端部操纵装置通过所述第二管限定的所述开口暴露。

8. 根据权利要求 3 所述的外科手术器械,包括:

器械外壳,所述器械外壳具有第一端部和第二端部,分别在所述第一端部和所述第二端部上形成第一螺纹管和第二螺纹管;以及

第一可旋转把手和第二可旋转把手,所述第一可旋转把手和所述第二可旋转把手分别能在所述第一螺纹管和所述第二螺纹管上旋转。

9. 根据权利要求 8 所述的外科手术器械,其中,当所述第一可旋转把手和所述第二可旋转把手分别在所述第一螺纹管和所述第二螺纹管上旋转时,所述第一可旋转把手和所述第二可旋转把手能沿着所述纵向轴线滑动,以便露出所述第一超声端部操纵装置并覆盖所述第二超声端部操纵装置,或者露出所述第二超声端部操纵装置并覆盖所述第一超声端部操纵装置。

10. 根据权利要求 3 所述的外科手术器械,包括:

器械外壳,所述器械外壳限定用于接纳导销的弓形狭槽;

凸轮,所述凸轮可枢转地连接到所述外壳并能围绕枢轴旋转,所述凸轮包括将被接纳于在所述器械外壳内形成的所述弓形狭槽内以引导凸轮的导销;以及

第一管和第二管,所述第一管和所述第二管连接到所述凸轮,所述第一管限定用于接纳所述第一超声端部操纵装置的开口,所述第二管限定用于接纳所述第二超声端部操纵装置的开口;以及

连杆,所述连杆与所述凸轮以及所述第一管和所述第二管相连。

11. 根据权利要求 10 所述的外科手术器械,其中,所述第一管和所述第二管能滑动地接纳于所述器械外壳内并挤压所述器械外壳内部的支承表面。

12. 根据权利要求 11 所述的外科手术器械,其中,所述凸轮能围绕所述枢轴从第一位置旋转,以便:

露出所述第一超声端部操纵装置并将所述第二超声端部操纵装置容纳于在所述第二管中形成的所述开口内;并且

其中,所述凸轮能围绕所述枢轴从第二位置旋转,以便:

露出所述第二超声端部操纵装置并将所述第一超声端部操纵装置容纳于在所述第一管中形成的所述开口内。

13. 根据权利要求 3 所述的外科手术器械,包括:

器械外壳,所述器械外壳包括在第一端部处的第一套管和在第二端部处的第二套管,所述第一套管和所述第二套管适于接纳顶盖;以及

顶盖,所述顶盖用于覆盖所述第一超声端部操纵装置或所述第二超声端部操纵装置,

其中,所述顶盖可拆卸地与所述第一套管或所述第二套管相连。

14. 一种处理用于外科手术的外科手术器械的方法,包括:

获得权利要求 1 所述的外科手术器械;

将至少一个超声传输波导管连接到所述第一共振器部分或所述第二共振器部分中的至少一者;以及

对所述外科手术器械进行消毒。

15. 一种外科手术系统,包括:

超声信号发生器;和

转换器,所述转换器与所述超声信号发生器相连,所述转换器限定纵向轴线并包括第一端部和沿着所述纵向轴线与所述第一端部相对的第二端部,所述转换器被构造用于沿纵向轴线产生预定频率的振动;

第一共振器部分,所述第一共振器部分包括与所述转换器的所述第一端部相连的第一端部,而且所述第一共振器部分包括适于接纳第一超声传输波导管的第二端部;以及

第二共振器部分,所述第二共振器部分包括与所述转换器的所述第二端部相连的第一端部,而且所述第二共振器部分包括适于接纳第二超声传输波导管的第二端部。

16. 根据权利要求 15 所述的外科手术系统,包括:

第一超声传输波导管,所述第一超声传输波导管沿所述纵向轴线延伸,所述第一超声传输波导管包括与所述第一共振器部分的所述第二端部相连的第一端部;以及

第二超声传输波导管,所述第二超声传输波导管沿所述纵向轴线延伸,所述第二超声传输波导管包括与所述第二共振器部分的所述第二端部相连的第一端部。

17. 根据权利要求 16 所述的外科手术系统,包括:

第一超声端部操纵装置,所述第一超声端部操纵装置沿所述纵向轴线延伸并与所述第一超声传输波导管的第二端部相连;以及

第二超声端部操纵装置,所述第二超声端部操纵装置沿所述纵向轴线延伸并与所述第二超声传输波导管的第二端部相连。

具有多个端部操纵装置的超声外科手术器械

背景技术

[0001] 包括空芯和实芯器械在内的超声器械用于安全有效地治疗许多疾病。超声器械，尤其是实芯超声器械是有利的，因为它们可以向外科手术端部操纵装置传输超声频率的机械振动，以这种形式的能量切割和 / 或凝固有机组织。以合适的能级并使用合适的端部操纵装置将超声振动传输至有机组织时，超声振动可以用于切割、解剖、提拉或凝固组织或将肌组织从骨骼上分离。由于可以通过波导管从超声转换器传输至外科手术端部操纵装置的超声能量的量，使用实芯技术的超声器械尤其有利。此类器械可以用于开放式手术或微创手术，例如内窥镜或腹腔镜手术，其中端部操纵装置穿过套针到达外科手术部位。

[0002] 以超声频率激活或刺激此类装置的端部操纵装置可引发纵向、横向或扭转振动运动，这些运动可在相邻的组织内产生局部热量，从而有助于进行切割和凝固。由于超声器械的性质，可以将具体的超声激活的端部操纵装置设计为可执行多种功能，包括（例如）切割、夹紧和凝固。

[0003] 例如，通过用电力激活转换器来引发外科手术端部操纵装置中的超声振动。转换器可由器械机头中的一个或多个压电或磁致伸缩元件构成。转换器部分产生的振动经由从转换器部分延伸至外科手术端部操纵装置的超声波导管传输至外科手术端部操纵装置。波导管和端部操纵装置最优地设计为可以与转换器相同的频率共振。因此，当端部操纵装置连接到转换器上时，整个系统的频率与转换器本身的频率相同。

[0004] 端部操纵装置在顶端处的纵向超声振动的零 - 峰振幅 d 表现为共振频率的简单正弦曲线，用以下公式表示：

$$[0005] \quad d = A \sin(\omega t)$$

[0006] 其中：

[0007] ω = 角频率，它等于循环频率 f 的 2π 倍；同时

[0008] A = 零 - 峰振幅。

[0009] 将纵向振幅定义为峰 - 峰 (p-t-p) 振幅，它正好是正弦波振幅的两倍或 $2A$ 。

[0010] 实芯超声外科手术器械可以分为两种类型，即具有单元件端部操纵装置的器械和具有多元件端部操纵装置的器械。具有单元件端部操纵装置的器械包括诸如解剖刀和球形凝固器的器械。当组织较软或支撑结构松散时，单元件端部操纵装置器械在施加刀片至组织的压力方面能力有限。要有效地将超声能量作用到组织上，必须提供较大压力。无法抓住组织会进一步导致施加超声能量时无法完全接合组织表面，使止血和组织连接效果不理想。多元件端部操纵装置（例如夹紧凝固器）包括可将组织压在超声刀片上的机构，可以克服这些缺点。

[0011] 超声夹具凝固器可提供改进的用于切割 / 凝固组织的超声外科手术器械，尤其是松散和无支撑的组织，其中超声刀片与用于向组织施加压缩力或偏置力的夹具结合使用，以便更快地凝结和切割组织。

[0012] 期望提供包括易于可选择性伸出、可超声激活的端部操纵装置（例如易于可选择性伸出、可激活的超声刀片和 / 或夹紧凝固器）的超声器械。期望提供包括适合进行精细

外科手术的可以简单快速地进行更换的端部操纵装置的超声器械。在进行此类精细外科手术时,期望可以简单快速地更换各种可超声激活的端部操纵装置。

发明内容

[0013] 在一个实施例中,外科手术器械包括被成形为可沿着纵向轴线产生预定频率的振动的转换器。转换器包括第一端部和第二端部。第一共振器部分包括与转换器的第一端部相连的第一端部。第一共振器包括适于接纳第一超声传输波导管的第二端部。第二共振器部分包括与转换器的第二端部相连的第一端部。第二共振器包括适于接纳第二超声传输波导管的第二端部。

[0014] 附图

[0015] 多个实施例的新特征在所附权利要求书中详细示出。然而,结合以下描述和附图才能最好地理解多个实施例(包括手术组织和方法)以及其他目的和优点,附图如下:

[0016] 图 1 示出了超声系统的一个实施例。

[0017] 图 2A 示出了超声器械的连接接头/连接件的一个实施例。

[0018] 图 2B 示出了超声器械的连接接头/连接件的一个实施例。

[0019] 图 3A 示出了用装配 O 形环和密封圈设置在外部护套中的超声传输波导管的一个实施例。

[0020] 图 3B 示出了用装配 O 形环和密封圈设置在外部护套中的超声传输波导管的一个实施例。

[0021] 图 4 为图 1 示出的超声系统的一个实施例的简化视图。

[0022] 图 5A、5B 和 5C 示出了超声器械的一个实施例。

[0023] 图 6A、6B 和 6C 示出了超声器械的一个实施例。

[0024] 图 7A、7B 和 7C 示出了超声器械的一个实施例。

[0025] 图 8A、8B 和 8C 示出了超声器械的一个实施例。

[0026] 图 9A、9B 和 9C 示出了超声器械的一个实施例。

[0027] 描述

[0028] 在详细阐述多个实施例之前,应该指出的是,实施例的应用或使用并不局限于附图和具体实施方式中详细示出的部件的构造和布置。示例性实施例可以单独实施,也可以与其他实施例、变更形式和修改形式结合在一起实施,并可以通过多种方式实施或执行。例如,下文公开的外科手术器械和刀片构型仅是示例性的,并不旨在限制其范围或应用。此外,除非另外指明,本文所用的术语和公式是为了方便向读者描述示例性实施例的目的而选择的,并不旨在限制其范围。

[0029] 多个实施例整体涉及超声外科手术器械,更具体地讲,涉及包括多个端部操纵装置的超声外科手术器械。此外,多个实施例整体涉及可以在多个端部操纵装置之间进行快速更换的超声外科手术器械。

[0030] 超声外科手术器械的例子在美国专利 No. 5, 322, 055 和 5, 954, 736 中有所公开,结合超声刀片和外科手术器械的例子在(例如)美国专利 No. 6, 309, 400B2、6, 278, 218B1、6, 283, 981B1 和 6, 325, 811B1 中有所公开,所述专利全文以引用方式并入本文中。这些参考文献公开了超声外科手术器械设计和刀片设计,其中刀片的纵向运动被激发。由于一种

或多种不对称性,这些刀片会表现出横向和 / 或扭转运动,其中这种非纵向运动的特征“波长”小于刀片及其扩展部分的一般纵向运动波长。因此,这种非纵向运动的波形将沿着组织操纵装置具有横向 / 扭转运动的波节位置,而工作的刀片沿其组织操纵装置的净运动不是零(即,将至少具有沿着从其远端(纵向运动的波腹)延伸至纵向运动的第一波节位置(邻近组织操纵装置部分)的长度的纵向运动)。

[0031] 现在将描述多个实施例来提供对本文公开的所述装置和方法的结构、功能、制造和使用原理的综合理解。这些实施例中的一个或多个实例在附图中示出。本领域的普通技术人员将会理解,本文特别描述和在附图中示出的器械和方法为非限制性的实施例,并且多个实施例的范围仅由权利要求书限定。结合一个实施例示出或描述的特征可与其他实施例的特征组合。这种修改形式和变化形式旨在包括在权利要求书的范围之内。

[0032] 在一个实施例中,超声外科手术器械包括被成形为可产生预定频率的振动的转换器。转换器包括第一和第二端部,并被配置成可产生沿着纵向轴线的预定频率的振动。第一可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置以第一方向沿着纵向轴线延伸,并连接到转换器的第一端部上。第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置以相反的方向沿着纵向轴线延伸,并连接到转换器的第二端部上。第一和第二超声端部操纵装置各自均包括具有近端和远端的主体。远端可通过转换器产生的振动基本上相对于纵向轴线移动。在一个实施例中,超声器械包括可选择的可超声激活的端部操纵装置。超声器械可以由临床医生握住,并可以用于精细外科手术。在此类精细外科手术中,期望可以在多种可超声激活的端部操纵装置之间进行快速更换。

[0033] 术语“端部操纵装置”包括满足以下条件的任何可超声激活的器械:具有适合与超声传输波导管的一端连接的一端,并具有适合用传输到其处的超声频率的机械振动形式的能量对组织进行切割、解剖、夹紧或凝固的另一端。端部操纵装置可以包括具有切割和 / 或凝固边缘的超声外科手术刀片。端部操纵装置还可以包括可抓住有机组织以帮助切割和凝固的夹紧装置。端部操纵装置可以是可旋转的、可接合的、可枢转的、可激活的,或以其他方式受控于临床医生。端部操纵装置尤其适用于微创手术,例如内窥镜或腹腔镜手术,其中端部操纵装置穿过套针到达外科手术部位。然而,实施例并不仅限于上述领域。

[0034] 在一个实施例中,超声外科手术器械包括被成形为可产生沿着纵向轴线的预定超声频率的振动的转换器。转换器包括适于超声连接到各自对应的第一和第二超声传输波导管上的第一和第二端部。第一超声传输波导管连接到转换器的第一端部上,并基本上沿着纵向轴线朝一个方向延伸。第二超声传输波导管连接到转换器的第二端部上,并基本上沿着纵向轴线以和第一超声传输波导管相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管可以被成形为可接纳可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置,其中端部操纵装置的远端可通过由转换器产生并传输至端部操纵装置的超声频率的机械振动相对于纵向轴线移位。

[0035] 在一个实施例中,外科手术器械包括适于连接到至少两个工作的超声传输波导管(如喇叭)上的转换器,而且安装螺柱布置方式能够实现安装并同时以超声频率振动第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置。一般来讲,在给定时间可以选择和使用一个端部操纵装置。在一个实施例中,可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置可以具有适用于精细外科手术的较紧凑的外形因素。手术中使用的可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置称为工作的端部操纵装置。未用于手术的可选择性伸出的可超声激活的端

部操纵装置称为未伸出的端部操纵装置。未伸出的端部操纵装置消耗极小的能量,产生极少的热量或不产生热量,并可以容纳在或基本上隐藏在外科手术器械和 / 或护盖内,使其不会妨碍手术和 / 或意外接触物体。在其他实施例中,当两个端部操纵装置都暴露在外科手术器械和 / 或护盖外面时,通常可以通过电力方法阻止外科手术器械的操作。这种情况可能会出现在过渡阶段,即对端部操纵装置中的任意一个进行选择时。应注意的是,本领域的技术人员可以设计多个实施例中使用的端部操纵装置,以便消耗最小的静态超声能量,从而产生最少的热量。此类端部操纵装置的设计包括选择足够的端部操纵装置机械增益、整体质量、长度和合适的材料。此外,消耗的静态超声能量极少的另一个原因是未伸出的端部操纵装置未承载组织,因此只产生非常低的负载相关静态热量。

[0036] 如本文所述和所示,外科手术器械可以包括适于容纳超声转换器以及第一和第二超声传输波导管的外壳,以使得临床医生可以用单手操作。本文所述和所示的外科手术器械的多个实施例使用超声技术,提供临床医生可以在外科手术过程中快速简单地进行更换的可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置,并提供具有适用于精细外科手术的外形因素的端部操纵装置。然而,实施例并不仅限于上述领域。

[0037] 图 1 示出了超声系统的一个实施例 10。超声系统的一个实施例 10 包括连接到超声转换器 14 上的超声信号发生器 12、包括机头外壳 16 的机头组件 60、第一可选择性伸出的端部操纵装置 50A 和第二可选择性伸出的端部操纵装置 50B。超声转换器 14 称为“盖板堆叠”,通常包括转换部分 18、第一共振器部分 22A 和第二共振器部分 22B 以及附属组件。第一或第二共振器部分 22A、22B 可以称为铃或喇叭。转换部分 18 包括第一端部 33A 和第二端部 33B。整体构造为共振器。超声转换器 14 的纵向长度优选地为二分之一波长 ($n \lambda / 2$) 的整数倍,如本文所详细描述。第一声学组件 24A 包括超声转换器 14、衔接子 26A、速度变换器 28A 和表面 30A。第二声学组件 24B 包括超声转换器 14、衔接子 26B、速度变换器 28B 和表面 30B。

[0038] 应当理解,本文使用的术语“近”和“远”是相对于转换部分 18 和相对于使用过程中握住机头组件 60 的外科医生而言的。机头组件 60 包括相对于转换部分 18 的第一和第二端部 55A、55B。在使用过程中或被激活时,第一端部操纵装置 50A 相对于更近的转换部分 18 而言是远端。在使用过程中或被激活时,第二端部操纵装置 50B 相对于更近的转换部分 18 而言是远端。还应理解的是,为了方便和清楚起见,本文使用的空间术语(如“顶部”和“底部”)是相对于握住机头组件 60 的临床医生而言的。然而,使用外科手术器械时可以采用许多取向和位置,这些术语并非限制性和绝对的。

[0039] 第一共振器部分 22A 包括与转换部分 18 的第一端部 33A 相连的第一端部,以及与超声传输波导管 104A 的纵向突出近端 54A 相连的第二端部。第二共振器部分 22B 包括与转换部分 18 的第二端部 33B 相连的第一端部,以及与超声传输波导管 104B 的纵向突出近端 54B 相连的第二端部。第一共振器部分 22A 和第二共振器部分 22B 的长度可由多个变量确定,包括转换部分 18 的厚度、制造第一和第二共振器部分 22A、22B 所使用的材料的密度和弹性模量,以及超声转换器 14 的共振频率。第一和第二共振器部分 22A、22B 可以从第一端部向各自的第二端部逐渐缩小。当各自的速度变换器 28A、28B 没有放大时,锥形几何形状可起到增大超声振动振幅的作用。合适的振动频率范围可以为约 20Hz 至 120kHz,较为适当的振动频率范围可以为约 30 至 100kHz,一个示例性的操作振动频率可以为大约 55.5kHz。

第一和第二共振器部分 22A、22B 优选地用钛、铝、不锈钢或任何其他合适的材料制成。

[0040] 压电元件 32 可以用任何合适的材料制成,例如锆-钛酸铅、偏铌酸铅、钛酸铅、钛酸钡或其他压电陶瓷材料。正电极 34、负电极 36 和压电元件 32 中的每一者均包括穿过中心的孔。正和负电极 34 和 36 分别与线 38 和 40(图 1 中未示出,但图 4 中示出)电连接。线 38 和 40 包在电缆 42(图 4)内,并可与超声系统 10 的超声信号发生器 12 电连接。

[0041] 连接到第一声学组件 24A 上的超声转换器 14 将来自超声信号发生器 12 的电信号转换成机械能量,该能量可以使第一声学组件 24A 和第一端部操纵装置 50A 以超声频率进行主要在纵向上的振动。同样,连接到第二声学组件 24B 上的超声转换器 14 将来自超声信号发生器 12 的电信号转换成机械能量,该能量可以使第二声学组件 24B 和第二端部操纵装置 50B 以超声频率进行主要在纵向上的振动。合适的发生器为得自 Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, Ohio 的 GEN04 型发生器。当声学组件 24 通电时,振动运动驻波通过第一和第二声学组件 24A、24B 产生。沿着第一和第二声学组件 24A、24B 的任何点处的振动运动振幅取决于测量振动运动的沿着第一和第二声学组件 24A、24B 的位置。振动运动驻波的最小或零交点通常称为波节(即运动最小的位置),驻波的局部最大绝对值或峰值通常称为波腹(即局部运动最大的位置)。波腹与距其最近的波节之间的距离为四分之一波长($\lambda/4$)。

[0042] 线 38 和 40(图 4)将来自超声信号发生器 12 的电信号传输至正电极 34 和负电极 36。超声信号发生器 12 在对激活开关(例如脚踏开关 44)做出响应时将提供电信号使压电元件 32 通电,从而在第一和第二声学组件 24A、24B 中产生声学驻波。电信号在压电元件 32 中产生反复小位移形式的扰动,使材料中出现较大的交替压缩力和张力。反复小位移会使压电元件 32 以连续方式沿着电压梯度的轴线膨胀和收缩,从而产生超声能量的纵向波。超声能量通过声学组件 24A、24B 经由各自的超声传输波导管 104A、104B 传输至端部操纵装置 50。

[0043] 声学组件 24A、24B 要将能量递送至各自的第一和第二端部操纵装置 50A、50B,声学组件 24A、24B 的所有组件必须与各自的端部操纵装置 50A、50B 声学连接。超声转换器 14 的第一端部可以在表面 30A 处通过螺纹连接(例如螺柱 48A)与超声传输波导管 104A 的第一近端声学连接。同样,超声转换器 14 的第二端部 33B 可以在表面 30B 处通过螺纹连接(例如螺柱 48B)与超声传输波导管 104B 的第二端部声学连接。

[0044] 可以对每个声学组件 24A、24B 的组件进行声波调谐,使得任何组件的长度均为二分之一波长的整数倍($n\lambda/2$),其中波长 λ 是预选的或形成每个声学组件 24A、24B 的纵向振动驱动频率 f_d 的波长,并且其中 n 为正整数。还设想声学组件 24A、24B 可以结合任何合适的声波元件布置。

[0045] 第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A、50B 中每一个的长度可以基本上等于二分之一波长的整倍数($n\lambda/2$)。端部操纵装置 50A、50B 的各端部 52A、52B 可以设置在波腹附近,以便在使用时提供端部 52A 或 52B 的最大纵向振幅。应当理解,各端部 52A、52B 中的任一者都可以相对于使用过程中握住机头组件 60 的临床医生称为远端。转换器组件通电时,各端部操纵装置 50A、50B 的远端 52A、52B 可以被成形为可在大约 10 至 500 微米的峰-峰范围内,优选地在约 30 至 150 微米范围内以(例如)预定的振动频率 55.5kHz 移动。

[0046] 可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A、50B 可以连接到各自的超声传输波导管 104A、104B 上。端部操纵装置 50A、50B 和各自的超声传输波导管 104A、104B 可以用适于传输超声能量的材料（例如 Ti6Al4V（包含铝和钒的钛合金）、铝、不锈钢或其他已知的材料）形成为单体构造（如图所示）。作为选择，超声端部操纵装置 50A、50B 与各自的超声传输波导管 104A、104B 可以是可分离的（并且由不同材料形成），并通过（例如）螺柱、焊接、粘合、快速连接或其他合适的技术相连。超声传输波导管 104A、104B 的长度可以是（例如）二分之一波长的整数倍（ $n\lambda/2$ ）。超声传输波导管 104A、104B 可以用由可有效传输超声能量的材料（例如钛合金（即 Ti6Al4V）或铝合金）构成的实芯轴制成。超声传输波导管 104A、104B 也可以用由类似材料构成的空芯轴制成。超声传输波导管 104A、104B 也可以用实芯/空芯轴的组合制成，例如在沿着轴长度的多个位置处设置有空腔的实芯轴。

[0047] 超声传输波导管 104A、104B 中的每一个均各自在第一端部处包括用于连接到各自对应的表面 30A、30B 上的纵向突出近端 54A、54B。在所示实施例中，超声传输波导管 104A、104B 的纵向突出近端 54A、54B 分别通过螺纹连接（例如螺柱 48A、48B）与各自对应的表面 30A、30B 连接。也可以使用其他连接技术，例如焊接、粘合、快速连接或其他合适的技术。在图 1 所示的实施例中，超声传输波导管 104A、104B 中的每一个均包括设置在多个节点处的多个起稳定作用的硅橡胶环或适形支撑件 56A、56B。硅橡胶环 56A、56B 可抑制不需要的振动并将超声能量与可移除的护套 58A、58B 隔离开，确保超声能量以最大效率沿纵向流向对应的端部操纵装置 50A、50B 的对应端部 52A、52B。

[0048] 如图 1 所示，外部护套 58A、58B 可保护使用者和患者免受对应超声传输波导管 104A、104B 产生的超声振动的损害。外部护套 58A、58B 通常包括各自的枢纽 62A、62B 以及各自的细长管状构件 64A、64B。管状构件 64A、64B 连接到对应的枢纽 62A、62B 上，并具有纵向延伸的开口。外部护套 58A、58B 螺纹连接到外壳 16 的对应远端 55A、55B 上。超声传输波导管 104A、104B 延伸穿过对应管状构件 64A、64B 的开口，硅橡胶环 56A、56B 将超声传输波导管 104A、104B 与外部护套 58 隔离开。用对应的隔离销 112A、112B 将外部护套 58A、58B 连接到超声传输波导管 104A、104B 上。超声传输波导管 104A、104B 中的孔可以名义上位于位移节点附近。用对应螺柱 48A、48B 将超声传输波导管 104A、104B 螺纹连接到机头组件 60 上。枢纽 62A、62B 上形成的平坦部分允许机头组件 60 扭转至需要的水平。

[0049] 护套 58 的枢纽 62A、62B 优选地用塑料制成，管状构件 64 可以用不锈钢制成。作为另外一种选择，可以通过其上形成的聚合材料防止超声传输波导管 104A、104B 与外部接触。

[0050] 超声传输波导管 104A、104B 的第二端部可以优选地在波腹处或其附近通过内部螺纹连接与对应端部操纵装置 50A、50B 的第一端部相连。预期的是，可以用任何合适的方法将端部操纵装置 50A、50B 连接到各自的超声传输波导管 104A、104B 上，例如焊接等。尽管端部操纵装置 50A、50B 可以从超声传输波导管 104A、104B 上拆下，但是还构想，可以将端部操纵装置 50A、50B 及对应的超声传输波导管 104A、104B 作为单体件形成。

[0051] 图 2A 示出了超声器械的接头 70A 的一个实施例。在一个实施例中，接头 70A 可以在超声传输波导管 104A 的纵向突出近端 54A 与声学组件 24A 的远端处的速度变换器 28A 的表面 30A 之间形成。纵向突出近端 54A 的第一端部包括带内螺纹的基本上圆柱形的凹槽 66A，用于接纳带螺纹的螺柱 48A 的一部分。速度变换器 28A 的第二端部也可以包括带内螺

纹的基本上圆柱形的凹槽 68A,用于接纳带螺纹的螺柱 40A 的一部分。凹槽 66A、68A 基本上周向和纵向对齐。

[0052] 图 2B 示出了超声器械的接头 70B 的一个实施例。在一个实施例中,接头 70B 可以在超声传输波导管 104B 的纵向突出近端 54B 与声学组件 24B 的远端处的速度变换器 28B 的表面 30B 之间形成。纵向突出的近端 54B 的第一端部包括带内螺纹的基本上圆柱形的凹槽 66B,用于接纳带螺纹的螺柱 48B 的一部分。速度变换器 28B 的第二端部也可以包括带内螺纹的基本上圆柱形的凹槽 68B,用于接纳带螺纹的螺柱 40A 的一部分。凹槽 66B、68B 基本上周向和纵向对齐。

[0053] 图 3A 和 3B 示出了消毒的超声外科手术器械 100A、100B 的一个实施例的分解透视图。超声外科手术器械 100A、100B 可以用于上文所述的超声系统 10。然而,如本文所述,本领域的普通技术人员可以理解的是,本文所公开的超声外科手术器械的多个实施例以及它们的任何等同结构可以在不脱离其范围的情况下与其他已知的超声外科手术器械一起有效地使用。因此,对本文所公开的多个超声外科手术刀片实施例所提供的保护范围不应限于仅与上文所述的超声外科手术器械的实施例一起使用。

[0054] 超声外科手术器械 100A、100B 可以用本领域已知的任何方法消毒,例如 γ 辐射消毒、环氧乙烷灭菌法、高压灭菌法、消毒液浸泡或其他已知的方法。在所示实施例中,超声传输组件 102A、102B 包括超声端部操纵装置,泛指各自的超声端部操纵装置 50A、50B;以及各自的超声传输波导管 104A、104B。图中示出的超声端部操纵装置 50A、50B 和各自的超声传输波导管 104A、104B 为一构造,用适合传输超声能量的材料制成,例如 Ti6Al4V(包含铝和钒的钛合金)、铝、不锈钢或其他已知的材料。作为选择,超声端部操纵装置 50A、50B 与各自的超声传输波导管 104A、104B 可以是可分离的(并可以由不同材料形成),并通过(例如)螺柱、焊接、粘合、快速连接或其他已知的方法连接。例如,超声传输波导管 104A、104B 的长度可以基本上等于二分之一波长的整数倍($n\lambda/2$)。超声传输波导管 104A、104B 可以优选地用由可有效传输超声能量的材料(例如钛合金(即 Ti-6Al-4V)或铝合金)构成的实芯轴制成。

[0055] 图 3A 示出了用安装 O 形环 108A 和密封环 110A 设置在外部护套 106A 中的超声传输波导管 104A 的一个实施例。还可以沿着超声传输波导管 104A 包括一个或多个附加减震器或支撑构件(未示出)。隔离销 112A 穿过外部护套 106A 中的安装孔 114A 和超声传输波导管 104A 中的狭槽 116A 将超声传输波导管 104A 固定到外部护套 106A 上。

[0056] 图 3B 示出了用安装 O 形环 108B 和密封环 110B 设置在外部护套 106B 中的超声传输波导管 104B 的一个实施例。还可以沿着超声传输波导管 104B 包括一个或多个附加减震器或支撑构件(未示出)。隔离销 112B 穿过外部护套 106B 中的安装孔 114B 和超声传输波导管 104B 中的狭槽 116B 将超声传输波导管 104B 固定到外部护套 106B 上。

[0057] 图 4 为超声系统 10 的一个实施例的简化示意图。为了方便和清楚起见,图 4 中示出的机头组件 60 没有外壳 16。超声转换器 14 包括转换部分 18 以及第一和第二共振器部分 22A、22B。第一和第二共振器部分 22A、22B 通过各自的螺柱 48A、48B 连接到各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 上。第一端部操纵装置 50A 可以包括与第二端部操纵装置 50B 不同的刀片、凝固器或夹具。可以用法兰 150A、150B 将转换部分安装到外壳 16(图 1)上。正电极 34 和负电极 36 分别与线 38 和 40 电连接。线 38 和 40 包在电缆 42

内,并可与超声系统 10 的超声信号发生器 12 电连接。可以用脚踏开关 44 使机头组件 60 的转换部分 18 通电。

[0058] 图 5A、5B 和 5C 示出了超声器械 500 的一个实施例。超声器械 500 包括连接到超声转换器 14 上的第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A 和 50B。转换器 14 通过电缆 42 连接到超声信号发生器 12(图 1 和 4)上。在所示实施例中,示出的第一和第二端部操纵装置 50A 和 50B 为可选择性伸出的可超声激活的外科手术刀片,但实施例并非仅限于此。用安装法兰 150A、150B 将超声转换器 14 安装到转换器外壳 512 上。超声器械 500 包括器械外壳 514。转换器外壳 512 和器械外壳 514 滑动连接,转换器外壳 512 紧靠器械外壳 514 内部的支承表面 526。器械外壳 514 包括在其第一和第二端部上形成的第一和第二护罩 516A、516B,用于覆盖或容纳未伸出的端部操纵装置 50A、50B。在所示的实施例中,第一端部操纵装置 50A 位于工作位置,通过第一开口 520A 从第一护罩 516A 伸出,第二端部操纵装置 50B 位于未伸出位置,容纳在第二护罩 516B 中。器械外壳 514 可沿着纵向轴线 506 相对于转换器外壳 512 以方向 A 或 B 滑动,并紧靠支承表面 526。

[0059] 相对于转换器外壳 512 以方向 B 滑动器械外壳 514 直至第一端部操纵装置 50A 穿过第一开口 520A 伸出并锁定在指定的位置,第一端部操纵装置 50A 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。在第一和第二护罩 516A、516B 的内壁 528 上形成的止动装置 522 可接合在转换器外壳 512 上形成的凹槽或凹口 524,以便在使用过程中将器械外壳 514 保持或锁定在合适的位置。相对于转换器外壳 512 以方向 A 滑动器械外壳 514,直至第二端部操纵装置 50B 穿过第二开口 520B 伸出并锁定在指定的位置,第二端部操纵装置 50B 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。在第一和第二护罩 516A、516B 的内壁 528 上形成的止动装置 522 可接合在转换器外壳 512 上形成的凹槽或凹口 524,以便在使用过程中将器械外壳 514 保持或锁定在合适的位置。

[0060] 在一个实施例中,第一端部操纵装置 50A 包括适于连接到超声传输波导管 104A 的一端上的第一端部 502A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 502B;所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。第二端部操纵装置 50B 包括适于连接到超声传输波导管 104B 的一端上的第一端部 504A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 504B,所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。在所示实施例中,第一和第二端部操纵装置 50A、50B 包括具有切割和凝固边缘的外科手术刀片。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 可以是可旋转的、可接合的、可激活的或可以通过其他方式控制。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 尤其适用于微创手术,例如内窥镜或腹腔镜手术,其中第一和第二端部操纵装置 50A、50B 中的任一个可以穿过套针到达外科手术部位。也可以使用其他合适的第一和第二端部操纵装置 50A、50B 的构造。实施例并非仅限于此。

[0061] 在一个实施例中,超声外科手术器械 500 可以包括上文参照图 1 和图 4 所述的转换器 14,该转换器被成形为可沿着纵向轴线 506 产生预定超声频率的振动。转换器 14 包括第一和第二共振器部分 22A、22B,这两个部分各自包括适于将超声能量耦合至各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 的第一和第二端部 508A、508B。第一超声传输波导管 104A 连接到转换器 14 的第一端部 508A 上,并沿着纵向轴线 506 朝一个方向延伸。第二超声传输波导管 104B 连接到转换器 14 的第二端部 508B 上,并沿着纵向轴线 506 以和第一

超声传输波导管 104A 相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管 104A、104B 可以被成形为能接纳可选择的超声激活的端部操纵装置 50A、50B。转换器 14 产生的机械振动可以使第一和第二端部操纵装置 50A、50B 各自的远端 502B、504B 相对于纵向轴线 506 移位。机械振动以超声频率传输至工作的端部操纵装置 50A、50B 中的任一者。实施例并非仅限于此。

[0062] 在一个实施例中,转换器 14 适于与两个工作的超声传输波导管 104A、104B(如喇叭)和各自的安装螺柱 510A、510B 相连,以便能够实现安装并同时振动第一和第二端部操纵装置 50A、50B。在任何给定时间内,端部操纵装置 50A、50B 中通常有一者是正在使用的工作的端部操纵装置。在图 5A-C 所示实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的,该装置穿过第一开口 520A 从护罩 516A 伸出;第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置容纳于护罩 561B 内。在一个实施例中,端部操纵装置 50A、50B(如外科手术切割和/或凝固刀片)可以具有较为短小精致的外形因素,并可以适用于精细的脊柱外科手术。未伸出的端部操纵装置 50B 消耗极低的能量,产生极少热量。最低的能量消耗可以通过端部操纵装置 50A、50B 的合理设计来实现,包括选择足够的端部操纵装置机械增益、整体质量、长度和合适的材料。此外,未伸出的端部操纵装置 50B 消耗的静态超声能量极少的另一个原因是装置未承载组织,因此只产生非常低的负载相关静态热量。如本文所述和所示,第二端部 504B 处的未伸出的刀片在未使用时容纳于护罩 516B 之内。这可以保护未伸出的端部操纵装置 50B,防止其意外接触其他物体。在一个实施例中,可以在两个端部操纵装置 50A、50B 都处于暴露状态时阻止超声器械 500 的电操作。例如,这种情况可能会出现在过渡阶段,也就是以方向 A 或 B 滑动器械外壳 514 以将端部操纵装置 50A、50B 中的任一个切换为另一个时。

[0063] 如本文所述,超声器械 500 的一个实施例可以用一只手 518 进行操作,并可以适用于精细外科手术,例如包括椎间盘切除术在内的脊柱手术。在此类精细手术过程中,外科医生随时可以在第一和第二端部操纵装置 50A、50B 之间进行切换,方法是相对于转换器外壳 514 以方向 A 或 B 滑动器械外壳 512。实施例并非仅限于此。

[0064] 图 6A、6B 和 6C 示出了超声器械 600 的一个实施例。超声器械 600 包括连接到超声转换器 14 上的第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A 和 50B(如示出的实施例中的可选择性伸出的可超声激活的外科手术刀片)。转换器 14 通过电缆 42 与超声信号发生器 12(图 1 和 4)相连。安装法兰 150A、150B 将超声转换器 14 安装在转换器外壳(未示出)中。超声器械 600 包括器械外壳 614。超声器械 600 包括滑动开关 630。滑动开关 630 通过第一连杆 632A 与第一管 634A 相连,并通过第二连杆 632B 与第二管 634B 相连。器械外壳 614 以可滑动方式与第一和第二管 634A、634B 接合,并紧靠支承表面 636A、636B。第一和第二管 634A、634B 覆盖或容纳端部操纵装置 50A、50B 中的未伸出者。如示出的实施例所示,第一端部操纵装置 50A 是工作的端部操纵装置,该装置穿过第一开口 620A 从第一管 634A 伸出。如示出的实施例所示,第二端部操纵装置 50B 为未伸出的端部操纵装置,该装置容纳于第二管 634B 中。滑动开关 630 可沿着纵向轴线 506 以方向 A 或 B 滑动,以便定位第一和第二管 634A、634B,从而露出工作的端部操纵装置 50A 并保护或覆盖未伸出的端部操纵装置 50B。

[0065] 以方向 B 滑动开关 630,使第一管 634A 基本上缩回器械外壳 614 内,直至第一端部操纵装置 50A 穿过第一开口 620A 伸出,第一端部操纵装置 50A 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。随后可以将第一端部操纵装置锁定在合适的位置以供使用。以方向 A 滑动

开关 630,使第二管 634B 基本上缩回器械外壳 614 内,直至第二端部操纵装置 50B 穿过第二开口 620B 伸出,第二端部操纵装置 50B 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。随后将第二端部操纵装置锁定在合适的位置以供使用。

[0066] 在一个实施例中,第一端部操纵装置 50A 包括适于连接到超声传输波导管 104A 的一端上的第一端部 602A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 602B;所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。第二端部操纵装置 50B 包括适于连接到超声传输波导管 104B 的一端上的第一端部 604A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 604B,所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。在示出的实施例中,第一和第二端部操纵装置 50A、50B 包括具有切割和凝固边缘的外科手术刀片。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 可以是可旋转的、可接合的、可激活的或可以通过其他方式控制。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 尤其适用于微创手术,例如内窥镜或腹腔镜手术,其中第一和第二端部操纵装置 50A、50B 中的任一个可以穿过套针到达外科手术部位。也可以使用其他合适的第一和第二端部操纵装置 50A、50B 的构造。实施例并非仅限于此。

[0067] 在一个实施例中,超声外科手术器械 600 包括上文参照图 1 和图 4 所述的转换器 14,该转换器被成形为可沿着纵向轴线 506 产生预定超声频率的振动。转换器 14 包括第一和第二共振器部分 22A、22B,这两个部分各自包括适于将超声能量耦合至各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 的第一和第二端部 608A、608B。第一超声传输波导管 104A 连接到转换器 14 的第一端部 608A 上,并沿着纵向轴线 506 朝一个方向延伸。第二超声传输波导管 104B 连接到转换器 14 的第二端部 608B 上,并沿着纵向轴线 506 以和第一超声传输波导管 104A 相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管 104A、104B 可以被成形为可接纳可超声激活的端部操纵装置 50A、50B。转换器 14 产生的机械振动可以使第一和第二端部操纵装置 50A、50B 各自的远端 602B、604B 相对于纵向轴线 506 移位。机械振动以超声频率传输至工作的端部操纵装置 50A、50B 中的任一者。实施例并非仅限于此。

[0068] 在一个实施例中,转换器 14 适于与两个工作的超声传输波导管 104A、104B(如喇叭)和各自的安装螺柱 510A、510B 相连,以便能够实现安装并同时振动第一和第二端部操纵装置 50A、50B。在任何给定时间内,端部操纵装置 50A、50B 中通常有一者是正在使用的工作的端部操纵装置。在图 6A-C 中所示实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的,该装置穿过第一开口 620A 从第一管 634A 伸出,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置容纳于第二管 634B 内。在一个实施例中,端部操纵装置 50A、50B(如外科手术切割和/或凝固刀片)可以具有较为短小精致的外形因素,并可以适用于精细的脊柱外科手术。未伸出的端部操纵装置 50B 消耗极低的能量,产生极少的热量。如本文所述和所示,第二端部 604B 处的未伸出的刀片在未使用时容纳于第二管 634B 内。这可以保护未伸出的端部操纵装置 50B,防止其意外接触其他物体。在一个实施例中,可以在两个端部操纵装置 50A、50B 都处于暴露状态时阻止超声器械 600 的电操作。例如,这种情况可能会出现在过渡阶段,也就是以方向 A 或 B 滑动开关 630 以将端部操纵装置 50A、50B 中的任一个切换为另一个时。

[0069] 如本文所述,超声器械 600 的一个实施例可以用一只手 518 进行操作,并可以适用于精细外科手术,例如包括椎间盘切除术在内的脊柱手术。在此类精细手术过程中,外科医生随时可以在第一和第二端部操纵装置 50A、50B 之间进行切换,方法是以方向 A 或 B 滑动

开关 630。实施例并非仅限于此。

[0070] 图 7A、7B 和 7C 示出了超声器械 700 的一个实施例。超声器械 700 包括连接到超声转换器 14 上的第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A 和 50B (如所示实施例中的可超声激活的外科手术刀片)。转换器 14 通过电缆 42 与超声信号发生器 12 (图 1 和 4) 相连。安装法兰 150A、150B 将超声转换器 14 安装在转换器外壳 (未示出) 中。超声器械 700 包括器械外壳 714。超声器械 700 包括第一和第二可旋转把手 730A、730B。把手 730A、730B 可在各自的管 734A、734B 的螺纹部分 732A、732B 上旋转。可旋转的把手 730A、730B 在各自的螺纹管 734A、734B 上旋转时,螺纹管 734A、734B 可沿着纵向轴线 506 以方向 A 或 B 滑动,以便露出工作的端部操纵装置 50A (如图所示) 以供使用,或者覆盖或容纳未使用的未伸出端部操纵装置 50B (如图所示)。第一和第二管 734A、734B 覆盖或容纳未伸出的端部操纵装置 50A、50B。如示出的实施例所示,第一端部操纵装置 50A 是工作的,该装置穿过第一开口 720A 从第一管 734A 伸出。如示出的实施例所示,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置容纳于第二管 734B 中。

[0071] 以顺时针方向围绕螺纹管 734A 旋转第一可旋转把手 730A,使螺纹管 734A 沿纵向轴线 506 以方向 B 滑动,第一端部操纵装置 50A 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。相应地,第一管 734A 将会基本缩回器械外壳 714 内,直至第一端部操纵装置 50A 穿过第一开口 720A 从螺纹管 734A 伸出并暴露出来以供使用。以顺时针方向围绕螺纹管 734B 旋转第二可旋转把手 732B,使螺纹管 734B 沿纵向轴线 506 以方向 A 滑动,第二端部操纵装置 50B 即可完成伸出,成为工作的端部操纵装置。相应地,第二管 734B 将会基本缩回器械外壳 714 内,直至第二端部操纵装置 50B 从第二开口 720B 伸出并暴露出来以供使用。

[0072] 在一个实施例中,第一端部操纵装置 50A 包括适于连接到超声传输波导管 104A 的一端上的第一端部 702A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 702B;所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。第二端部操纵装置 50B 包括适于连接到超声传输波导管 104B 的一端上的第一端部 704A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 704B,所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。在示出的实施例中,第一和第二端部操纵装置 50A、50B 包括具有切割和凝固边缘的外科手术刀片。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 可以是可旋转的、可接合的、可激活的或可以通过其他方式控制。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 尤其适用于微创手术,例如内窥镜或腹腔镜手术,其中第一和第二端部操纵装置 50A、50B 中的任一个可以穿过套针到达外科手术部位。也可以使用其他合适的第一和第二端部操纵装置 50A、50B 的构造。实施例并非仅限于此。

[0073] 在一个实施例中,超声外科手术器械 700 包括上文参照图 1 和图 4 所述的转换器 14,该转换器被成形为可沿着纵向轴线 506 产生预定超声频率的振动。转换器 14 包括第一和第二共振器部分 22A、22B,这两个部分各自包括适于将超声能量耦合至各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 的第一和第二端部 708A、708B。第一超声传输波导管 104A 连接到转换器 14 的第一端部 708A 上,并沿着纵向轴线 506 朝一个方向延伸。第二超声传输波导管 104B 连接到转换器 14 的第二端部 708B 上,并沿着纵向轴线 506 以和第一超声传输波导管 104A 相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管 104A、104B 可以被成形为可接纳可超声激活的端部操纵装置 50A、50B。转换器 14 产生的机械振动可以使第一和第

二端部操纵装置 50A、50B 各自的远端 702B、704B 相对于纵向轴线 506 移位。机械振动以超声频率传输至工作的端部操纵装置 50A、50B 中的任一者。实施例并非仅限于此。

[0074] 在一个实施例中,转换器 14 适于与两个工作的超声传输波导管 104A、104B(如喇叭)和各自的安装螺柱 510A、510B 相连,以便能够实现安装并同时振动第一和第二端部操纵装置 50A、50B。在任何给定时间内,端部操纵装置 50A、50B 中通常有一者是正在使用的工作的端部操纵装置。在图 7A-C 所示的实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的端部操纵装置,该装置从第一管 734A 和第一开口 720A 伸出,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置容纳于第二管 734B 内。在一个实施例中,端部操纵装置 50A、50B(如外科手术切割和/或凝固刀片)可以具有较为短小精致的外形因素,并可以适用于精细的脊柱外科手术。在未使用时,未伸出的端部操纵装置 50B 消耗极低的能量,产生极少热量。如本文所述和所示,第二端部 704B 处的未伸出的刀片在未使用时容纳于第二管 734B 内以确保安全。在一个实施例中,可以在两个端部操纵装置 50A、50B 都处于暴露状态时阻止超声器械 700 的电操作。将端部操纵装置 50A、50B 中的一个切换为另一个以进行使用时,如果同时旋转两个螺纹管 730A、730B 以暴露各自对应的端部操纵装置 50A、50B,就可能出现这种情况。

[0075] 如本文所述,超声器械 700 的一个实施例可以用一只手 518 进行操作,并可以适用于精细外科手术,例如包括椎间盘切除术在内的脊柱手术。在此类精细手术过程中,外科医生随时可以在第一和第二端部操纵装置 50A、50B 之间进行切换,方法是以方向 A 或 B 旋转可旋转把手 730A、730B 和滑动螺纹管 734A、734B 以露出工作的端部操纵装置(图中所示的 50A)并覆盖未伸出的端部操纵装置(图中所示的 50B)。实施例并非仅限于此。

[0076] 图 8A、8B 和 8C 示出了超声器械 800 的一个实施例。超声器械 800 包括连接到超声转换器 14 上的第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A 和 50B(如所示实施例中的可超声激活的外科手术刀片)。转换器 14 通过电缆 42 与超声信号发生器 12(图 1 和 4)相连。安装法兰 150A、150B 将超声转换器 14 安装在转换器外壳(未示出)中。超声器械 800 包括器械外壳 814。超声器械 800 包括凸轮 816。凸轮 816 包括导销 822,用于引导外壳 814 中形成的弓形狭槽 818 内的凸轮。施加力使凸轮 816 以方向 A 移动时,凸轮 816 围绕枢轴 819 旋转,导销 822 与狭槽 818 接合。相应地,凸轮 816 从第一位置 824A 移至第二位置 824B(以虚线显示)。凸轮 816 通过连杆 832 与第一和第二管 834A、834B 连接。连杆 832 包括与第一管 834A 连接的第一部分 832A 以及与第二管 834B 连接的第二部分 832B。第一和第二管 834A、834B 以可滑动的方式容纳在器械外壳 814 内,并紧靠外壳 814 内部的支承表面 836A、836B。第一和第二管 834A、834B 覆盖或容纳端部操纵装置 50A、50B 中的未伸出者。在所示实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的,该装置穿过第一开口 820A 从第一管 834A 伸出。在所示实施例中,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置容纳于第二管 834B 中。凸轮 816 可在狭槽 818 内围绕枢轴点 819 旋转,使第一和第二管 834A、834B 沿着纵向轴线 506 以方向 A 或 B 滑动,以便定位第一和第二管 834A、834B,从而如示出的实施例所示露出第一端部操纵装置 50A(工作的)并保护或覆盖第二端部操纵装置 50B(未伸出),或者露出第二端部操纵装置 50B 并保护或覆盖第一端部操纵装置 50A。

[0077] 可以通过以下方法使第一端部操纵装置 50A 伸出成为工作的端部操纵装置:以方向 B 滑动凸轮 816 使第一管 834A 沿着纵向轴线 506 缩回,直至其基本上位于器械外壳 814 之内,而第一端部操纵装置 50A 从第一开口 820A 伸出。可以通过以下方法使第二端部操纵

装置 50A 伸出成为工作的端部操纵装置；以方向 A 滑动凸轮 816 使第二管 834B 沿着纵向轴线 506 缩回，直至其基本上位于器械外壳 814 之内，而第二端部操纵装置 50B 从第二开口 820B 伸出。实施例并非仅限于此。

[0078] 在一个实施例中，第一端部操纵装置 50A 包括适于连接到超声传输波导管 104A 的一端上的第一端部 802A，并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 802B；所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输，具有超声频率。第二端部操纵装置 50B 包括适于连接到超声传输波导管 104B 的一端上的第一端部 804A，并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 804B，所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输，具有超声频率。在所示实施例中，第一和第二端部操纵装置 50A、50B 包括具有切割和凝固边缘的外科手术刀片。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 可以是可旋转的、可接合的、可激活的或可以通过其他方式控制。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 尤其适用于微创手术，例如内窥镜或腹腔镜手术，其中第一和第二端部操纵装置 50A、50B 中的任一个可以穿过套针到达外科手术部位。实施例并非仅限于此。

[0079] 在一个实施例中，超声外科手术器械 800 包括上文参照图 1 和图 4 所述的转换器 14，该转换器被成形为可沿着纵向轴线 506 产生预定超声频率的振动。转换器 14 包括第一和第二共振器部分 22A、22B，这两个部分各自包括适于将超声能量耦合至各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 的第一和第二端部 808A、808B。第一超声传输波导管 104A 连接到转换器 14 的第一端部 808A 上，并沿着纵向轴线 506 朝一个方向延伸。第二超声传输波导管 104B 连接到转换器 14 的第二端部 808B 上，并沿着纵向轴线 506 以和第一超声传输波导管 104A 相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管 104A、104B 可以被成形为可接纳可超声激活的端部操纵装置 50A、50B。转换器 14 产生的机械振动可以使第一和第二端部操纵装置 50A、50B 各自的远端 802B、804B 相对于纵向轴线 506 移位。机械振动以超声频率传输至工作的端部操纵装置 50A、50B 中的任一者。实施例并非仅限于此。

[0080] 在一个实施例中，转换器 14 适于与两个工作的超声传输波导管 104A、104B（如喇叭）和各自的安装螺柱 510A、510B 相连，以便能够实现安装并同时振动第一和第二端部操纵装置 50A、50B。在任何给定时间内，端部操纵装置 50A、50B 中通常有一者是正在使用的工作的端部操纵装置。在图 8A-C 所示的实施例中，第一端部操纵装置 50A 是工作的端部操纵装置，该装置从第一管 834A 和第一开口 820A 伸出，第二端部操纵装置 50B 是未伸出的，该装置容纳于第二管 834B 内。在一个实施例中，端部操纵装置 50A、50B（如外科手术切割和/或凝固刀片）可以具有较为短小精致的外形因素，并可以适用于精细的脊柱外科手术。未伸出的端部操纵装置 50B 消耗极低的能量，产生极少热量。如本文所述和所示，第二端部 804B 处的未伸出的刀片在未使用时容纳于第二管 834B 内。这可以保护未伸出的端部操纵装置 50B，防止其意外接触其他物体。在一个实施例中，可以在两个端部操纵装置 50A、50B 都处于暴露状态时阻止超声器械 800 的电操作。这种情况可能会出现在过渡阶段，即将端部操纵装置 50A、50B 中的一个切换为另一个以进行使用时。

[0081] 如本文所述，超声器械 800 的一个实施例可以用一只手 518 进行操作，并可以适用于精细外科手术，例如包括椎间盘切除术在内的脊柱手术。在此类精细手术过程中，外科医生随时可以在第一和第二端部操纵装置 50A、50B 之间切换；方法是以方向 A 或 B 旋转凸轮

816 和滑动管 834A、834B,以定位第一和第二管 834A、834B,从而覆盖所需的端部操纵装置或露出所需的端部操纵装置。实施例并非仅限于此。

[0082] 图 9A、9B 和 9C 示出了超声器械 900 的一个实施例。超声器械 900 包括连接到超声转换器 14 上的第一和第二可选择性伸出的可超声激活的端部操纵装置 50A 和 50B(如所示实施例中的可超声激活的外科手术刀片)。安装法兰 150A、150B 将超声转换器 14 安装在转换器外壳(未示出)中。超声器械 900 包括器械外壳 914。超声器械 900 包括顶盖 934,用于保护第一和第二端部操纵装置 50A 和 50B 中的任一者。顶盖 934 可以被第一和第二套管 932A、932B 中的任一者接纳。顶盖 934 可拆卸地连接到第一和第二套管 932A、932B 中的任一者上,以便覆盖相应的第一或第二端部操纵装置 50A、50B。要覆盖第一端部操纵装置 50A,可将顶盖 934 以方向 B 可滑动地插到第一套管 932A 上。要覆盖第二端部操纵装置 50B,可将顶盖 934 以方向 A 可滑动地插到第二套管 932B 上。在所示实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的并保持暴露以供使用。在所示实施例中,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的。

[0083] 将顶盖 934(如果它原来插在第一套管 932A 上)从第一套管 932A 上取下,第一端部操纵装置 50A 即可伸出成为工作的端部操纵装置。取下顶盖 934 后,以方向 A 将其滑动地插到第二套管 932B 上。可以使第二端部操纵装置 50B 伸出成为工作的端部操纵装置,将顶盖 934 从第二套管 932B 上以方向 B 滑动地取下,然后以方向 B 滑动地将顶盖 934 插到第一套管 932A 上,以便覆盖第一端部操纵装置 50A 并露出第二操纵装置 50B 以供使用。

[0084] 在一个实施例中,第一端部操纵装置 50A 包括适于连接到超声传输波导管 104A 的一端上的第一端部 902A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 902B;所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。第二端部操纵装置 50B 包括适于连接到超声传输波导管 104B 的一端上的第一端部 904A,并至少具有一个适于用机械振动形式的能量切割、解剖、夹紧或凝固有机组织的第二端部 904B,所述机械振动通过超声传输波导管 104A 传输,具有超声频率。在所示实施例中,第一和第二端部操纵装置 50A、50B 包括具有切割和凝固边缘的外科手术刀片。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 可以是可旋转的、可接合的、可激活的或可以通过其他方式控制。第一和第二端部操纵装置 50A、50B 尤其适用于微创手术,例如内窥镜或腹腔镜手术,其中第一和第二端部操纵装置 50A、50B 中的任一个可以穿过套针到达外科手术部位。实施例并非仅限于此。

[0085] 在一个实施例中,超声外科手术器械 900 包括上文参照图 1 和图 4 所述的转换器 14,该转换器被成形为可沿着纵向轴线 506 产生预定超声频率的振动。转换器 14 通过电缆 42 与超声信号发生器 12(图 1 和 4)连接。转换器 14 包括第一和第二共振器部分 22A、22B,这两个部分各自包括适于将超声能量耦合至各自对应的第一和第二超声传输波导管 104A、104B 的第一和第二端部 908A、908B。第一超声传输波导管 104A 连接到转换器 14 的第一端部 908A 上,并沿着纵向轴线 506 朝一个方向延伸。第二超声传输波导管 104B 连接到转换器 14 的第二端部 908B 上,并沿着纵向轴线 506 以和第一超声传输波导管 104A 相反的方向延伸。第一和第二超声传输波导管 104A、104B 可以被成形为可接纳可超声激活的端部操纵装置 50A、50B。转换器 14 产生的机械振动可以使第一和第二端部操纵装置 50A、50B 各自的远端 902B、904B 相对于纵向轴线 506 移位。机械振动以超声频率传输至工作的端部操纵装

置 50A、50B 中的任一者。实施例并非仅限于此。

[0086] 在一个实施例中,转换器 14 适于与两个工作的超声传输波导管 104A、104B(如喇叭)和各自的安装螺柱 510A、510B 相连,以便能够实现安装并同时振动第一和第二端部操纵装置 50A、50B。在任何给定时间内,端部操纵装置 50A、50B 中通常有一者是正在使用的工作的端部操纵装置。在图 9A-C 所示的实施例中,第一端部操纵装置 50A 是工作的端部操纵装置,该装置从第一套管 932A 和第一开口 920A 伸出,第二端部操纵装置 50B 是未伸出的,该装置穿过第二开口 920B 存放在第二套管 932B 内。在一个实施例中,端部操纵装置 50A、50B(如外科手术切割和 / 或凝固刀片)可以具有较为短小精致的外形因素,并可以适用于精细的脊柱外科手术。在此类实施例中,未伸出的端部操纵装置 50B 消耗极低的能量,产生极少热量。如本文所述,第二端部 904B 处的未伸出的刀片在未使用时容纳于第二套管 932B 内以确保安全。在一个实施例中,可以在两个端部操纵装置 50A、50B 都处于暴露状态时阻止超声器械 900 的电操作。例如,这种情况可能会出现在过渡阶段,也就是将顶盖 934 从器械外壳 914 的一侧移到另一侧,以便将一个端部操纵装置更换为另一个时。

[0087] 如本文所述,超声器械 900 的一个实施例可以用一只手 518 进行操作,并可以适用于精细外科手术,例如包括椎间盘切除术在内的脊柱手术。在此类精细手术过程中,外科医生随时可以在第一和第二端部操纵装置 50A、50B 之间进行切换,方法是将顶盖 934 从第一或第二套管 932A、932B 中的任一者上取下,然后将其插到相对的套管 932B、932A 上,从而露出所需的端部操纵装置 50A 并覆盖另一个端部操纵装置 50B。实施例并非仅限于此。

[0088] 本文所公开的器械可被设计为单次使用后丢弃,或者它们可被设计为可使用多次。然而,无论在何种情况下,都可对该器械进行修复,以便在至少使用一次后重复使用。修复可包括以下步骤的任何组合:拆卸器械,然后清洗或更换特定构件,以及重新组装。具体地讲,可以拆卸器械,以任何组合有选择地更换或移除器械中任何数量的具体元件或部件。清洗和 / 或更换特定部件后,可在修复场所重新组装器械以供后续使用或由外科手术团队在即将进行外科手术前重新组装器械。本领域的技术人员将会知道,修复器械时可利用多种技术进行拆卸、清洗 / 更换和重新组装。这些技术的使用以及所得的修复器械均在本发明的范围内。

[0089] 本文所述的多个实施例优选地在外科手术前处理。首先,获取新的或用过的器械,并根据需要进行清洗。然后对器械进行消毒。在一种消毒技术中,将器械置于闭合并密封的容器中,例如塑料或 TYVEK[®]袋中。然后将容器和器械置于可穿透该容器的辐射场,例如 γ 辐射、X 射线或高能电子。辐射将器械上和容器中的细菌杀死。然后可将消毒后的器械保存在消毒容器中。该密封容器将器械保持在无菌状态,直到在医疗场所打开该容器。

[0090] 优选对器械进行灭菌。这可以通过任意数目的本领域技术人员已知的方式来进行,包括 β 辐射、 γ 辐射、环氧乙烷、蒸汽。

[0091] 尽管本文描述了多个实施例,但也可以应用这些实施例的多种修改形式和变化形式。例如,可以使用不同类型的端部操纵装置。另外,虽然本文公开了某些部件的材料,但也可以使用其他材料。上述说明和以下权利要求旨在涵盖所有此类修改形式和变更形式。

[0092] 所述全文或部分章节以引用方式并入本文的任何专利、出版物或其他公开材料并入本文的前提是其内容不与本公开已有的定义、说明或其他公开材料相抵触。因此,在必要的情况下,本文明确陈述的公开内容可取代任何与之抵触的以引用方式并入本文的材料。

与本文陈述的定义、说明或其他公开材料相抵触的以引用方式并入本文的任何材料或其部分内容仅在并入材料与现有公开材料之间不发生抵触的限度内并入。

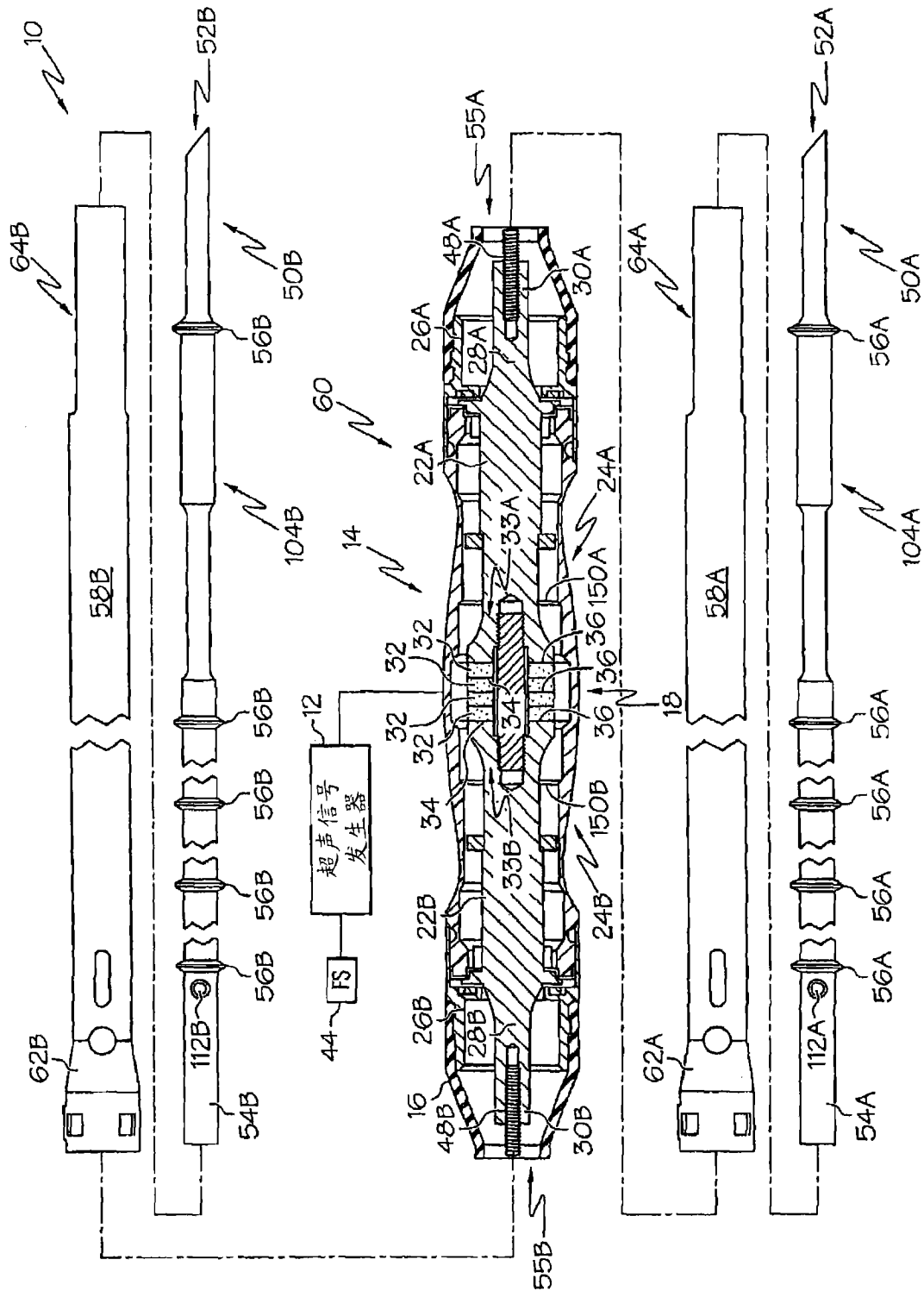


图 1

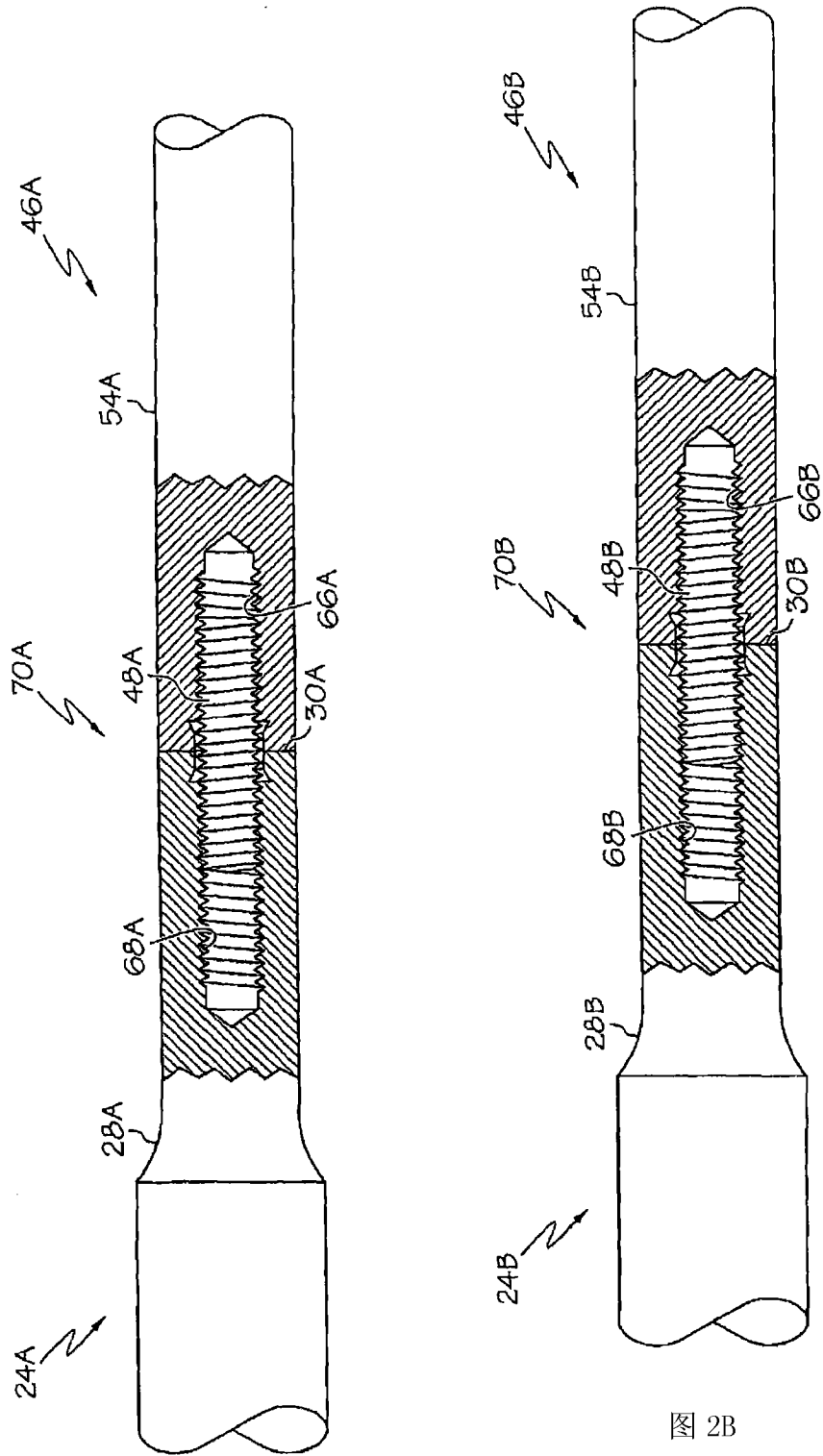


图 2A

图 2B

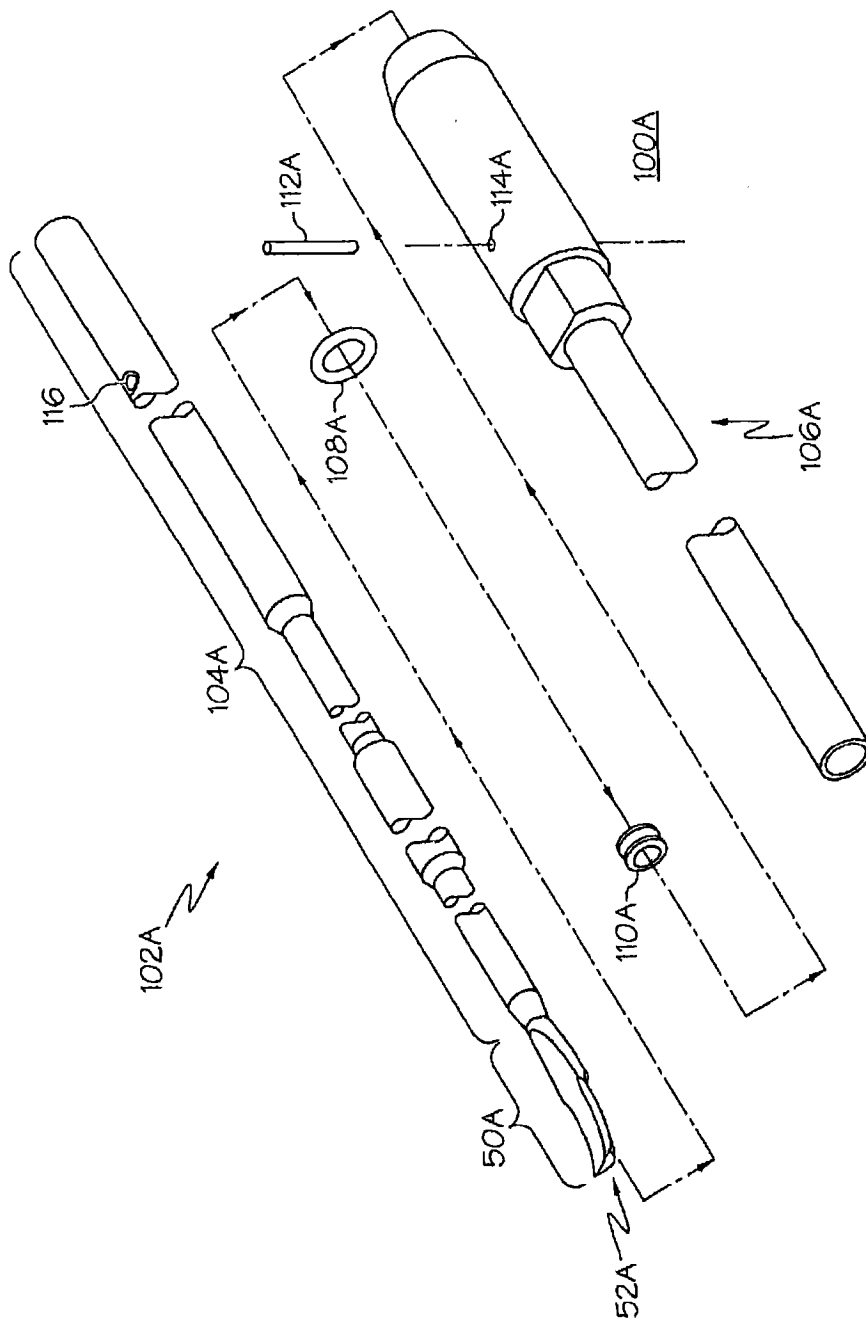


图 3A

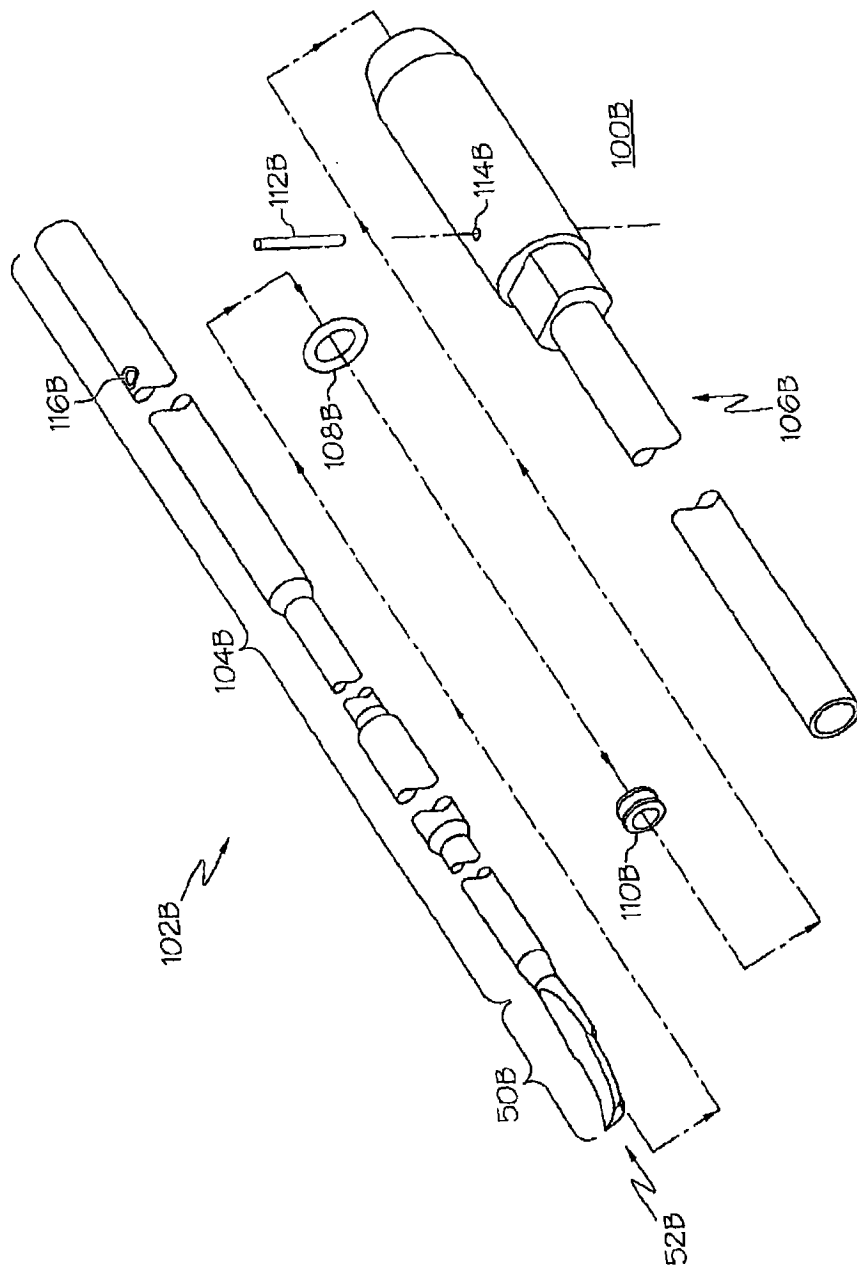


图 3B

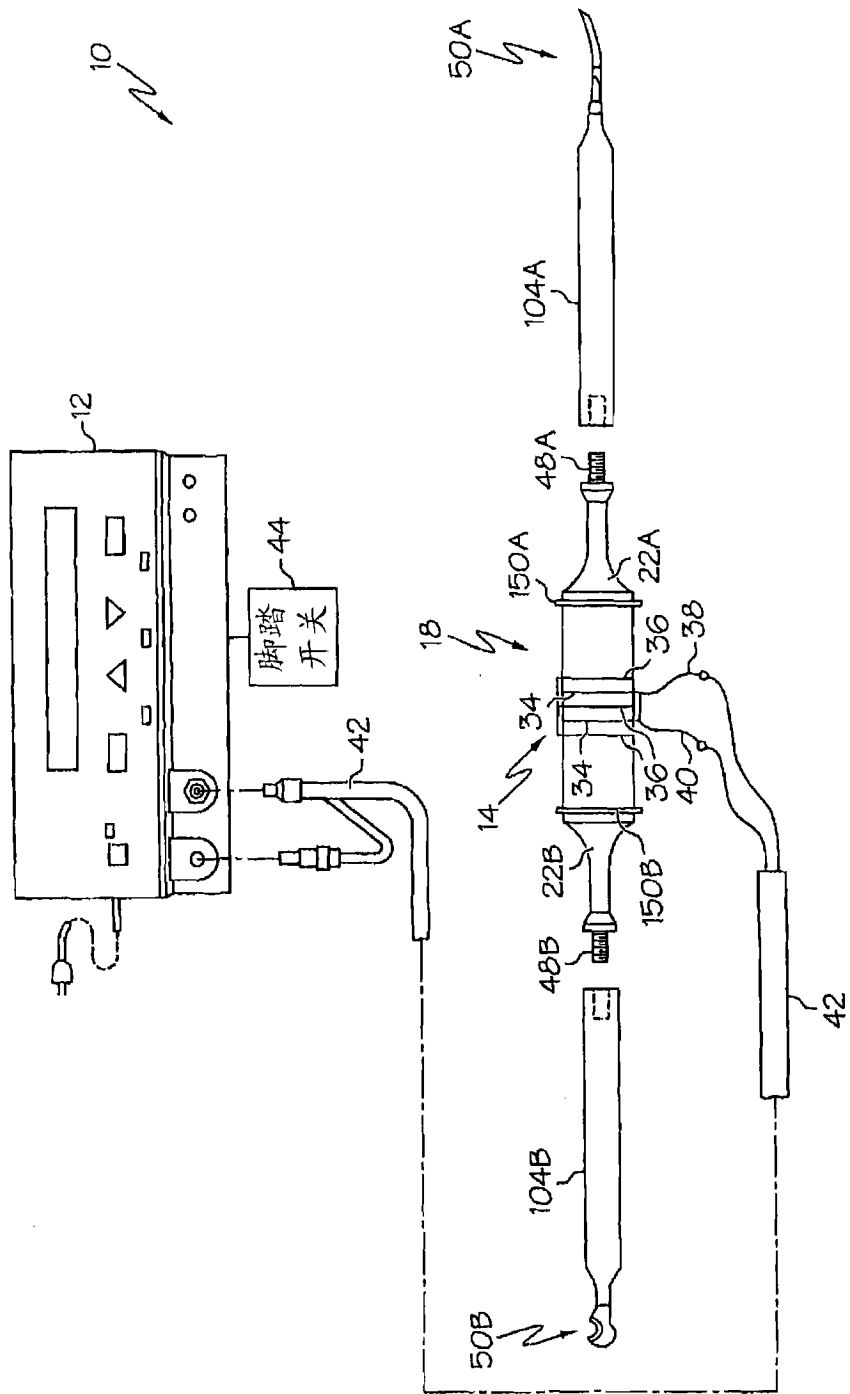


图 4

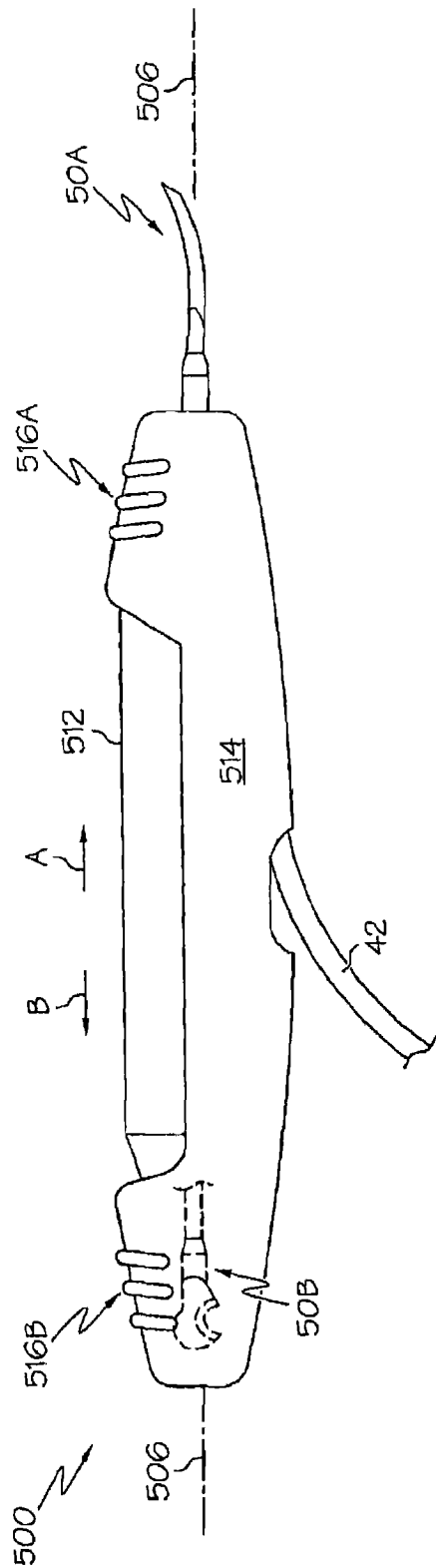


图 5A

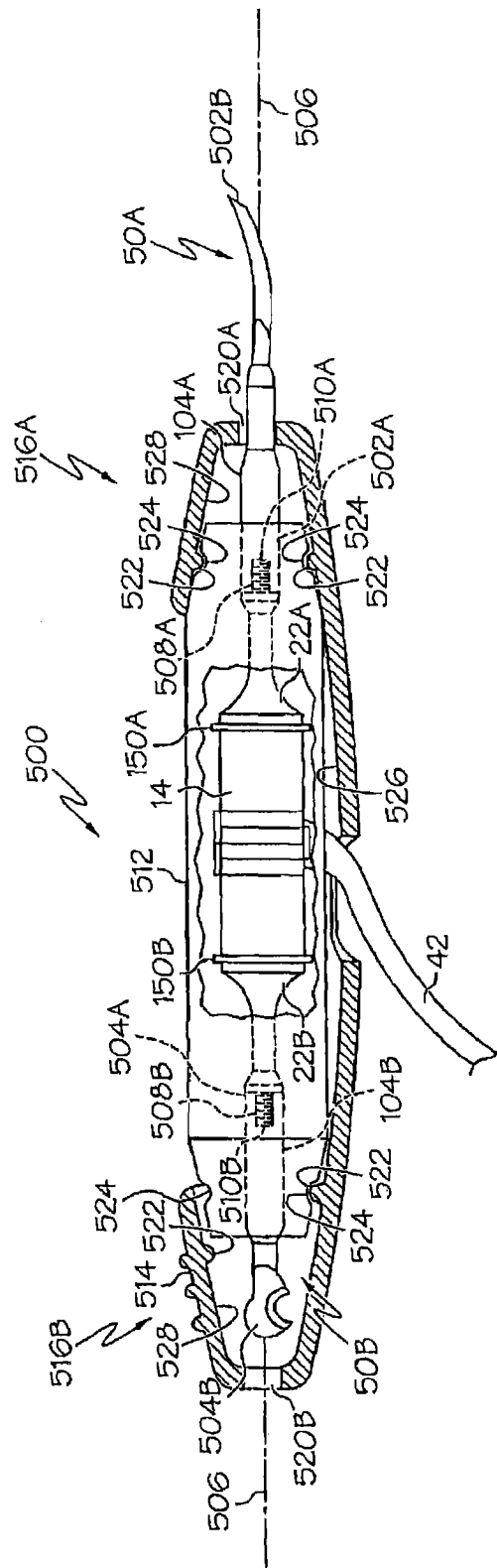


图 5B

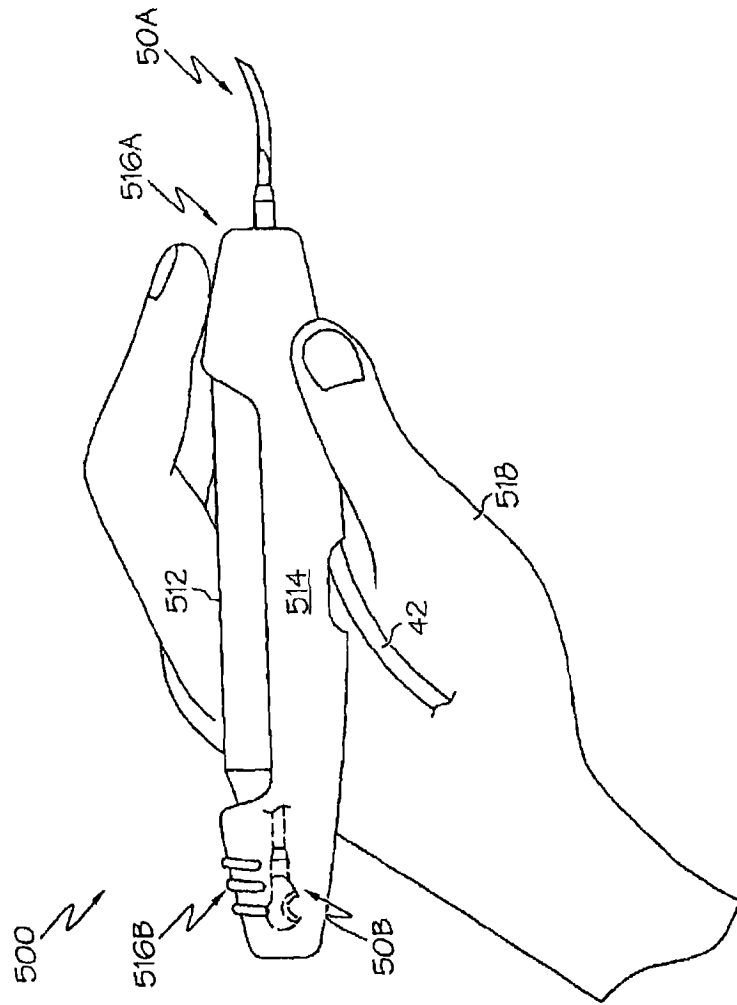


图 5C

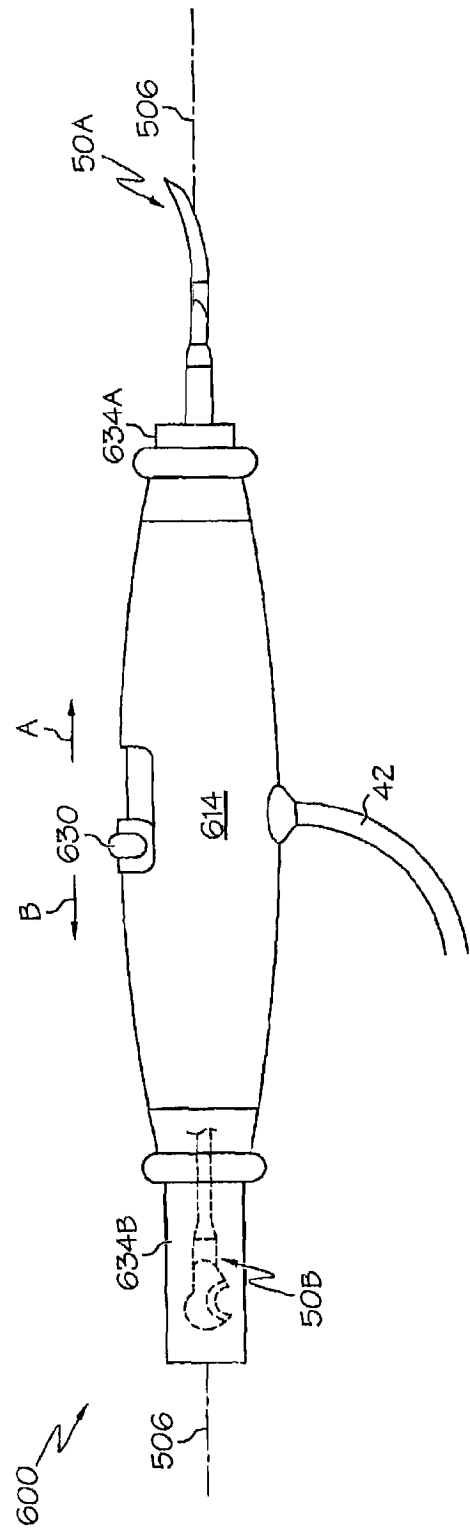


图 6A

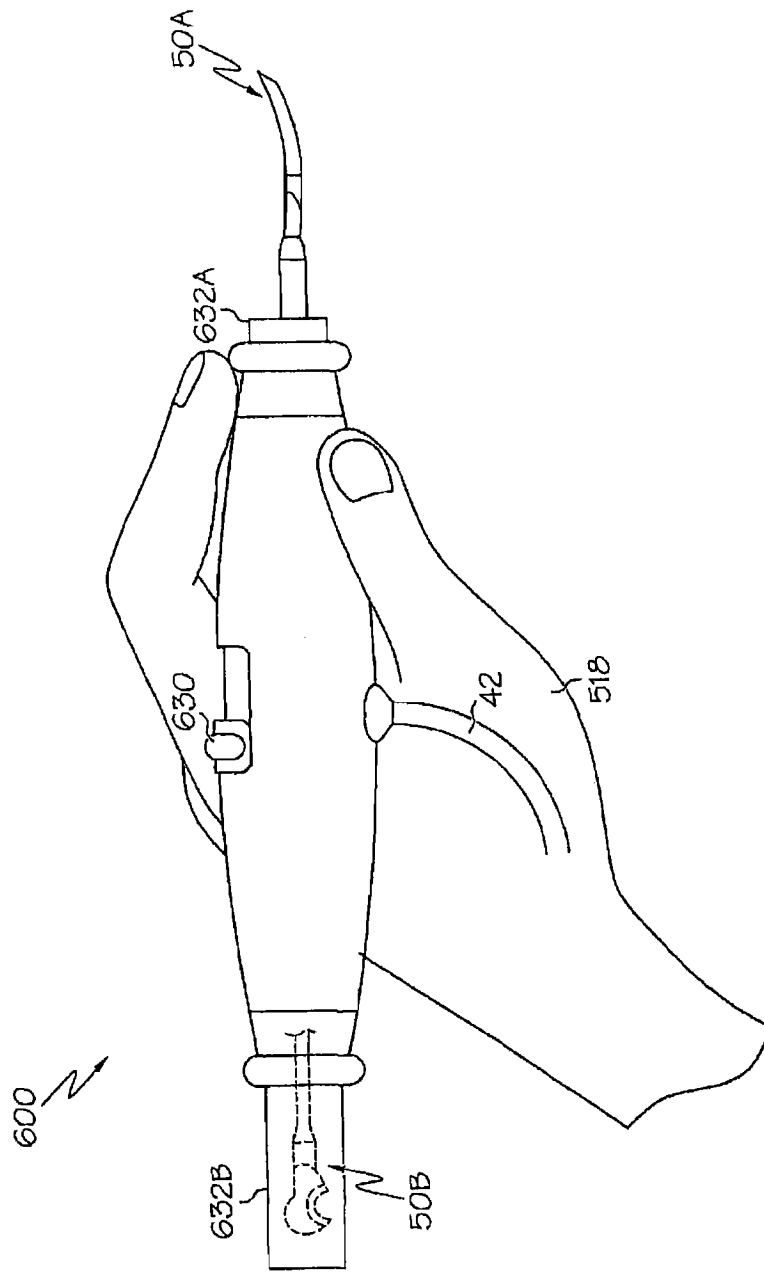


图 6C

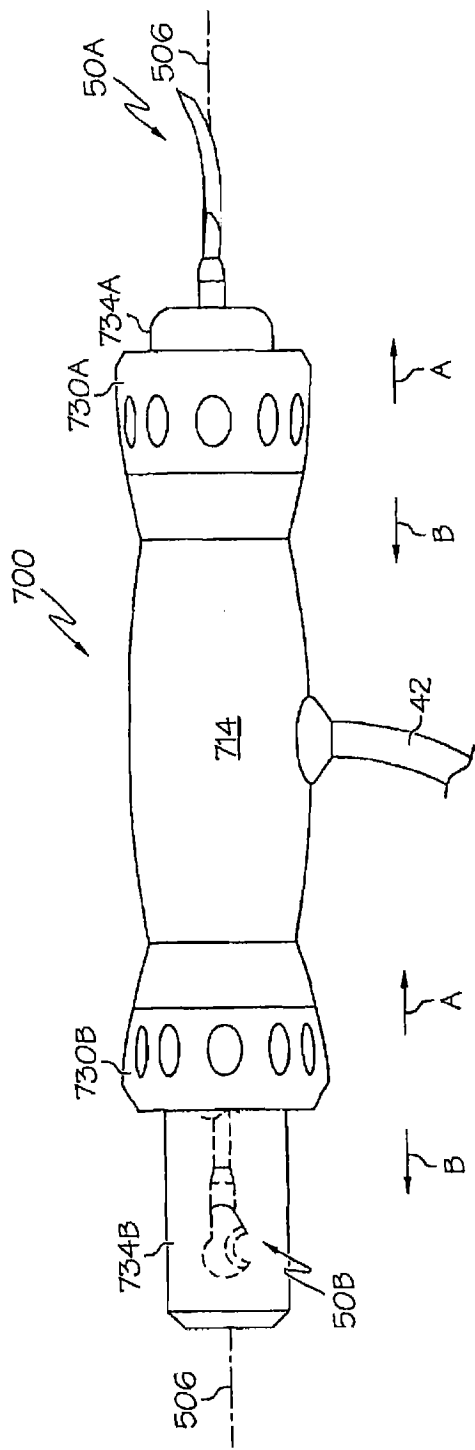


图 7A

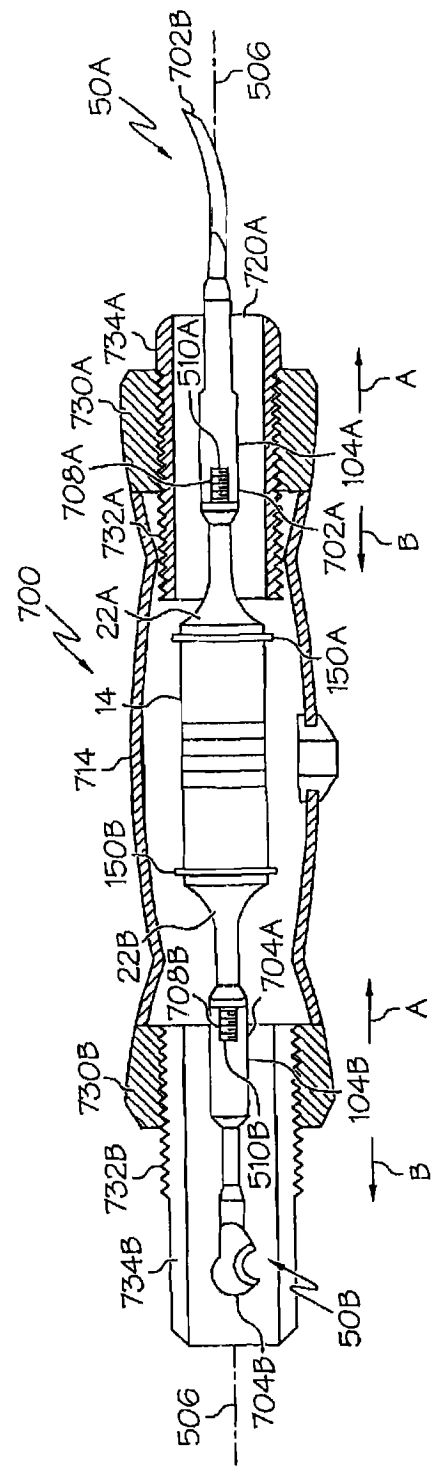


图 7B

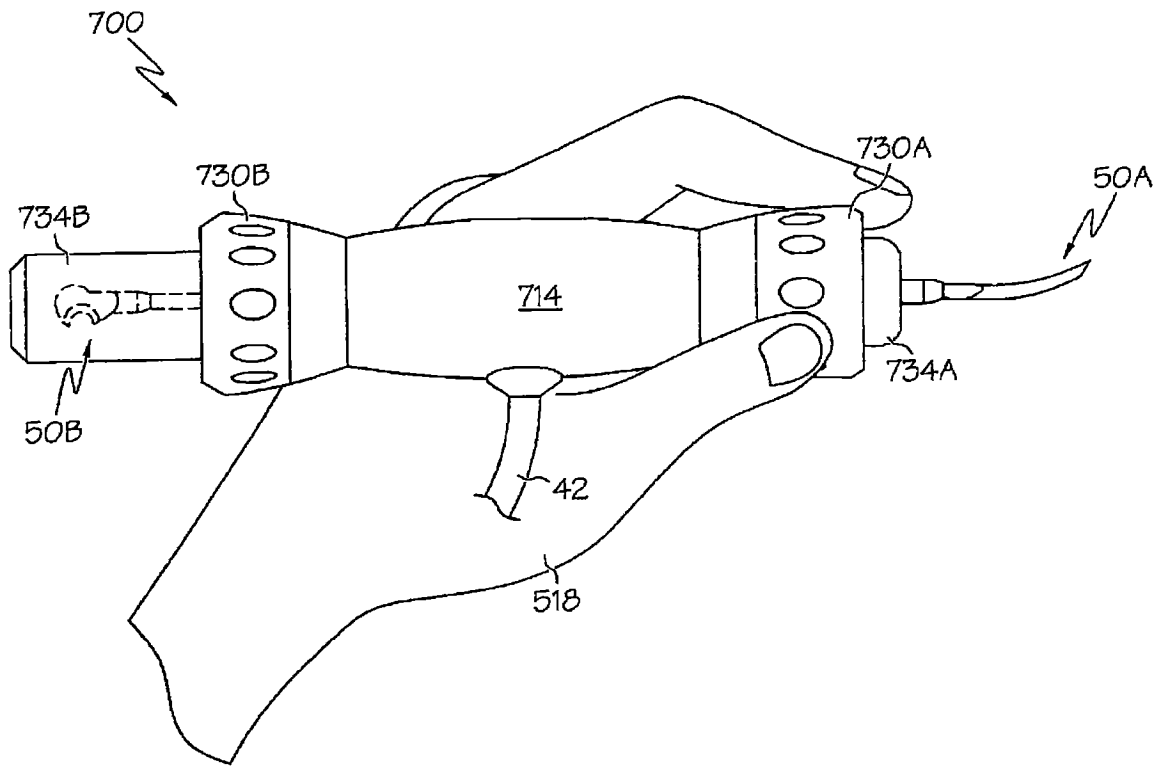


图 7C

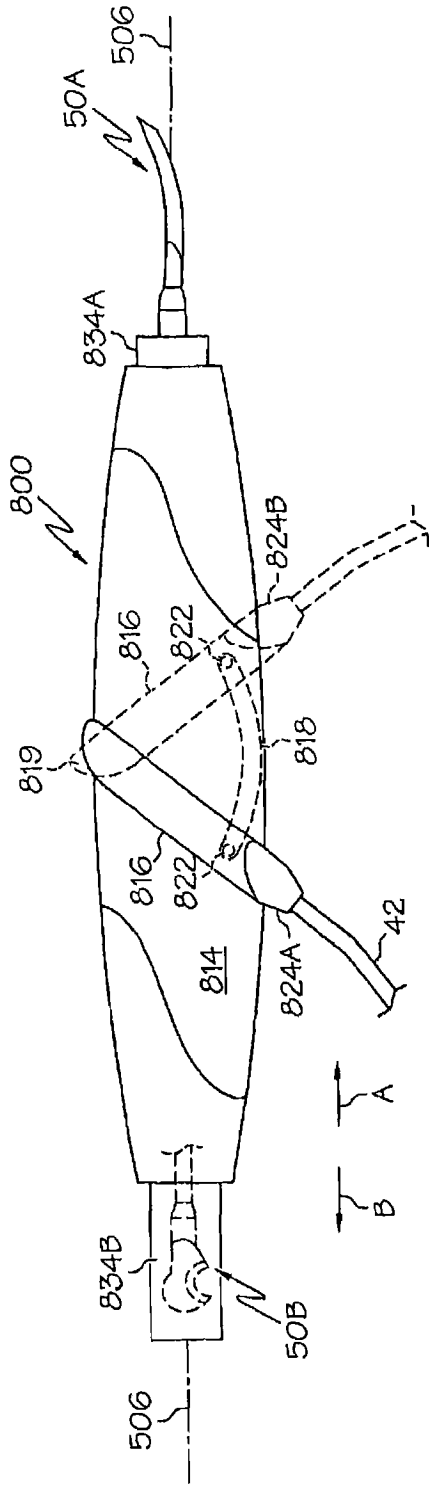


图 8A

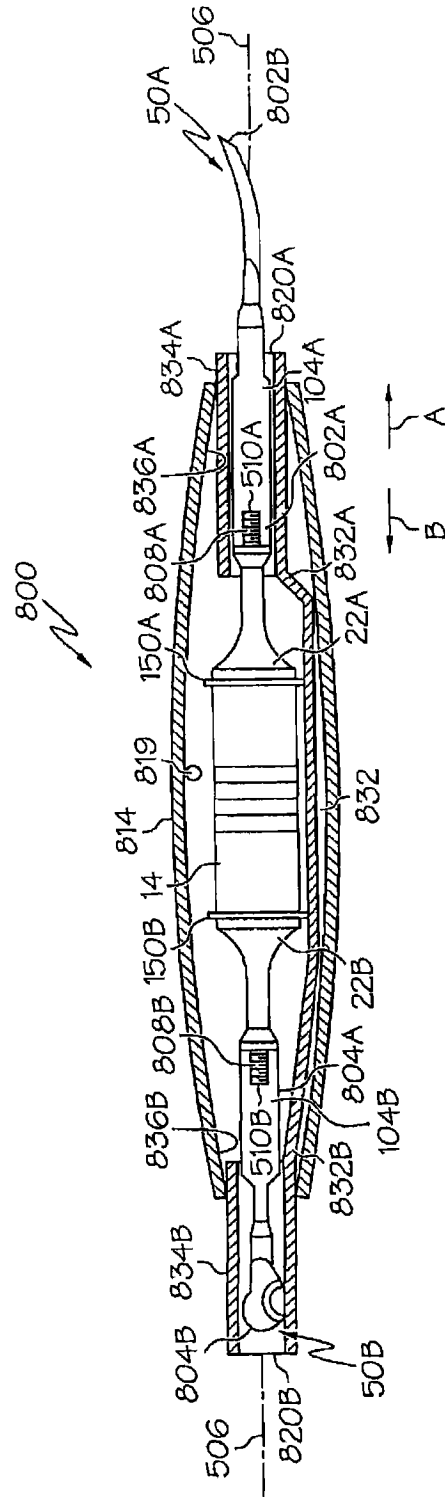


图 8B

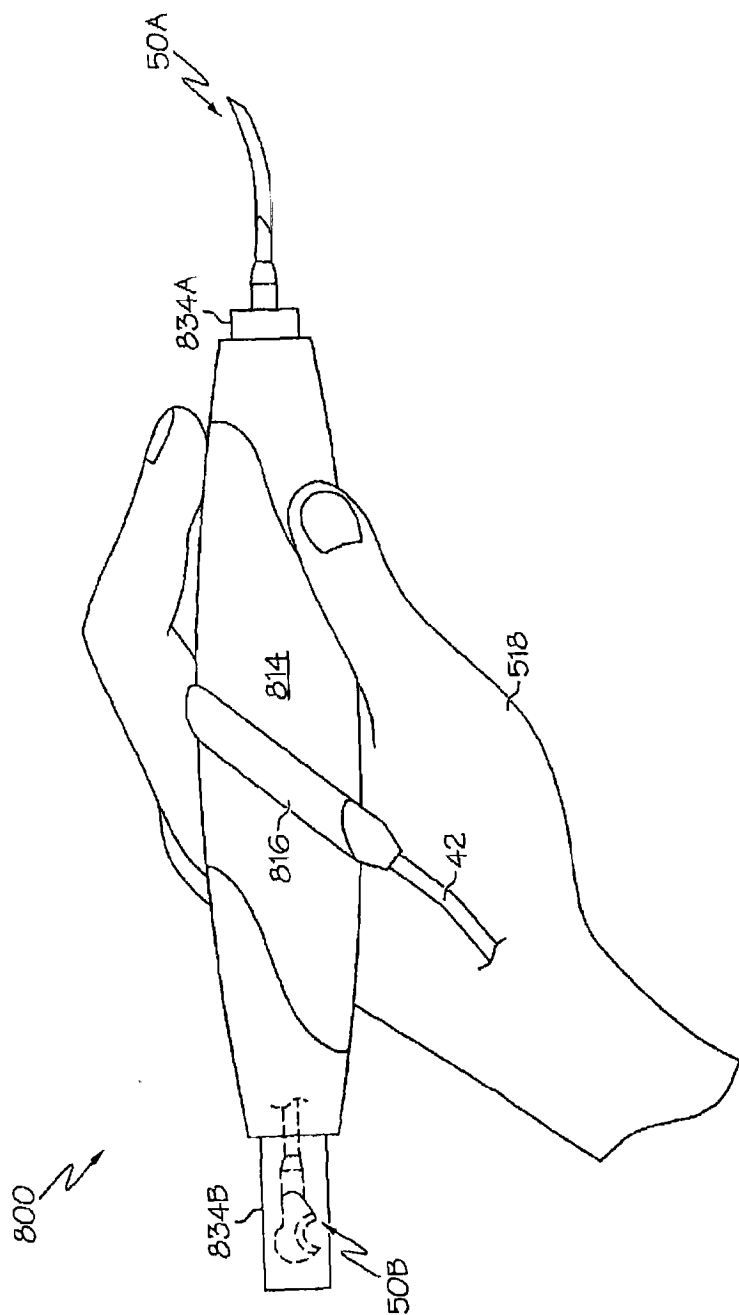


图 8C

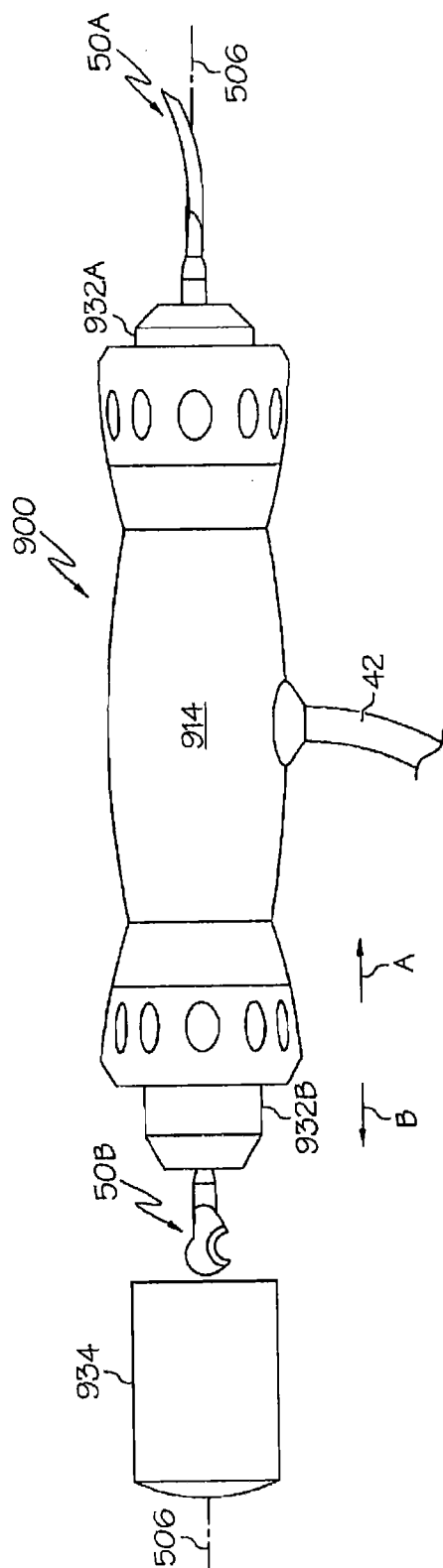


图 9A

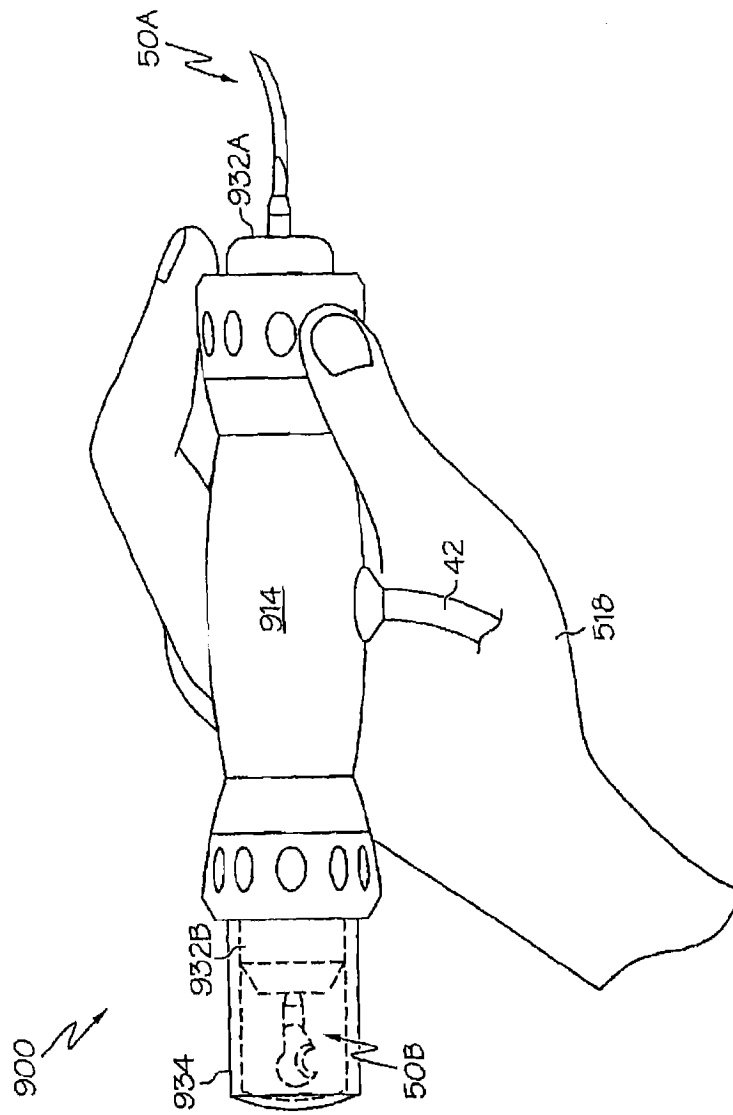


图 9C