



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109303591 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 201810948516.7

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

(22) 申请日 2014.04.03

有限公司 11262

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 许春波 王漪

申请公布号 CN 109303591 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2019.02.05

A61B 17/3203 (2006.01)

(30) 优先权数据

61/808,197 2013.04.03 US

(56) 对比文件

CN 102905633 A, 2013.01.30

(62) 分案原申请数据

US 2010179528 A1, 2010.07.15

201480031880.7 2014.04.03

CN 102762168 A, 2012.10.31

(73) 专利权人 普罗赛普特生物机器人公司

CN 102271595 A, 2011.12.07

地址 美国加利福尼亚州

WO 03005889 A2, 2003.01.23

审查员 郭康晋

(72) 发明人 尼科莱·阿尔尤里

苏拉格·曼特里

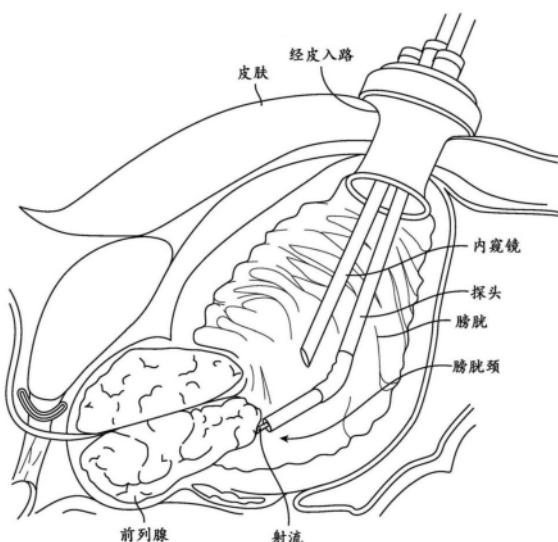
权利要求书1页 说明书13页 附图29页

(54) 发明名称

前列腺水摘除术

(57) 摘要

本申请涉及前列腺水摘除术。本发明的实施方式提供了处理前列腺的改进的方法和装置。在许多实施方式中，利用水射流来摘除前列腺的至少一部分，以便减少外科手术的侵入性。可以利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种来提供对前列腺的接近。可以如此摘除前列腺，使得包括前列腺的腺瘤组织的前列腺内部部分从包括包膜的前列腺外部部分分离。在许多实施方式中，利用所述水射流的能量来处理患者，所述水射流的能量被配置用于将包膜从前列腺的内部组织分离并阻止对血管的切割。



1. 一种用于至少部分地摘除患者的前列腺的装置,所述装置包括:

探头,其至少部分地推进到患者体内,所述探头被配置用于提供水射流以在第一位置和第二位置切除患者的前列腺组织,所述水射流包括从1mm至5mm范围内的长度的可见区域,以将前列腺的内部组织从所述前列腺的包膜分离,所述长度从水射流孔口到所述水射流的所述可见区域的尖端来测量;

其中,所述可见区域包括空化雾沫区域,使得当所述水射流被配置用于切除组织时所述水射流在图像中显示为冷焰,并且医生能够对处理的距离加以可视化。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述探头被配置用于利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或更多种而推进到所述患者体内。

3. 如权利要求1所述的装置,所述探头被配置用于向位于精阜附近的所述第二位置提供所述水射流。

4. 如权利要求1所述的装置,其中所述探头被配置用于利用在所述第一位置与所述第二位置之间延伸的多个切除位置或通道来切除所述前列腺组织。

5. 如权利要求1所述的装置,其中所述水射流的能量是能够调整的以将所述包膜从所述内部组织分离并阻止对所述包膜和血管的切除。

6. 如权利要求1所述的装置,其中所述水射流包括发散流。

7. 如权利要求1所述的装置,其中当所述探头已经至少部分地插入到所述患者中时,所述水射流的能量能够基于所述水射流的雾沫区域的图像而调整。

8. 如权利要求1所述的装置,其中所述水射流能够调整成第一量的能量以在所述第一位置和所述第二位置切除所述前列腺组织,并且能够调整成第二量的能量以将所述前列腺的所述包膜与所述内部组织分离。

9. 如权利要求1所述的装置,其中第一探头的第一孔口被配置用于提供用以切除所述前列腺组织的所述水射流,并且第二探头的第二孔口被配置用于提供用以将所述包膜与所述前列腺的所述内部组织分离的所述水射流。

10. 如权利要求9所述的装置,其中所述探头被配置用于利用所述第一探头而在所述第一位置和所述第二位置切除所述前列腺组织,所述第一探头具有延伸至该第一探头的一侧以切除所述前列腺组织的所述水射流,并且其中所述第二探头被配置用于利用该第二探头将所述包膜从内部组织分离,所述第二探头具有从该第二探头的末端以不同于所述第一探头的角度延伸的所述水射流。

## 前列腺水摘除术

[0001] 本申请是申请日为2014年4月3日,申请号为201480031880.7,发明名称为“前列腺水摘除术”的申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本申请要求提交于2013年4月3日的美国临时申请号61/808,197的权益,该申请通过引用并入于此。

[0004] 本申请的主题涉及并通过引用而并入以下美国专利及未决申请的完整公开内容:以US 20090227998公开的、提交于2009年3月6日的题为“TISSUE ABLATION AND CAUTERY WITH OPTICAL ENERGY CARRIED IN FLUID STREAM”的12/399,585[代理人案卷号41502-704.201];以US 20110184391公开的、提交于2010年2月4日的题为“MULTI FLUID TISSUE RESECTION METHODS AND DEVICES”的申请序号12/700,568[代理人案卷号41502-703.501];以及授权于2011年2月8日的、题为“MINIMALLY INVASIVE METHODS AND DEVICES FOR THE TREATMENT OF PROSTATE DISEASES”的7,882,841[代理人案卷号41502-703.201];以及提交于2013年2月28日的、题为“AUTOMATED IMAGE-GUIDED TISSUE RESECTION AND TREATMENT”的国际申请号PCT/US2013/028441[代理人案卷号41502-705.601]。

### 技术领域

[0005] 本发明的领域涉及处理组织,更具体地涉及利用流体流能量来处理诸如前列腺等器官。

### 背景技术

[0006] 处理与组织相关的疾病的现有方法和装置在至少一些情况下可能不够理想。例如,前列腺可能随年龄增长而肿胀,并且可能需要移除。在一些情况下,前列腺可能包含需要移除的癌组织。在任一情况下,对前列腺进行外科手术移除都可能比理想状况更具侵入性并且可能需要比理想状况更长的恢复时间。

[0007] 已经提出并进行了前列腺外科摘除术(enucleation)以移除前列腺。前列腺外科摘除术提供了移除增大的前列腺组织(诸如移除前列腺肿瘤)的潜力。然而,前列腺外科摘除术可能比理想状况更具侵入性,并且可能依赖于开放式切口。前列腺的经皮入路可以提供对增大的前列腺组织的摘除和有效移除,并且可以利用穿过患者皮肤和膀胱的入路而提供以便接近前列腺。然而,前列腺的经皮摘除术的恢复时间可能比理想状况更长。近来,已经提出了钬激光前列腺摘除术(以下称为“HOLEP”)。由于可以通过尿道接近前列腺,因此前列腺的经尿道摘除术具有降低侵入性的优点。然而,经尿道摘除术是复杂且精细的操作,其可能需要相当的外科手术技巧,并且可能由于该操作的复杂性和所需要的外科手术技巧而不容易对许多患者使用。此外,在至少一些情况下,HOLEP具有可能不够理想的患者出血和恢复时间的缺点。

## 发明内容

[0008] 鉴于以上所述,提供用于处理前列腺的改进的方法和装置是有帮助的。理想地,这样的方法和装置将会具有更小的侵入性,提供改善的结果,并且易于由许多外科医生实施以使得许多患者能够获益。下文描述的本发明将会满足这些目标中的至少一些目标。

[0009] 本发明的实施方式提供了用于处理前列腺的改进的方法和装置。在许多实施方式中,利用水射流来摘除前列腺的至少一部分,以便减少外科手术的侵入性。可以利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种来提供对前列腺的接近。可以如此摘除前列腺,使得包括前列腺的腺瘤组织的前列腺内部部分从包括包膜的前列腺外部部分分离。在许多实施方式中,利用水射流的能量来处理患者,所述水射流的能量被配置用于将包膜从前列腺的内部组织分离并阻止切割诸如血管和前列腺包膜等富含胶原的组织。在许多实施方式中,利用所述水射流在膀胱颈附近的第一管腔位置和尿道的精阜附近的第二管腔位置切除尿道壁,其中所述第二管腔位置从精阜朝向膀胱颈。前列腺包括三个叶:两个侧叶和一个中叶。虽然能够以许多方式摘除这些叶,在许多实施方式中,利用所述水射流分别摘除所述三个叶中的每个叶的至少一部分,以便减少外科手术的侵入性。替代地或组合地,可以将两个或更多个叶一起摘除,诸如利用开放式外科手术入路来摘除。

[0010] 所述水射流的能量能够以许多方式中的一种或多种方式调整,以在减少对血管的切割的情况下提供对前列腺的摘除,以便减少操作的侵入性。在许多实施方式中,将所述射流调整成第一量的能量以切除尿道,并且将所述射流调整成第二量的能量以利用摘除术将内前列腺组织从包膜分离。在许多实施方式中,可以例如光学地或利用超声对所述射流的雾沫(entrainment)区域进行成像,并且调整所述射流的可见区域以针对尿道的切除或包膜从内前列腺组织的分离中的一项或多项来配置所述水射流。

[0011] 在许多实施方式中,所述射流的所述可见区域包括空化雾沫区域(entrainment region of cavitations),该空化雾沫区域增大透射穿过所述射流的成像能量(例如,光能或超声成像能)的散射,使得当射流被配置用于切除组织时所述射流在图像中显示为冷焰。在许多实施方式中,在用户可视化下,将包括从所述孔口延伸至所述可见焰尖端的雾沫区域的所述射流的所述可见区域调整成从约2到5mm的范围内的长度,并且可以使用所述探头来切除尿道。可以利用从1到5mm范围内的(例如从1到3mm范围内的)所述可见射流的长度来提供包膜从前列腺内层的分离。

[0012] 可以通过所述探头的液体的压强、流速或所述探头的所述孔口的开口中的一项或多项来调整包括所述射流的所述雾沫区域的所述可见区域。在许多实施方式中,基于所述探头的所述孔口来选择所述探头,以便提供从所述孔口到包括所述雾沫区域的所述“焰”的尖端的期望的“焰(flame)”长度。在许多实施方式中,流体流包括发散流体流,以便阻止在超出所述焰的尖端的距离处对诸如尿道和血管等胶原组织的切割。

[0013] 与实施方式有关的工作表明,可以在超出包括所述“焰”的所述空化雾沫区域的尖端的距离处利用流体流来提供摘除,从而可以通过在超出所述“焰”的尖端的距离处将包膜从内前列腺组织分离而提供摘除。因此,利用对用于将包膜从前列腺的内层分离的所述水射流的适当调整,在包膜从内前列腺组织的分离期间可以进一步阻止对血管的切割。在许多替代的或组合的实施方式中,在切割尿道之后,可以减小从所述孔口到包括所述冷焰的所述雾沫区域的尖端的距离,以在包膜从内前列腺组织的分离期间进一步阻止对血管组织

的切割。替代地或组合地,可以选择具有第一孔口的第一探头并将其推进到尿道中以切割尿道,并且可以使用具有第二孔口的第二探头来将前列腺从包膜分离。

[0014] 在许多实施方式中,通过通向患者体外的天然尿道开口来提供通向前列腺的尿道入路。这样的尿道入路具有减少外科手术的侵入性的优点。可以向尿道中引入多个器械,例如用于可视化所述处理区域的内窥镜、包括用于所述水射流的开口的细长处理探头以及用于从膀胱内分别地分碎前列腺的每个叶的至少一部分的分碎探头。所述水射流可以用于在内窥镜可视化下在膀胱颈附近和精阜附近切除尿道。可以分别摘除前列腺的每个叶的至少一部分,并将其推进到膀胱中。可以从膀胱内分碎前列腺的每个被摘除的叶。

[0015] 所述水射流可以与许多附加外科手术配置相结合,诸如尿道喷注、前列腺的每个被摘除的叶的分碎以及通过所述水射流孔口进行激光能量递送以供烧灼、激光切割或对利用所述射流切除的废弃物的激光照明之中的一项或多项。替代地或组合地,可以在所述水射流上放置袋,以使得所述水射流包括水锤以碰撞所述组织从而进行分离,同时所述袋的部分被所述水射流撞击。

[0016] 本公开内容的各个方面提供了一种至少部分地摘除前列腺的方法。可以将探头至少部分地推进到患者体内。可以利用水射流在第一位置和第二位置切除患者的尿道。可以利用所述水射流将前列腺的内部组织从前列腺的包膜分离。

[0017] 可以利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种来将所述探头推进到患者体内。可对尿道进行切除的所述第一位置可以位于尿道的膀胱颈附近,而所述第二位置可以位于精阜附近并且从精阜朝向膀胱颈。尿道的切除可以包括在所述第一位置与所述第二位置之间延伸的多个切除,并且所述多个切除可以从尿道延伸至所述包膜。

[0018] 可以调整所述水射流的能量以将包膜从所述内部组织分离并阻止对包膜和血管的切除。所述水射流可以包括发散流。当所述探头已经至少部分地插入到尿道中时,可以基于所述水射流的雾沫区域的图像来调整所述水射流的能量。可以将所述水射流调整成第一量的能量以在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,以及将所述水射流调整成第二量的能量以将前列腺的外包膜从所述内部组织分离。

[0019] 可以使用第一探头的第一孔口来提供用以切除尿道的射流,并且可以使用第二探头的第二孔口来提供用以将包膜从内前列腺组织分离的射流。

[0020] 所述探头可以推进到尿道的天然开口中以接近尿道。可以在所述第一位置和所述第二位置利用第一探头来切除尿道,其中射流延伸至所述第一探头的一侧以切除尿道。可以利用所述第二探头将包膜从内层分离,其中射流从第二探头的末端以不同于所述第一探头的角度延伸。

[0021] 本公开内容的各个方面提供了一种用于至少部分地摘除患者的前列腺的装置。所述装置可以包括用以至少部分地推进到患者体内的探头。所述探头可被配置用于提供水射流以在第一位置和第二位置切除患者的尿道以及将前列腺的内部组织从前列腺的包膜分离。

[0022] 所述探头可被配置用于利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种而推进到患者体内。所述探头可被配置用于向位于尿道的膀胱颈附近的所述第一位置和位于精阜附近并且从精阜朝向膀胱颈的所述第二位置提供所述水射流。所述探头可被配置用于利用在所述第一位置与所述第二位置之间延伸的多个切除来切除尿道。所述多个

切除可以从尿道延伸至包膜。

[0023] 所述水射流的能量可以是可调整的,以将包膜从所述内部组织分离并阻止对包膜和血管的切除。所述水射流可以包括发散流。当所述探头已经至少部分地插入到尿道中时,所述水射流的能量可以是可基于所述水射流的雾沫区域的图像而调整的。所述水射流可以调整成第一量的能量以在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,并且可以调整成第二量的能量以将前列腺的外包膜从所述内部组织分离。

[0024] 第一探头的第一孔口可被配置用于提供用以切除尿道的射流,而第二探头的第二孔口可被配置用于提供用以将包膜从内前列腺组织分离的射流。所述探头可被配置用于推进到尿道的天然开口中以接近尿道。所述探头可被配置用于在所述第一位置和所述第二位置利用第一探头来切除尿道,该第一探头具有延伸至所述第一探头的一侧以切除尿道的射流。所述第二探头可被配置用于利用第二探头来将包膜从内层分离,该第二探头具有从第二探头的末端以不同于所述第一探头的角度延伸的射流。

## 附图说明

[0025] 通过参考对在其中利用到本公开内容原理的示例说明性实施方式加以阐述的以下详细描述和附图,将会对本公开内容的特征和优点获得更好的理解;在附图中:

[0026] 图1示出了根据实施方式,适合于并入的具有前列腺和精阜以及膀胱的患者解剖结构;

[0027] 图2A示出了根据实施方式,通过膀胱对前列腺的经皮切除;

[0028] 图2B示出了根据实施方式,利用水射流对膀胱颈附近组织的切除以及在膀胱颈附近第一位置处对尿道的切割;

[0029] 图2C示出了根据实施方式,利用水射流摘除前列腺的至少一部分以将前列腺的内部组织从包膜分离;

[0030] 图2D示出了根据实施方式,被摘除的前列腺的部分推进到膀胱中,以及在膀胱颈与精阜之间的尿道的第二位置附近将包膜从前列腺的内部部分分离;

[0031] 图3A示出了通过具有尿道入路的内窥镜所看到的膀胱颈和探头;

[0032] 图3B示出了针对沿着尿道从膀胱颈到精阜的7点钟方向切割路径定向的探头;

[0033] 图3C示出了针对沿着尿道从膀胱颈到精阜的5点钟方向切割路径定向的探头;

[0034] 图4是展现临界压强的组织切除率的曲线图;

[0035] 图5图示了柱状流体流和发散流体流;

[0036] 图6A示出了根据实施方式的多用途鞘套和歧管;

[0037] 图6B示出了根据实施方式的、如图6A中的歧管的歧管管道,其被配置用于在歧管保持耦合至患者的同时传输和接纳多个流体;

[0038] 图6C示出了根据实施方式的处理探头和连杆的组件;

[0039] 图6D1示出了根据实施方式,当连杆与锚固至器官的靶位置的细长元件相耦合时携载体的快速调换;

[0040] 图6D2示出了携载体的远侧尖端与连杆的近端的对准,以便插入如图6D1中的携载体;

[0041] 图6D3示出了朝向如图6D1中的连杆的近端上的锁定结构推进的携载体;

- [0042] 图6D4示出了锁定到如图6D1和图6D2中的连杆的携载体；
- [0043] 图6E示出了根据实施方式，膀胱镜至少部分地插入到用于朝向膀胱颈推进的细长元件中，以查看诸如前列腺等器官的组织；
- [0044] 图6F示出了细长元件向鞘套中的推进；
- [0045] 图6G示出了根据实施方式，耦合至包括脊杆的细长元件的连杆；
- [0046] 图6H示出了根据实施方式，插入到连杆管中的携载体管和携载体；
- [0047] 图7示出了根据实施方式的流体流的扫描图案；
- [0048] 图8示出了根据实施方式的、位于流体流上的包括水锤的袋；
- [0049] 图9A和图9B示出了根据实施方式的射流角度变化；
- [0050] 图10示出了根据实施方式的分碎术；
- [0051] 图11A至图11C示出了根据实施方式的单管设计；
- [0052] 图12示出了根据实施方式的组织切除和深度控制；
- [0053] 图13示出了如图12中所示的第一大小的可见雾沫区域；
- [0054] 图14示出了根据实施方式的组织切除深度控制；并且
- [0055] 图15示出了根据实施方式，在具有与图12和图13中所示不同的压强的如图14中所示的盐水中的雾沫区域“焰”的光学图像。

### 具体实施方式

[0056] 通过参考对在其中利用到本发明实施方式的原理的示例说明性实施方式加以阐述的以下详细描述和附图，将会对本公开内容的特征和优点获得更好的理解。  
[0057] 虽然详细描述包含许多细节，但这些细节不应解释为对本公开内容的范围加以限制，而是仅仅说明本公开内容的不同示例和方面。应当明白，本公开内容的范围包括未在上文详细讨论的其他实施方式。在本文提供的本公开内容的方法和装置的布置、操作和细节中可以做出本领域技术人员所显而易见的各种其他更改、改变和变动，而不偏离如本文所述的本发明的精神和范围。

[0058] 本文所公开的实施方式能够以许多方式中的一种或多种方式相结合来为患者提供改进的疗法。所公开的实施方式能够与现有方法和装置相结合来提供改进的处理，举例而言，诸如与已知的前列腺外科手术以及其他组织和器官的外科手术方法相结合。应当理解，本文所描述的任何一个或多个结构和步骤能够与本文所描述的方法和装置的任何一个或多个附加结构和步骤相结合，附图和支持文本提供根据实施方式的描述。

[0059] 如本文所使用，相似字符标识相似元件。

[0060] 图1示出了根据实施方式，适合于并入的具有前列腺、精阜和膀胱的患者解剖结构。图1还示出了膀胱的输尿管开口、前列腺管开口、射精管和膀胱括约肌。

[0061] 图2A-图2D示出了利用水射流对前列腺的经皮摘除方法。

[0062] 图2A示出了根据实施方式，通过膀胱对前列腺的经皮切除。内窥镜和探头通过经皮入路而跨过皮肤推进到膀胱中。探头的远端定位在膀胱颈附近以向前列腺导引切割射流。

[0063] 图2B示出了根据实施方式，利用水射流对膀胱颈附近组织的切除以及在膀胱颈附近的第一位置处对尿道的切割。图2B还示出了沿着切口的路径从探头喷射的水射流。

[0064] 图2C示出了根据实施方式,利用水射流对前列腺的至少一部分的摘除,以将前列腺的内部组织从包膜分离。

[0065] 图2D示出了根据实施方式,被摘除的前列腺的部分推进到膀胱中以及在膀胱颈与精阜之间的尿道的第二位置(2<sup>nd</sup>位置)附近将包膜从前列腺的内部部分(或内部组织)分离。

[0066] 图3A-图3C示出了利用水射流对前列腺进行的经皮摘除方法。

[0067] 图3A示出了通过具有尿道入路的内窥镜所看到的膀胱颈和探头。

[0068] 图3B示出了针对沿着尿道从膀胱颈到精阜的7点钟方向切口或切割路径定向的探头;

[0069] 图3C示出了针对沿着尿道从膀胱颈到精阜的5点钟方向切口或切割路径定向的探头;

[0070] 根据本实施方式在多组织环境中切除组织的一个重要方面在于,有可能以一种组织类型被切除而另一组织类型保持基本上不受损伤的方案进行操作。这最强烈地发生在以介于两种组织类型的临界压强之间的压强进行操作之时。如图4中所见,流体流的操作压强 $p_0$ 可配置成大于组织1的临界压强( $p_0 > p_{crit1}$ )从而使组织1经受大于零的切除率,同时保持压强 $p_0$ 小于组织2的临界压强( $p_0 < p_{crit2}$ )从而使组织2经受基本上接近于零的切除率。在这样的配置中,将流体流称为被配置用于选择性地切除组织1而不是切除组织2。

[0071] 在配置用于处理BPH的一个实施方式中,将流体流源压强配置成高于腺体前列腺组织的临界压强但低于非腺体前列腺组织的临界压强。在这样的实施方式中,压强高至足以切除腺体组织,但对于大量切除或损伤诸如前列腺内血管、肌纤维间质、包膜组织等非腺体组织而言则过低。在一个实施方式中,流体在离开流体递送元件之前被加压至大约1-30000psi范围内的压强,更优选地加压至大约50-1500psi范围内的压强,并且最优选地加压至大约100-1000psi范围内的压强。

[0072] 另外,考虑到流体流的形状也影响到选择性切除。虽然在图5中将流体流示例性地示为柱状流体流333或者发散流体流334,但还考虑到流体流可以是允许根据本实施方式的切除的任何形状或配置。特别地,如将在下文进一步描述,对于柱状流体流配置和发散流体流配置而言,存在多种优点。

[0073] 在柱状流体流配置333中,装置将流体流发射成具有基本上为零的发散角的基本上集中的棒状流体柱。在一个实施方式中,将柱状流体流配置成大体上笔直或不发散的流体流。在这样的配置中,装置基本上将流体流发射成筒状或其他不发散的形状,从而在一面积或斑点大小上向组织传输能量,该面积或斑点大小在很大程度上不依赖于距流体递送元件的组织距离。可选地,可以例如在流体递送元件包括多个喷嘴时或者在流体包含气泡的情况下调整流体流以使其汇聚,以便使递送到组织的能量集中。

[0074] 图6A示出了根据实施方式的多用途鞘套和歧管。歧管468被配置用于向工作部位传输多个流体和从工作部位传输多个流体。歧管468刚性地耦合至(例如,贴附至)脊杆452。鞘套458位于脊杆452周围,并且可向内朝向歧管468延伸。歧管468利用锁定元件460耦合至连杆430中的支撑件438。歧管468可从连杆430和支撑件438解耦,以便移除连杆430和支撑件438,从而允许将附加的组件插入到工作通道中。例如,可以将内窥镜插入到工作通道中,以使其朝向器官(例如,前列腺)的工作区域延伸。包括鼻部的结构462朝向歧管468延伸。结构462的形状适于接合歧管468,并允许当锁定元件460脱离时移除结构462、连杆430和支撑

件438。歧管468包括用以在结构462的鼻部中接合的结构464。多个密封件布置在歧管468上,以允许移除结构462。当已经移除结构462时,可以向工作空间中插入并朝向处理部位推进内窥镜或其他外科手术工具。例如,可以朝向要作为处理区域的处理部位推进内窥镜。歧管包括耦合至处理部位的多个端口,以允许从处理部位传输流体和从处理部位移除流体。例如,当已将内窥镜放置在处理部位时。锁定元件和歧管允许连杆和处理探头的移除,以使得歧管468在患者体内保持耦合至鞘套458和脊杆452。

[0075] 在许多实施方式中,可以在锁定元件460接合连杆430和支撑件438的同时插入和移除本文所述的处理探头和携载体,例如,管状携载体。连杆、锁定元件和支撑件的这样的配置允许快速和容易地移除和重新插入探头以便提供有益的处理。

[0076] 本文所述的多用途鞘套和歧管具有如下优点:其在采用附加的外科手术工具的同时允许鞘套、歧管、脊杆和锚固件保持附接至患者。锁定元件与多个器械相配合,从而允许放置、可视化以及液体消融和液体束操作,而无需相对于组织的重新引入或移动。多个密封管道允许使用鞘套端口来在工作通道内或平行于工作通道传输不同流体的流动或压强。工作通道可以用于经由现有的刚性或柔性内窥镜技术对解剖结构进行可视化接近。工作通道具有大口径,以便容纳许多类型的工具以及允许组织和流体的自由流动。在本文所述的鞘套或工作通道内可以使用替代的能量递送装置。

[0077] 在许多实施方式中,工作通道的尺寸适于允许多个携载体位于工作通道内。例如,内窥镜携载体位于工作通道内,并且本文所述的处理探头携载体位于工作通道内,以便允许在处理探头进行如本文所述的液体消融和液体束操作的同时对处理部位进行可视化。

[0078] 图6B示出了歧管的歧管管道,其配置用于在歧管保持耦合至患者的同时传输和接纳多个流体。歧管耦合至多个端口456。所述多个端口456可包括辅助流体端口456A、球囊压力端口456B和组织移除端口456C。鞘套458周向地围绕脊杆452延伸。脊杆452和鞘套458可刚性地耦合至歧管部分,并且提供耦合至歧管部分的连接和通道。通道467(例如,管状通道)连接至端口456B,以允许球囊的膨胀。通道469可由鞘套458所限定。通道469可耦合至端口456A,以向处理部位提供辅助流体。用以允许组织移除的端口456C可耦合至主工作通道465。主工作通道465可从端口456C延伸至处理部位。布置多个密封件466以分隔如本文所述的处理端口和通道。歧管468可从连杆430和支撑件438解耦,并且允许通过端口456B来施加球囊膨胀压力。可以例如通过端口456A提供辅助流体,以便冲洗工作通道465。歧管的这样的配置允许脊杆452和锚固件24在其他器械已插入到工作通道中时保持在原位。

[0079] 本文所述的多个歧管管道允许通过大口径工作通道469来提供组织收集的路线,以减少流动阻碍物。球囊压力可以用小直径管道(例如,限定通道467的管道)从鲁尔接头(luer fitting)传输到锚固件的远侧尖端。利用通道469在鞘套和脊杆到处理区域之间传输辅助流体。

[0080] 图6C示出了在使用之前的、拆解的处理探头和连杆的组件。连杆430包括壳体410和封盖412。封盖412可放置在壳体410的下部。封盖和壳体可包含刚性材料以增加刚度。可以设定壳体和封盖的尺寸,以便构成含有连杆430的手持件。连杆430包括细长管状结构,该细长管状结构包括齿轮433,用以接合连杆的另一齿轮434。齿轮434可定位在可移动托架413上。所述细长管状结构可包括连杆的第二可移动部分436。壳体410可包括连杆的支撑件438。齿轮433在连杆被拆解时保持连接至细长管状结构431。连杆430的可移动部分可以包

括齿轮433、齿轮434和可移动托架413，以便如由箭头418所示，当连接至第二可移动部分436时向远侧推进细长结构431。封盖412包括法兰416。当封盖被置于壳体上时，所述细长结构可锁定到连杆上的位置431处。

[0081] 细长元件310包括如本文所述的脊杆452，并且被示出为由鞘套458所覆盖。鞘套458包括用以接纳细长元件310的通道。细长元件310包括工作通道，并且可插入到鞘套458中，使得细长元件由鞘套458所覆盖。鞘套458和细长元件310被示出为连接至本文所述的歧管468。

[0082] 鞘套458可在细长元件310的插入之前插入到患者体内。在许多实施方式中，当插入到患者体内时，鞘套458耦合至歧管468。

[0083] 细长元件310配置用于滑入到鞘套458之中，使得细长元件310和鞘套构成锁定配置。细长元件310包括结构411，该结构411配置用于接合连杆的壳体410，以使得当细长结构431如本文所述那样移动时，细长元件310和壳体410保持基本上固定。

[0084] 在许多实施方式中，壳体410包括支撑件438。该支撑件438可包括本文所述的连杆430的基本上不移动的部分。连杆430可包括移动托架433，以便当包括支撑件438的壳体410如本文所述保持锁定至臂部并且基本上不移动时对携载体382进行移动。

[0085] 在许多实施方式中，细长元件310的结构411包括锁定结构，以便与壳体410和封盖412形成锁定接合处。

[0086] 在许多实施方式中，歧管468连接至鞘套458，并且可贴附至鞘套，以便将鞘套458插入到患者体内并如本文所述用歧管468来使球囊锚固件24膨胀。继而可将包括脊杆452的细长元件310插入到鞘套458中。歧管468和结构411包括锁定结构417，以便在已将细长元件310插入歧管468和鞘套458中时将歧管锁定至细长元件310。释放器415可由使用者按下，以便将歧管468从细长元件310解锁。

[0087] 连杆430的细长管状结构431包括用以接纳携载体380的结构。细长管状结构431的开口409的尺寸适于接纳携载体380。图中示出连接结构408位于连杆的近端上，并且包括锁定结构406用于接纳携载体380的连接结构405的突出物404。

[0088] 图6D1示出了当连杆430与锚固至器官的靶位置的细长元件310相耦合时携载体380的快速调换。细长元件410可由使用者插入连杆或者从连杆移除。可以将细长元件380推进到细长管状结构431的连接结构405附近的开口409中。

[0089] 成像探头460可安装在第二连杆上，并且配置成随同携载体382的喷嘴移动，以便当对组织进行处理时对来自携载体382的能量流的相互作用进行成像。处理的图像可包括来自成像探头460的轴向图像和矢状面图像。连杆可耦合至本文所述的控制器或处理器(或者同时耦合至两者)，以便例如沿着轴线与携载体382和携载体的喷嘴同步地移动成像探头460。成像探头460可包括经直肠超声探头，并且携载体482可包括如本文所述的处理探头450的组件。

[0090] 图6D2示出了携载体382的远端与细长管状结构431的近端的开口409对准，以便插入如图6D1中的携载体380。

[0091] 图6D3示出了朝向如图6D1中的连杆的近端上的锁定结构406推进的携载体。锁定结构406的尺寸适于接纳突出物404，以便形成锁定接合处402。

[0092] 图6D4示出了锁定至如图6D1和图6D2中的连杆430的携载体380。突出物404已插入

到锁定结构406的开口中,以便形成锁定接合处。所述接合处可通过使用者的操纵来解锁。

[0093] 图6E示出了至少部分地插入到鞘套458中以便朝向器官的锚固位置推进的膀胱镜。所述锚固位置可包括膀胱颈,以查看诸如前列腺等器官的组织。可以利用来自被放置在细长元件310的工作通道内的膀胱镜的可视化来将本文所述的鞘套458推进至靶位置。当诸如球囊等锚固件24被定位时,可以用耦合至本文所述的鞘套的歧管468的端口来使锚固件24膨胀。

[0094] 本文所述的实施方式有可能存在至少两种形式的可视化。1) 膀胱镜锁定在鞘套458内。目的可以是查看前列腺并继而最终留下鞘套作为安全通道用以将包括脊杆452的细长元件310引导至患者体内,在许多实施方式中无需具有直接的可视化。鞘套的远端在膀胱颈附近贴齐。2) 一旦细长元件310锁定到鞘套458中,即可使用输尿管镜来查看患者。输尿管镜可插入到与携载体380所进入的通道相同的通道中,例如插入到共用通道中。

[0095] 图6F示出了细长元件310向鞘套458中的推进。位于鞘套458的近端上的歧管468可包括锁定结构,用以接纳位于细长元件310的近端上的锁定结构。可以将细长元件310推进到鞘套458中,以使得鞘套458和细长元件310上的锁定元件接合。

[0096] 图6G示出了耦合至包括脊杆452的细长元件310的连杆430。该连杆配置用于接纳本文所述的携载体382和携载管380。

[0097] 图6H示出了插入到本文所述的处于锁定配置下的连杆管中的携载管和携载体。

[0098] 图6A至图6H示出了根据实施方式的处理患者的方法,并且这些附图中的每个图示出了该方法的一个或多个可选步骤。

[0099] 图7示出了如本文所述的流体流的扫描图案。流体流可包括脉冲流体流或连续流体流。扫描图案可基于如本文所述的临界压强,以便移除第一组织并阻止对第二组织的移除。在许多实施方式中,流体流包括来自诸如活塞泵之类的泵的多个脉冲810,并且所述脉冲包括频率和占空比。在许多实施方式中,所述占空比对应于不超过约50%。所述多个脉冲810包括第一脉冲812和第二脉冲814。流体焰可包括位于被扫描组织的位置处的近似横截面尺寸。基于本文所述的教导,本领域普通技术人员将会认识到,流体焰在该流体焰的长度的约1/2处包括最大横截面宽度。在流体焰撞击到组织的位置处,流体焰包括横截面尺寸848。

[0100] 包括流体焰的流体流的扫描图案沿着Z轴和角度844。角度844可对应于时间845,例如,当角扫掠速率保持基本上恒定时。沿着扫描路径846扫描流体焰。扫描路径846可例如对应于携载体382沿着Z轴的速度和携载体382围绕Z轴的旋转。

[0101] 所述脉冲可以间隔开,以使得多个连续脉冲碰撞组织的位置830。所述多个连续脉冲可有效地在阻止移除第二类型的组织时移除第一类型的组织。

[0102] 替代地或与本文所述的临界压强相结合,有关实施方式的工作表明,移除速率可关联于靶组织的弛豫时间。流体焰可被配置成在组织的点830上停留比组织的弛豫时间更长的持续时间,以使得组织能够被变形超过阈值并被移除。

[0103] 在许多实施方式中,多个脉冲820撞击在组织位置830上,其中脉冲之间的持续时间小于组织的弹性形变的组织弛豫时间,以便移除组织。在许多实施方式中,所要移除的第一组织包括比脉冲之间的时间更长的第一弛豫时间,而要阻止移除的第二组织包括比脉冲之间的时间更短的第二组织弛豫时间,从而阻止对第二组织的移除。

[0104] 随着向最终期望的处理轮廓移除组织,流体焰的尺寸可在焰的远侧尖端附近大幅减小,以使得撞击在切除轮廓上的脉冲流体焰的尺寸随组织移除大幅减小而大幅减小。

[0105] 基于本文所述的教导,本领域普通技术人员可以确定携载体382和喷嘴的扫描移动,以利用如本文所述的流体焰将组织切除成靶轮廓。

[0106] 图8示出了流体流之上的袋(bag)。流体流可包括如本文所述的柱状流或发散流。在许多实施方式中,所述袋位于包括脉冲流的流体流之上,以便构成水锤。该袋可由许多材料中的一种或多种材料制成,并且可例如包括弹性体。袋的内部可耦合至携载体382,并且袋的外部可耦合至工作通道以便移除物质。该袋具有保护组织免受高流体流速之害并且能够提供更均匀的压强的优点。破碎的组织可通过被动装置或主动装置来收集,例如,通过外收集管或工作通道来收集。

[0107] 图9A和图9B示出了根据实施方式的射流角度变化。流体射流角度和激光束可固定在不同角度,以便实现切割或凝固。切割或凝固中的一种或多种可例如针对单一位置或多个位置。角度调整可以帮助对诸如球囊等可扩张锚固件附近的组织进行靶定,或者降低偶然接触非预定组织的风险。射流角度能够以许多方式中的一种或多种方式改变。例如,可以提供多个携载体730,并且每个所述携载体可包括具有如本文所述的用于处理的结构和组件的携载体382。所述多个携载体730中的每一个可提供不同的流体流角度。例如,第一携载体可提供第一角度732。第二携载体可提供沿着第二角度734的第二射流,并且第三携载体可提供如图所示的第三角度736。多个探头可包括一组探头,例如,三个或更多个探头,其中每个探头被配置用于以一定角度导引射流角度或激光束中的一种或多种。例如,第一角度732可基本上垂直于细长轴延伸,并且第三角度736可指向探头的远端以便切除内侧组织,例如,前列腺的组织。

[0108] 在许多实施方式中,可以提供多个探头,其中一个或多个射流轴向地离开装置,前往紧接装置远侧的靶组织。

[0109] 图10示出了根据实施方式的分碎术。在许多实施方式中,可以例如使用探头或脊杆上的诸如刀片等结构特征来与消融同时地实现分碎。如果集成到探头,则分碎可由探头的移动自动地驱动。可以与物理分碎一起或与之独立地使用真空抽吸来增加收集流量。可以利用物理分碎和例如螺旋钻结构以及真空的组合来调控器官内的压强。

[0110] 携载体382可延伸至具有如本文所述的一个或多个射流的远端部分。可以相对于射流靠近地提供分碎特征,并且可例如将分碎特征随同螺旋钻形结构容纳在工作通道内以便移除组织。

[0111] 图11A示出了根据实施方式的单管设计。该单管设计可包括流体递送元件,诸如孔口宝石(orifice jewel)762。可变弯管760允许半径例如当在工作通道内推进携载体382时弯曲。流体耦合至携载体382的末端上的孔口。该流体可包括液体或气体,并且远端上的孔口能够以本文所述的许多方式中的一种或多种方式配置。图11B和图11C示出了根据实施方式的单管设计。诸如液体或气体等流体可如本文所述地与激光相耦合。该激光可发射电磁能,该电磁能沿着诸如本文所述的光纤之类的能量管道351传输。可以在远端上的诸如孔口宝石762之类的流体递送元件附近提供可变弯管760。光纤可与如图11C中所示的结构对准。例如,可以使用光纤引导件来与流体射流的孔口同轴地定位光纤。

[0112] 根据图11A、图11B和图11C的实施方式的单管设计可提供许多优点。例如,当使用

单管设计时,封装尺寸和复杂度可大大减小。例如,由于流体路径可以比其他设计更加连续,因此能够利用单管设计来改善内部层流特性。孔口宝石可模压到位,或者可以激光焊接小封盖来保持宝石。光纤集成可通过使用内部光纤对准结构来实现。可以改变弯曲角度和半径,以便允许替代的组织寻靶或制造。可以采用多个射流来平衡射流反应历程,并同时切割不止一个位置。例如,可以使用相反的射流。可以例如添加附加的射流来驱动导管的旋转运动。

[0113] 小封装尺寸可允许采取小导管形式的实现。这样可以允许伴随现有的市售刚性和柔性插管器和内窥镜来使用。可以使用给定的弯曲角度来预先形成远侧尖端形状,以便接近组织体积。

[0114] 图12示出了根据实施方式的组织切除和深度控制。图中示出了实时患者超声图像。图13示出了盐水中的可见流体焰。盐水中的可见流体焰对应于如本文所述的射流的雾沫区域。利用可产生光散射或声散射的小气泡空化而提供了雾沫区域的流体焰的可视性,以便例如使用超声成像或光学成像来使得雾沫区域的流体焰可见。可见的雾沫区域的益处可以是,使医生对处理的距离加以可视化,并将该距离与超声进行对比。图13示出了处于11毫米的可见雾沫区域,其尺寸与图12中所示的相同。雾沫区域的距离的基本相似对应于组织切除和移除的距离。这一实验结果显示,雾沫区域的可视化可以提供更安全的处理。仅通过举例的方式而言,随图12和图13中所示图像使用的流动参数包括约每分钟130毫升的流速,以及约2700psi的喷嘴回压。携载体上的喷嘴的配置包括用本文所述的发散流发射到第二流体中的第一液体,以便提供发散流。第二流体包括液体。

[0115] 如本文所述,医生在处理患者时,可以使用实时患者超声,例如,经直肠超声(下文称为“TRUS”)。医生可从探头尖端在雾沫区域中进行超声。这可以用于确定适当参数以处理患者。例如,医生可以调整压强,以便限制探头尖端的穿透深度,以使得探头尖端不释放能量从而导致切割器官之外的位置,例如,超出器官包膜,诸如前列腺的包膜。图12的图像在图像的左手侧示出了对应于可扩张球囊的结构,并且箭头示出了11毫米尺寸。图13为示出雾沫区域的相似距离的光学图像。图12中所示的流的扫掠运动可以用于调整要被包含在前列腺内的处理。

[0116] 图14示出了根据实施方式的组织切除深度控制。在图14中示出了与图13类似的来自患者的实时患者超声,但其具有向喷嘴的增大的回流压强。

[0117] 图15示出了盐水中的流体焰的光学图像,图中示出具有不同压强的雾沫区域。针对图14和图15的压力流动参数包括约每分钟205毫升的流速,以及约5760psi的喷嘴回压。对应的组织切除深度为约16毫米。实时患者超声图像示出16毫米的雾沫区域,其与光学地看到的雾沫区域相似。如在图像的左手侧所见的探头的扫掠运动和从探头发射的流体流可以用于设置流动参数和压强,以便利用雾沫区域的超声图像来安全地处理患者。

[0118] 本领域普通技术人员可以使用喷嘴压强、切割深度和流速中的一项或多项来将组织切除至如本文所述的预定轮廓和体积。

[0119] 虽然本文已经示出和描述了本公开内容的优选实施方式,但对于本领域技术人员将会显而易见的是,此类实施方式只是通过举例的方式而提供的。不偏离本公开内容范围的众多变化、改变和替换对于本领域技术人员将会是显而易见的。应当明白,可以采用对本文所述的本公开内容的实施方式的各种替代方案,而不偏离本发明的范围。因此,本发明的

范围应当完全由随附权利要求及其等效方案的范围所限定。

[0120] 在下文的一个或多个实施方案中可实现本公开的各方面。

[0121] 1). 一种至少部分地摘除前列腺的方法,所述方法包括:

[0122] 将探头至少部分地推进到患者体内;

[0123] 利用水射流在第一位置和第二位置切除患者的尿道;以及

[0124] 利用所述水射流将前列腺的内部组织从前列腺的包膜分离。

[0125] 2). 如1)所述的方法,其中利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种将所述探头推进到患者体内。

[0126] 3). 如1)所述的方法,所述第一位置位于尿道的膀胱颈附近,而所述第二位置位于精阜附近并且从精阜朝向膀胱颈。

[0127] 4). 如1)所述的方法,其中切除尿道包括在所述第一位置与所述第二位置之间延伸的多个切除,并且其中所述多个切除从所述尿道延伸至所述包膜。

[0128] 5). 如1)所述的方法,其中调整所述水射流的能量以将所述包膜从所述内部组织分离并阻止对所述包膜和血管的切除。

[0129] 6). 如1)所述的方法,其中所述水射流包括发散流。

[0130] 7). 如1)所述的方法,其中当所述探头已经至少部分地插入到尿道中时,基于所述水射流的雾沫区域的图像来调整所述水射流的能量。

[0131] 8). 如1)所述的方法,其中将所述水射流调整成第一量的能量以在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,并且将所述水射流调整成第二量的能量以将前列腺的外包膜从所述内部组织分离。

[0132] 9). 如1)所述的方法,其中使用第一探头的第一孔口来提供用以切除尿道的射流,并且使用第二探头的第二孔口来提供用以将所述包膜从内前列腺组织分离的射流。

[0133] 10). 如1)所述的方法,其中将所述探头推进到尿道的天然开口中以接近尿道,并且其中利用第一探头在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,所述第一探头具有延伸至该第一探头的一侧以切除尿道的射流,并且其中利用第二探头将包膜从内层分离,所述第二探头具有从该第二探头的末端以不同于所述第一探头的角度延伸的射流。

[0134] 11). 一种用于至少部分地摘除患者的前列腺的装置,所述装置包括:

[0135] 探头,其至少部分地推进到患者体内,所述探头被配置用于提供水射流以在第一位置和第二位置切除患者的尿道以及将前列腺的内部组织从前列腺的包膜分离。

[0136] 12). 如11)所述的装置,其中所述探头被配置用于利用开放式外科手术入路、经皮入路或尿道入路中的一种或多种而推进到患者体内。

[0137] 13). 如11)所述的装置,所述探头被配置用于向位于尿道的膀胱颈附近的所述第一位置和位于精阜附近并且从精阜朝向膀胱颈的所述第二位置提供所述水射流。

[0138] 14). 如11)所述的装置,其中所述探头被配置用于利用在所述第一位置与所述第二位置之间延伸的多个切除来切除尿道,并且其中所述多个切除从尿道延伸至所述包膜。

[0139] 15). 如11)所述的装置,其中所述水射流的能量是可调整的,以将所述包膜从所述内部组织分离并阻止对所述包膜和血管的切除。

[0140] 16). 如11)所述的装置,其中所述水射流包括发散流。

[0141] 17). 如11)所述的装置,其中当所述探头已经至少部分地插入到尿道中时,所述水

射流的能量可基于所述水射流的雾沫区域的图像而调整。

[0142] 18) . 如11) 所述的装置,其中所述水射流可调整成第一量的能量以在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,并且可调整成第二量的能量以将前列腺的外包膜从所述内部组织分离。

[0143] 19) . 如11) 所述的装置,其中第一探头的第一孔口被配置用于提供用以切除尿道的射流,并且第二探头的第二孔口被配置用于提供用以将所述包膜从内前列腺组织分离的射流。

[0144] 20) . 如19) 所述的装置,其中所述探头被配置用于推进到尿道的天然开口中以接近尿道,并且其中探头被配置用于利用第一探头而在所述第一位置和所述第二位置切除尿道,所述第一探头具有延伸至该第一探头的一侧以切除尿道的射流,并且其中第二探头被配置用于利用该第二探头将包膜从内层分离,所述第二探头具有从该第二探头的末端以不同于所述第一探头的角度延伸的射流。

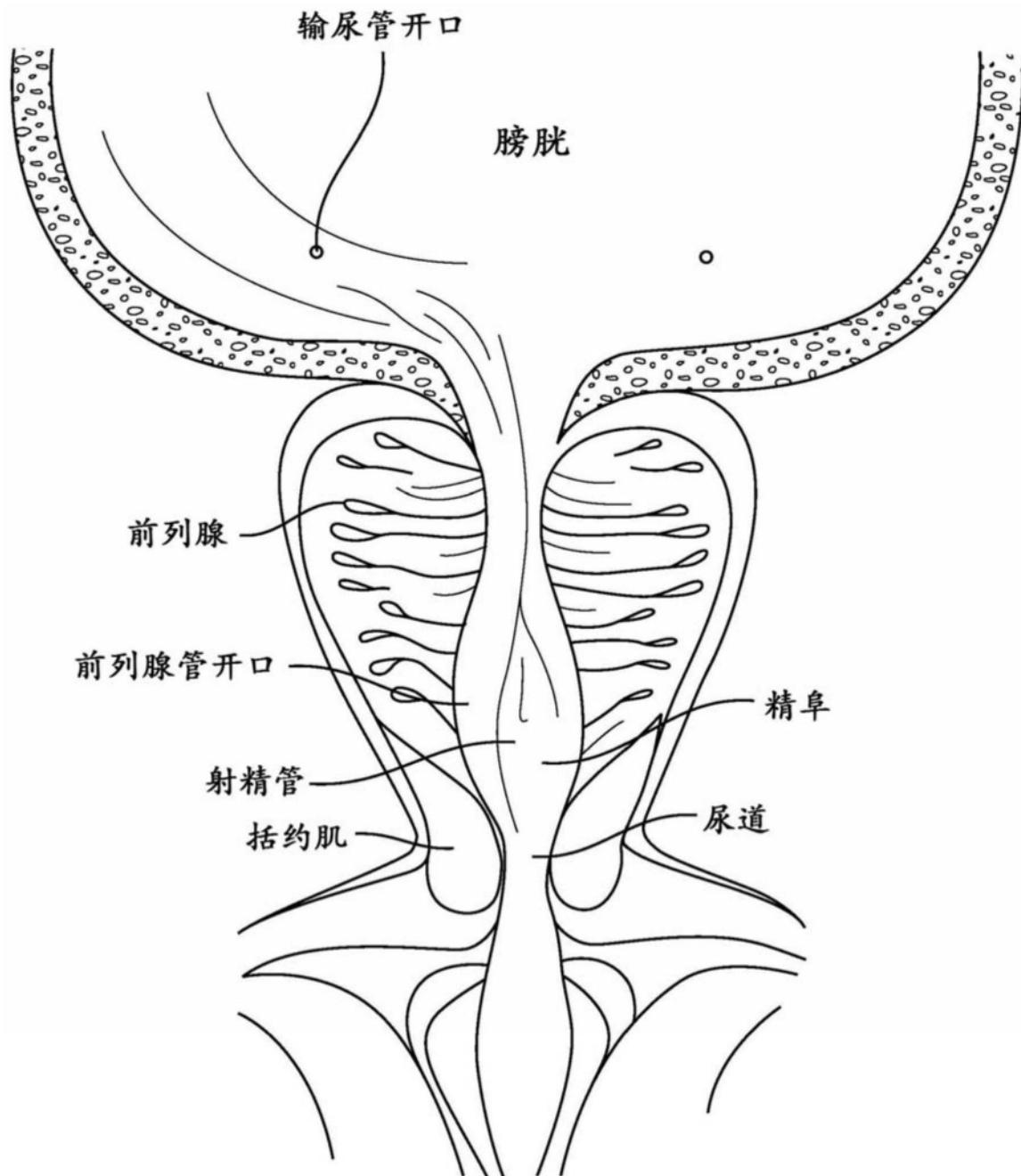


图1

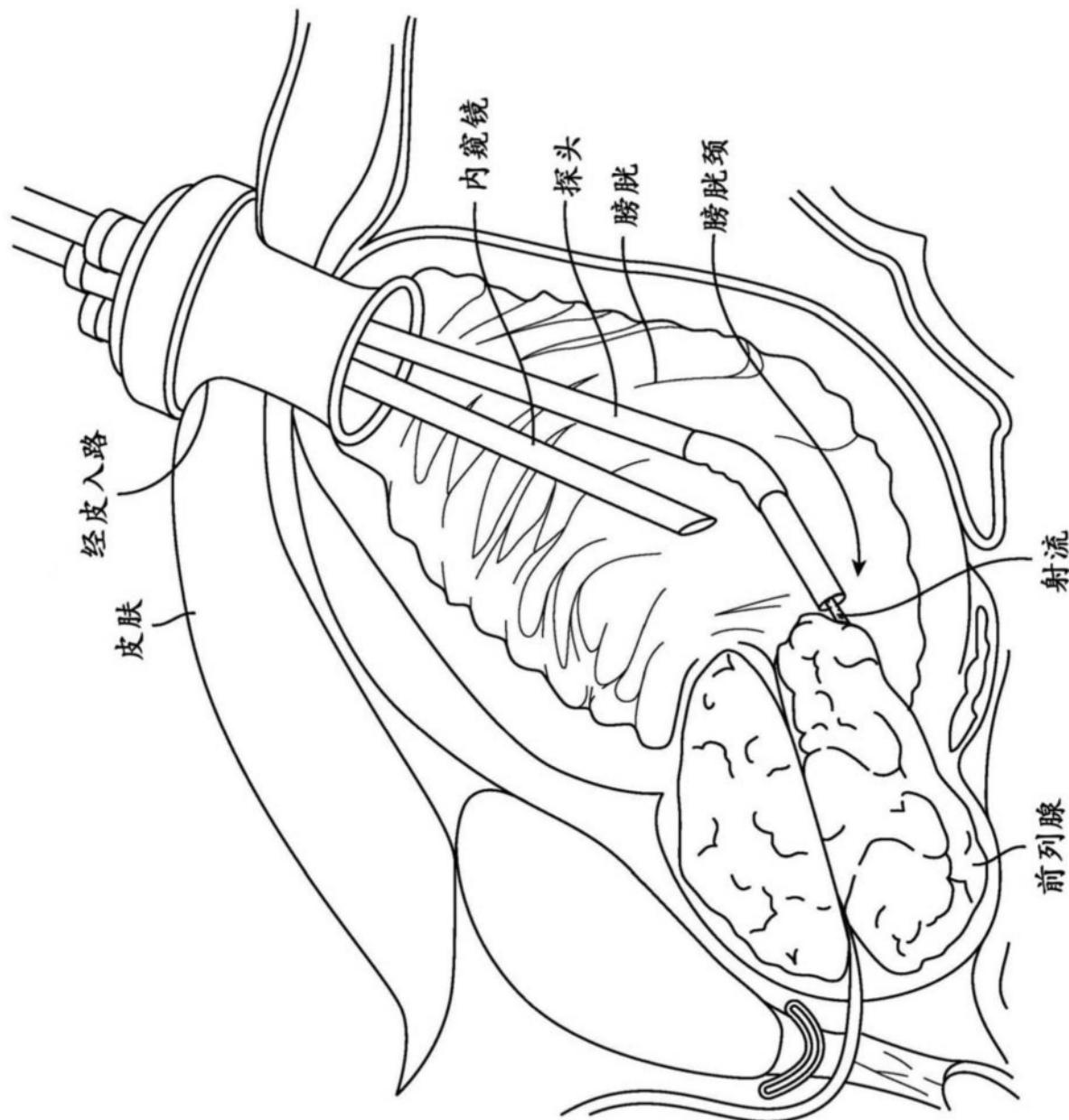


图2A

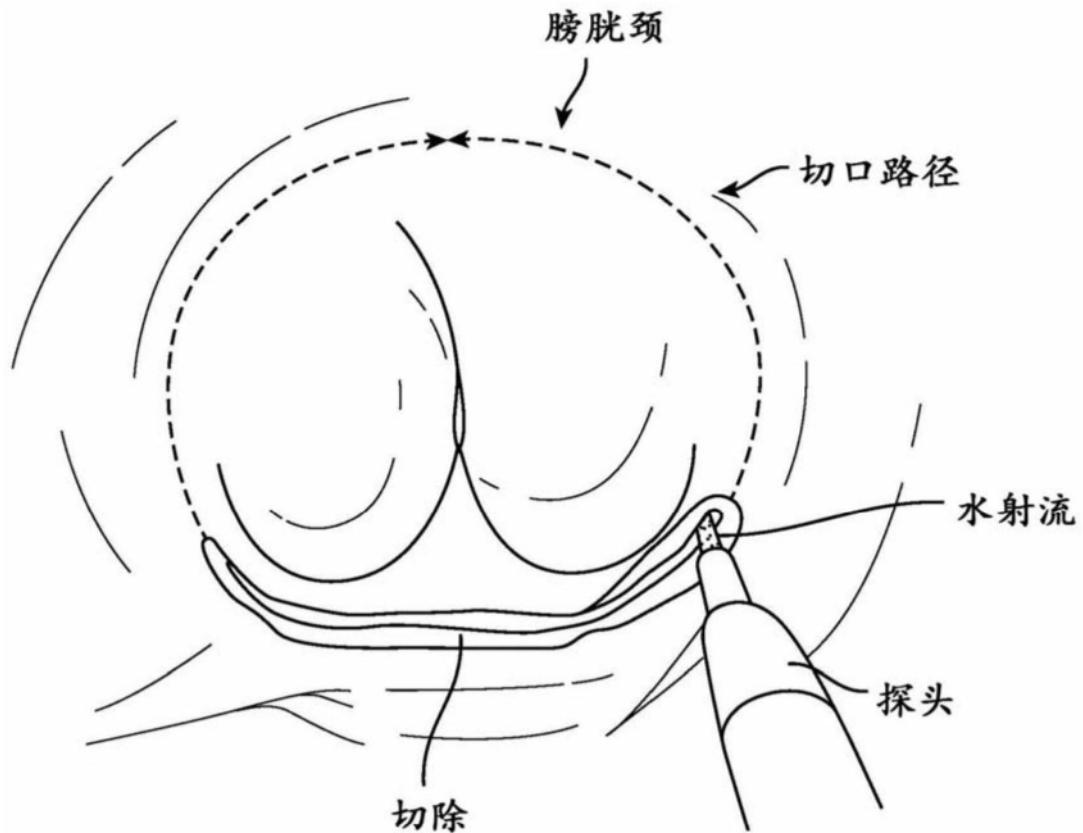


图2B

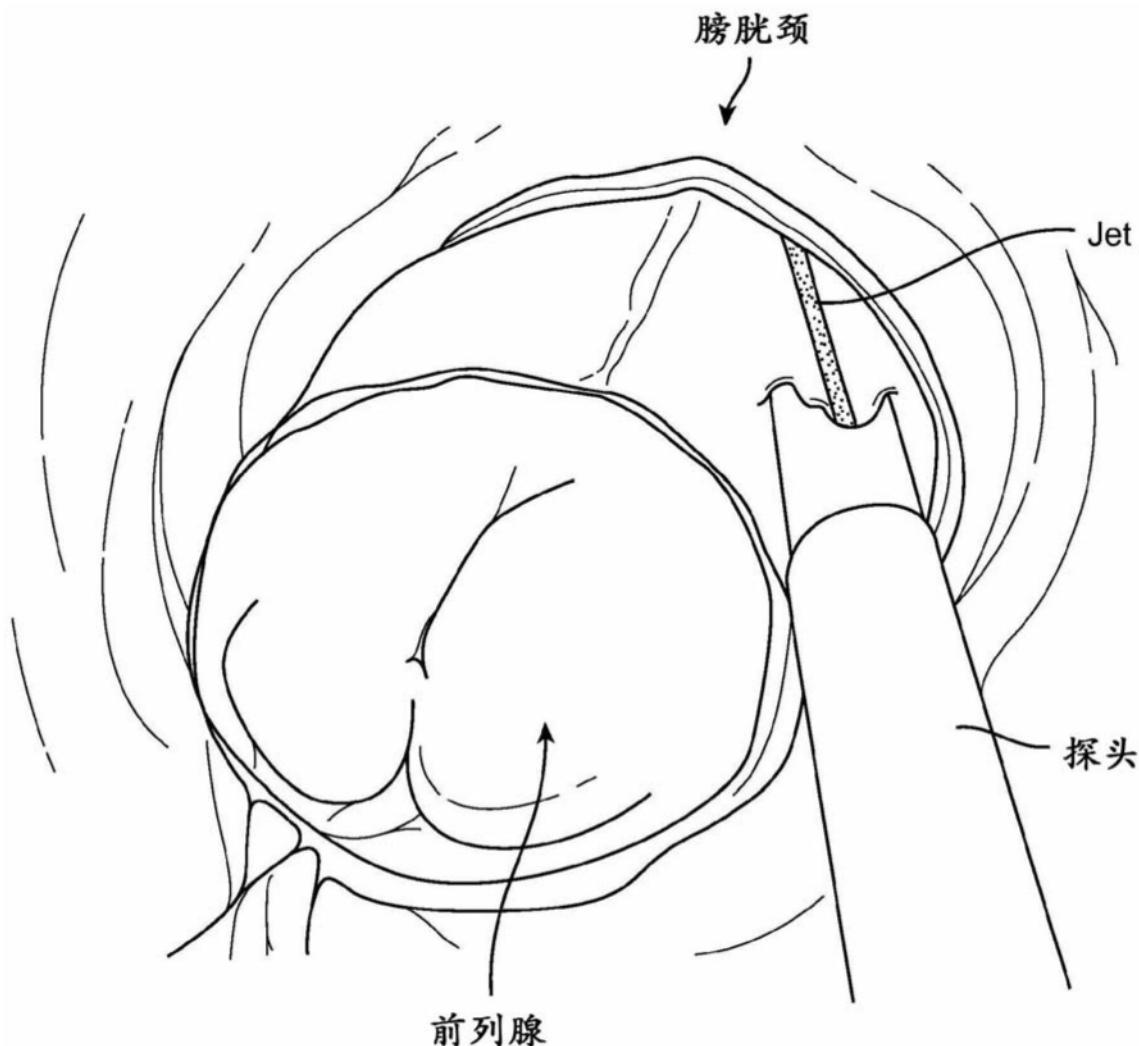


图2C

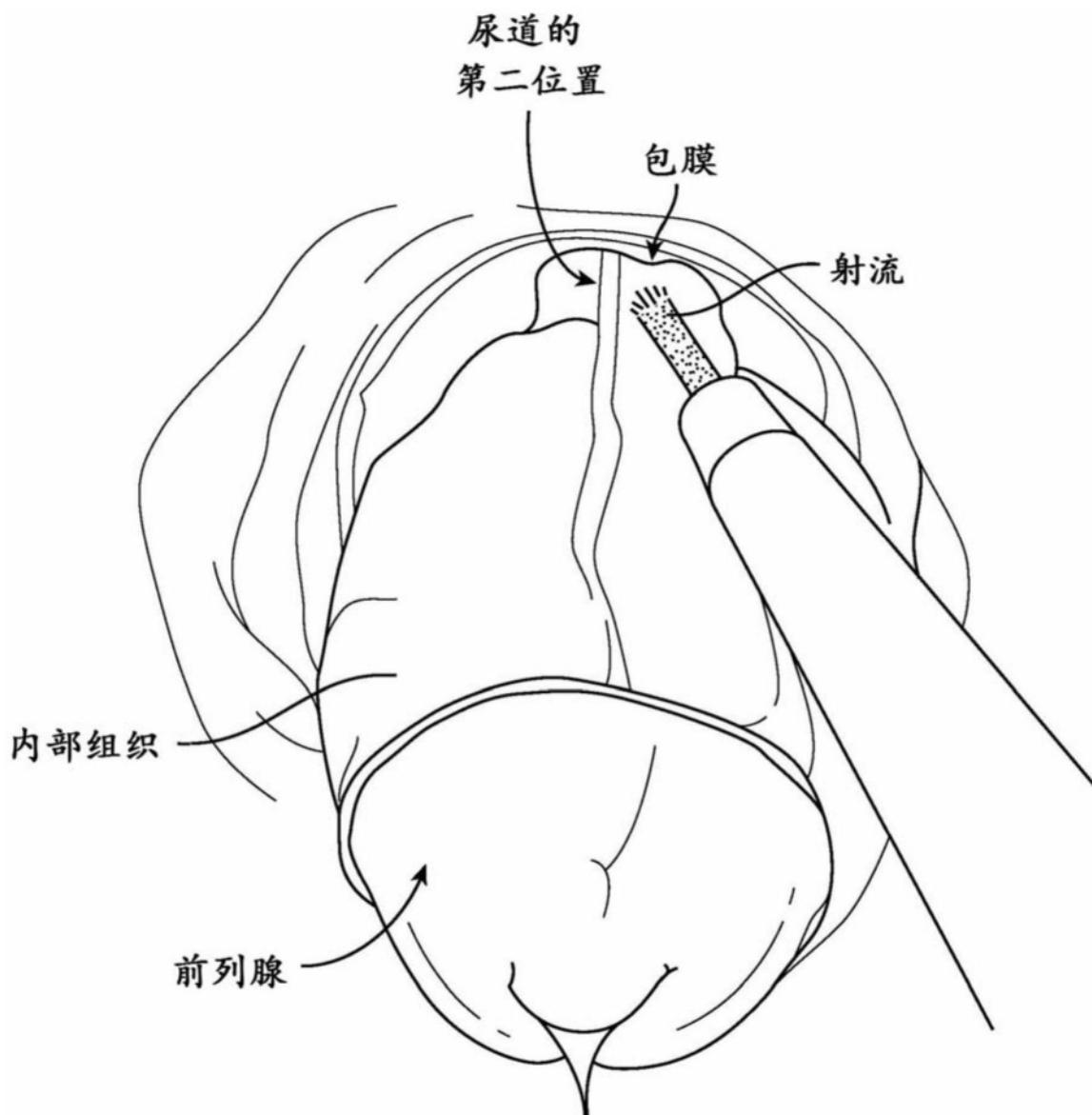


图2D

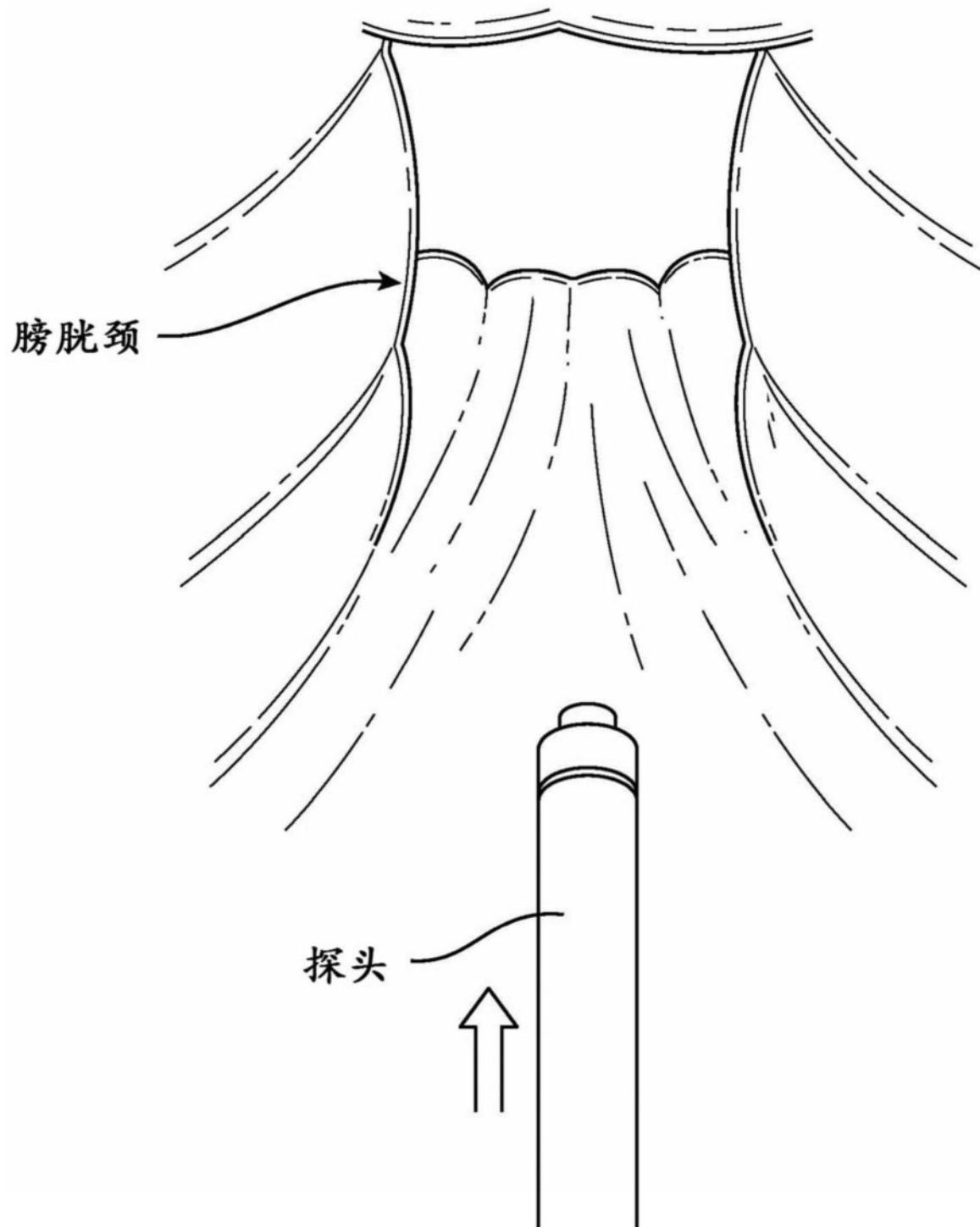


图3A

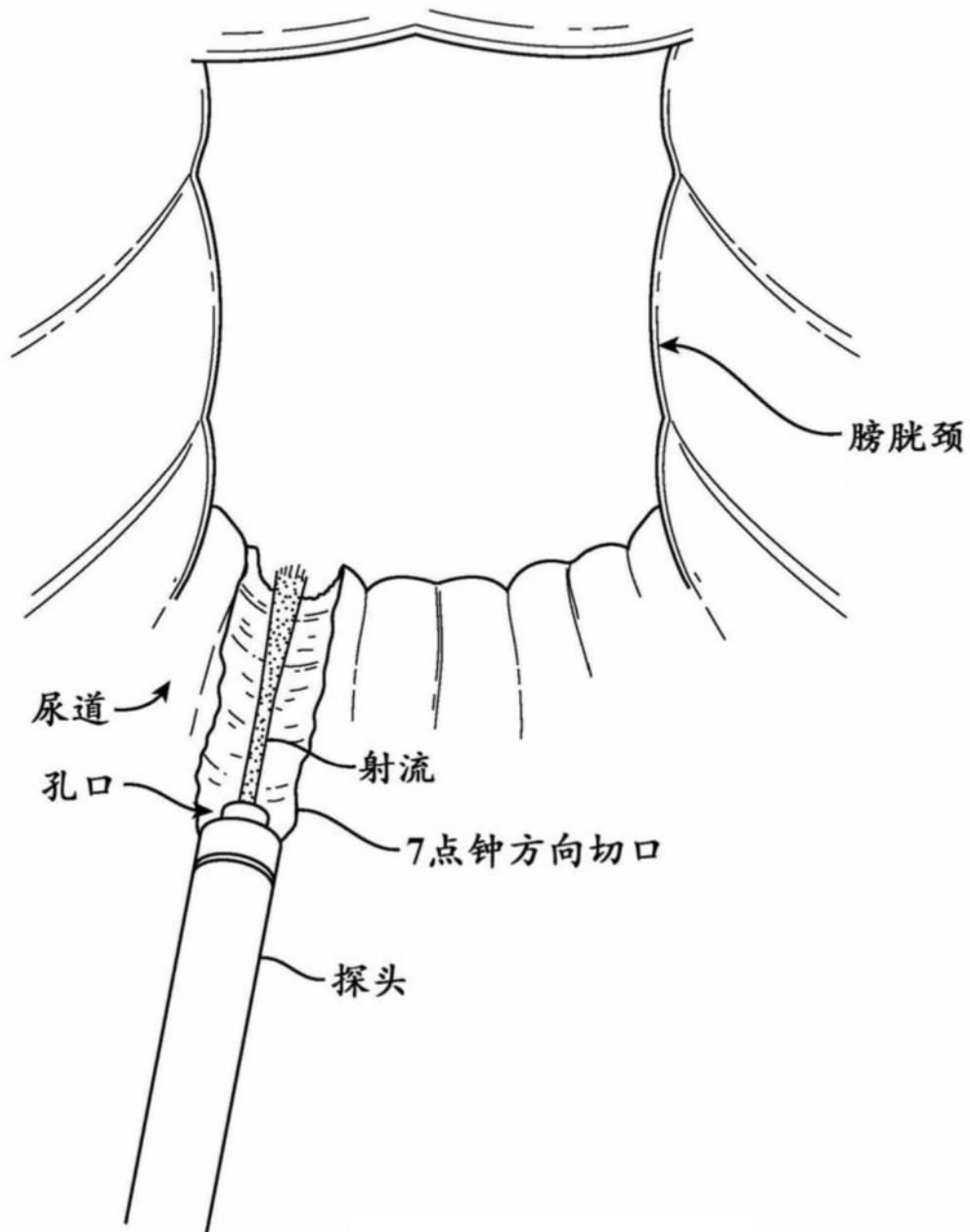


图3B

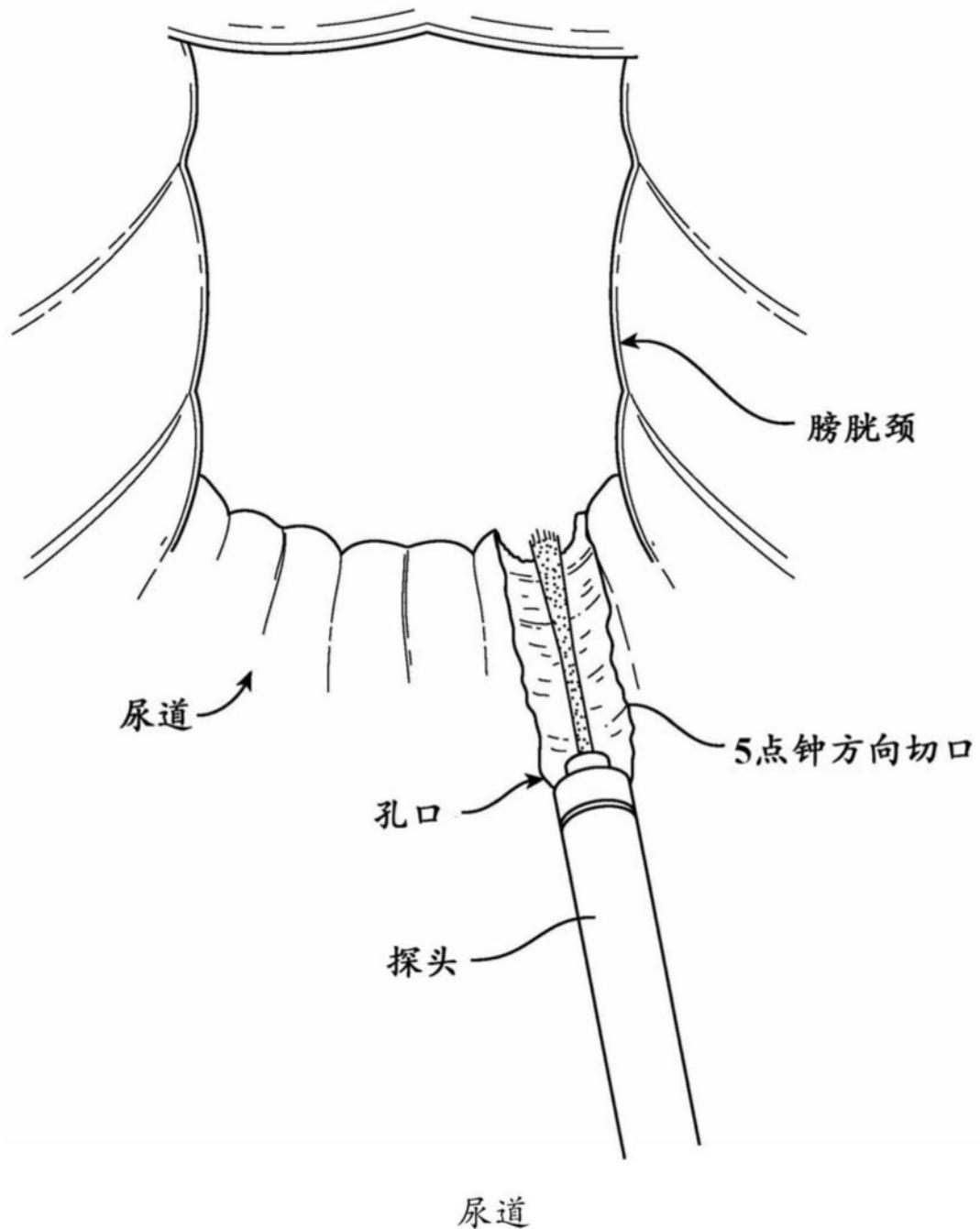


图3C

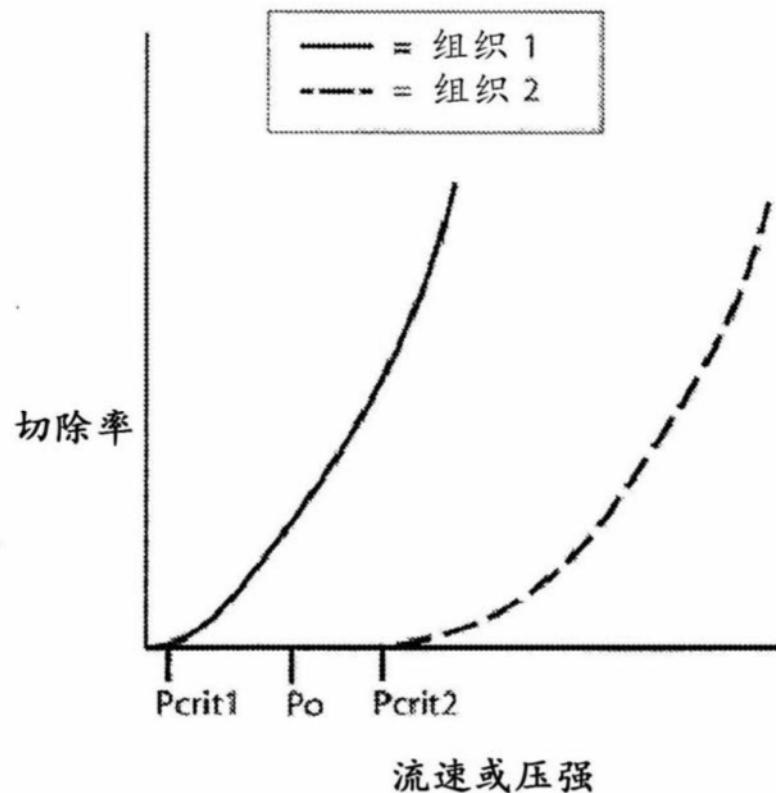


图4

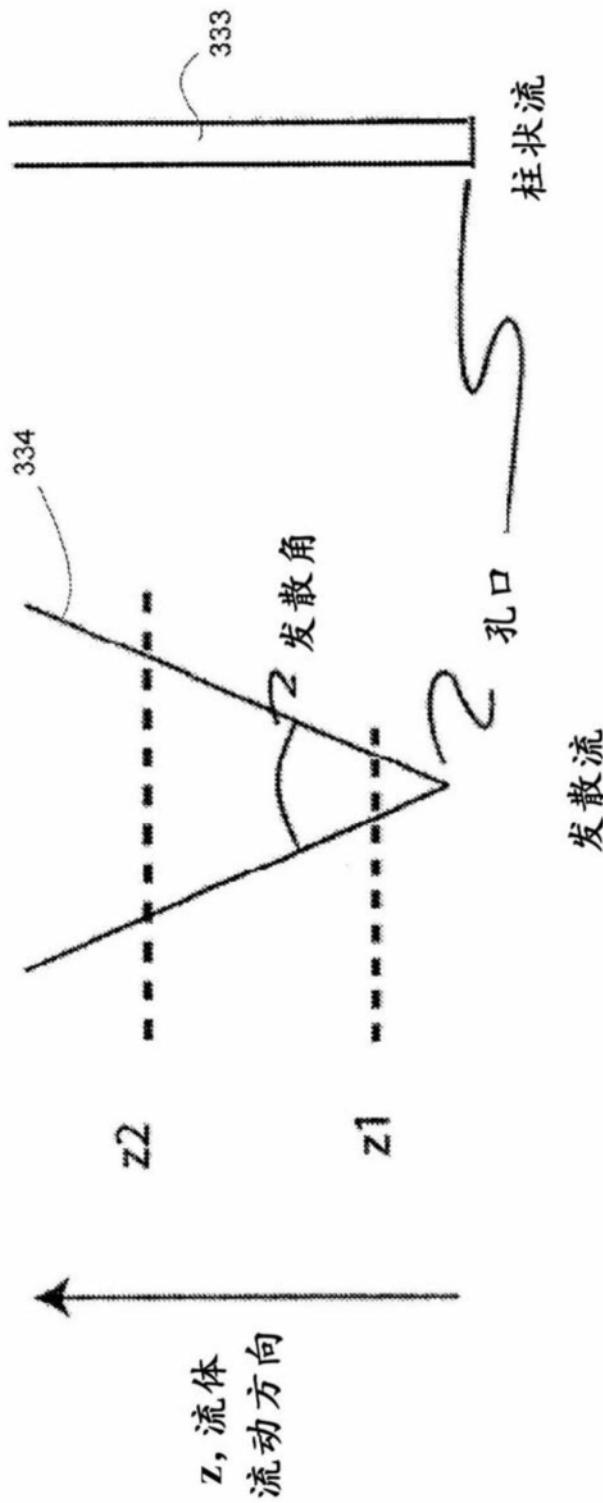


图5

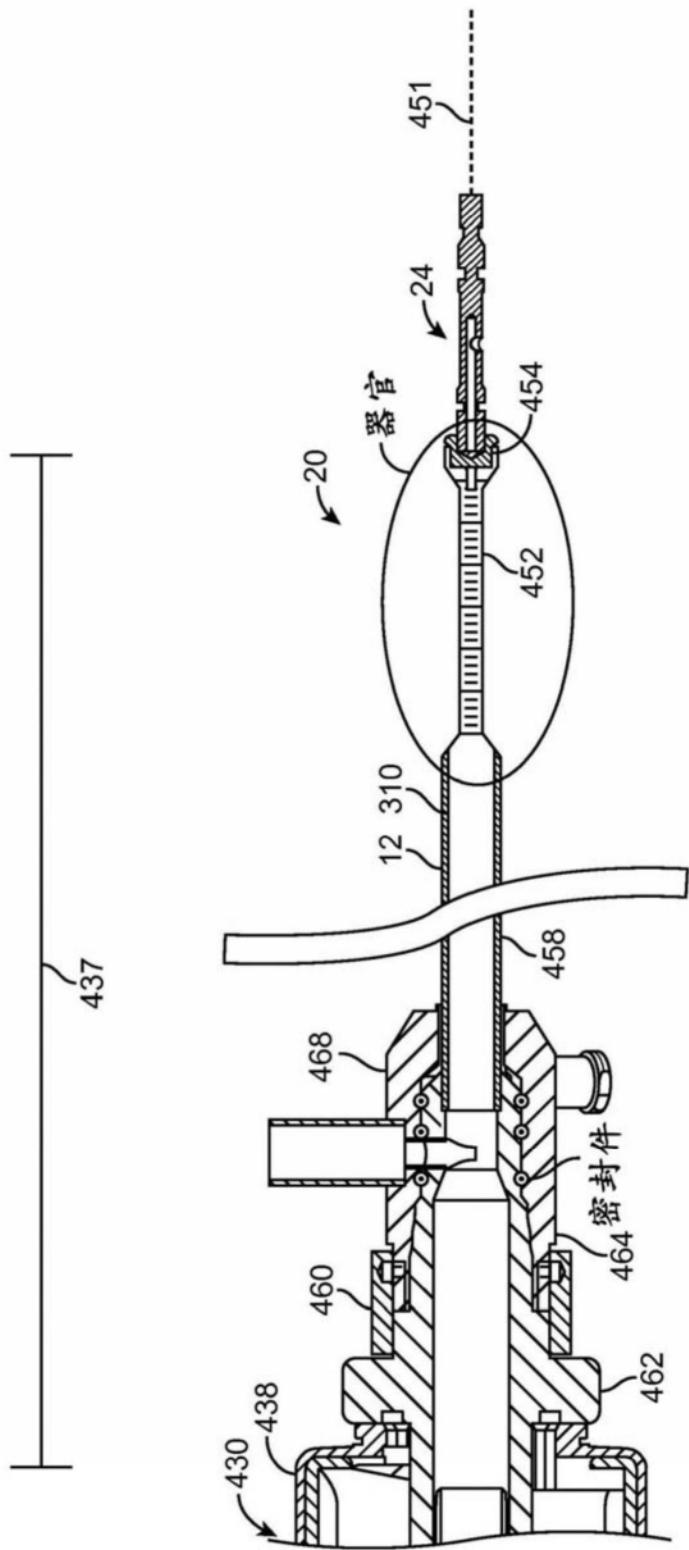


图6A

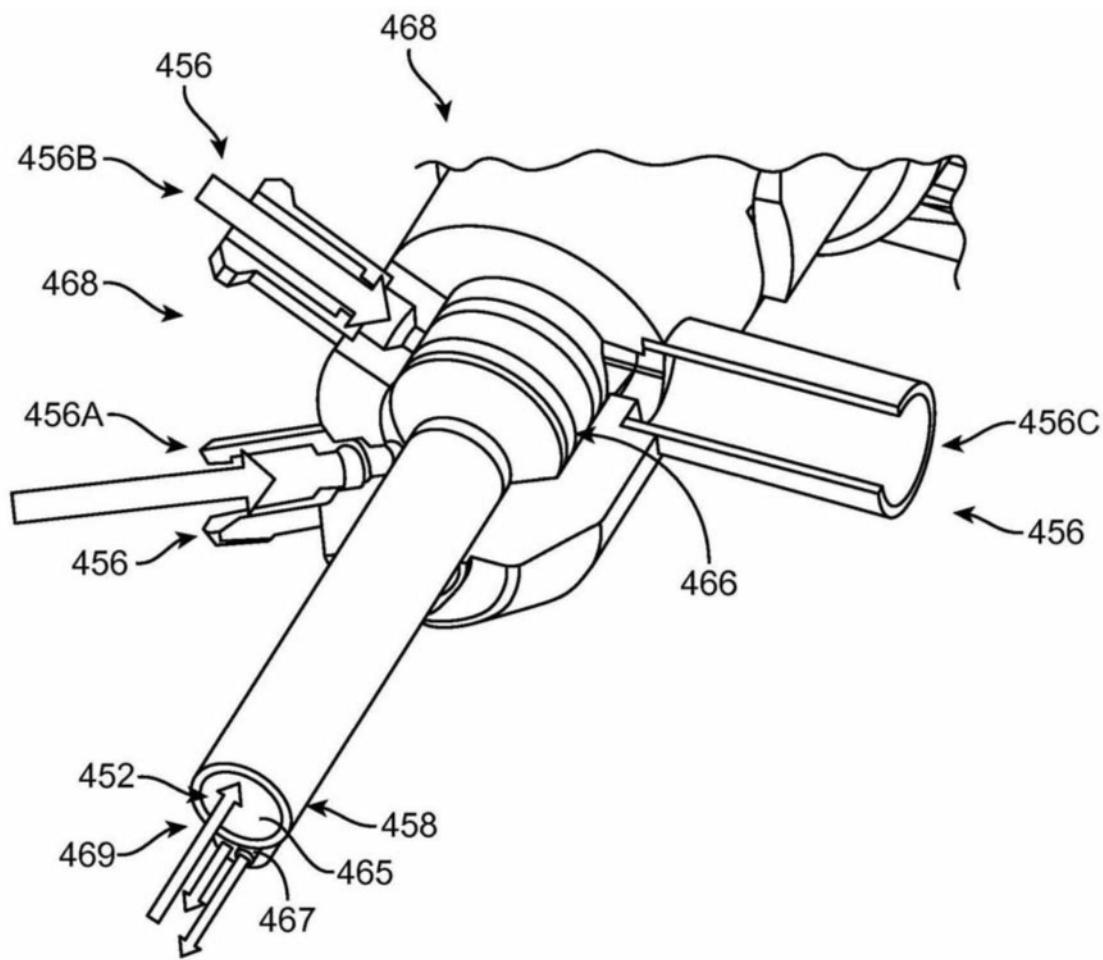


图6B

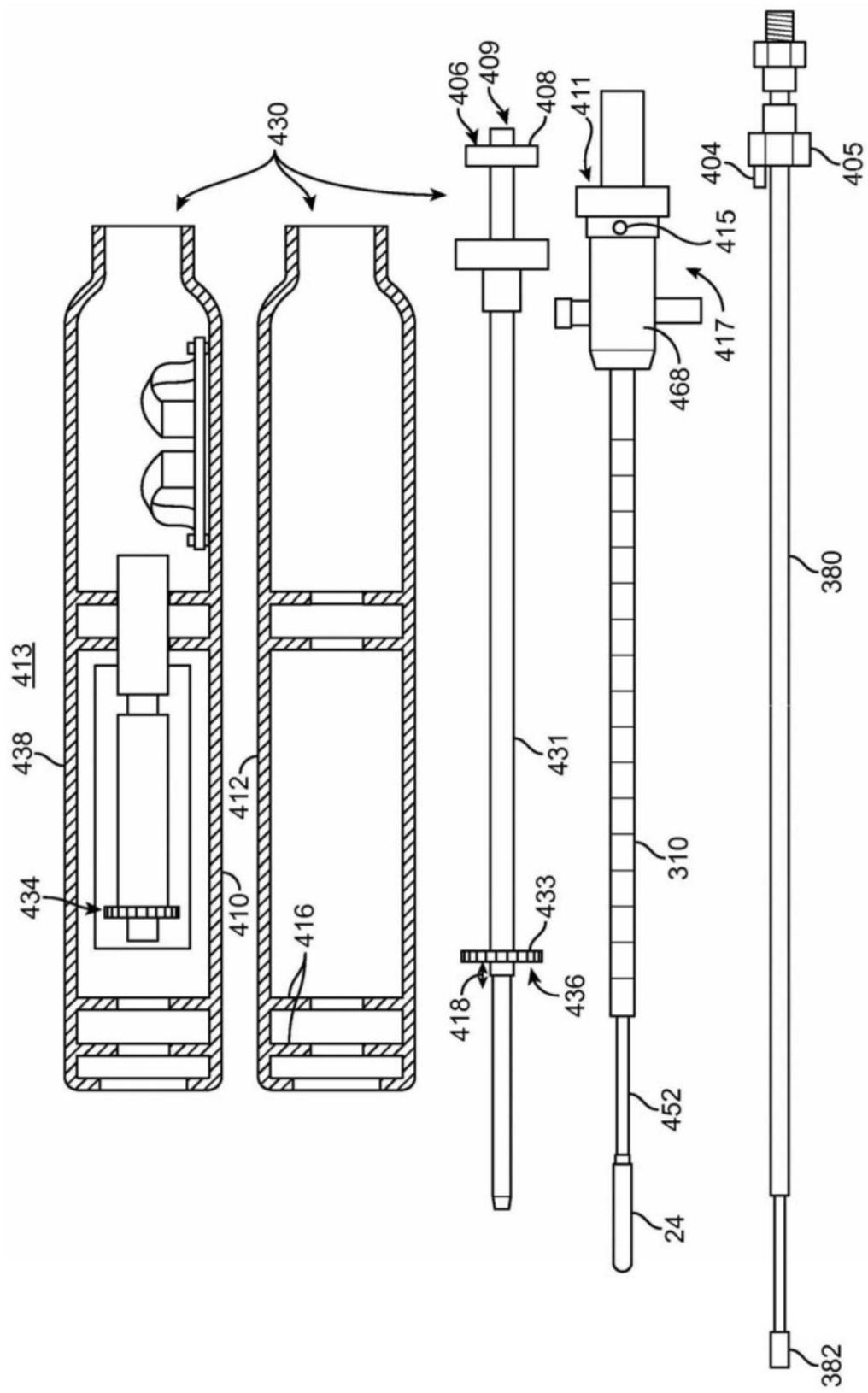


图6C

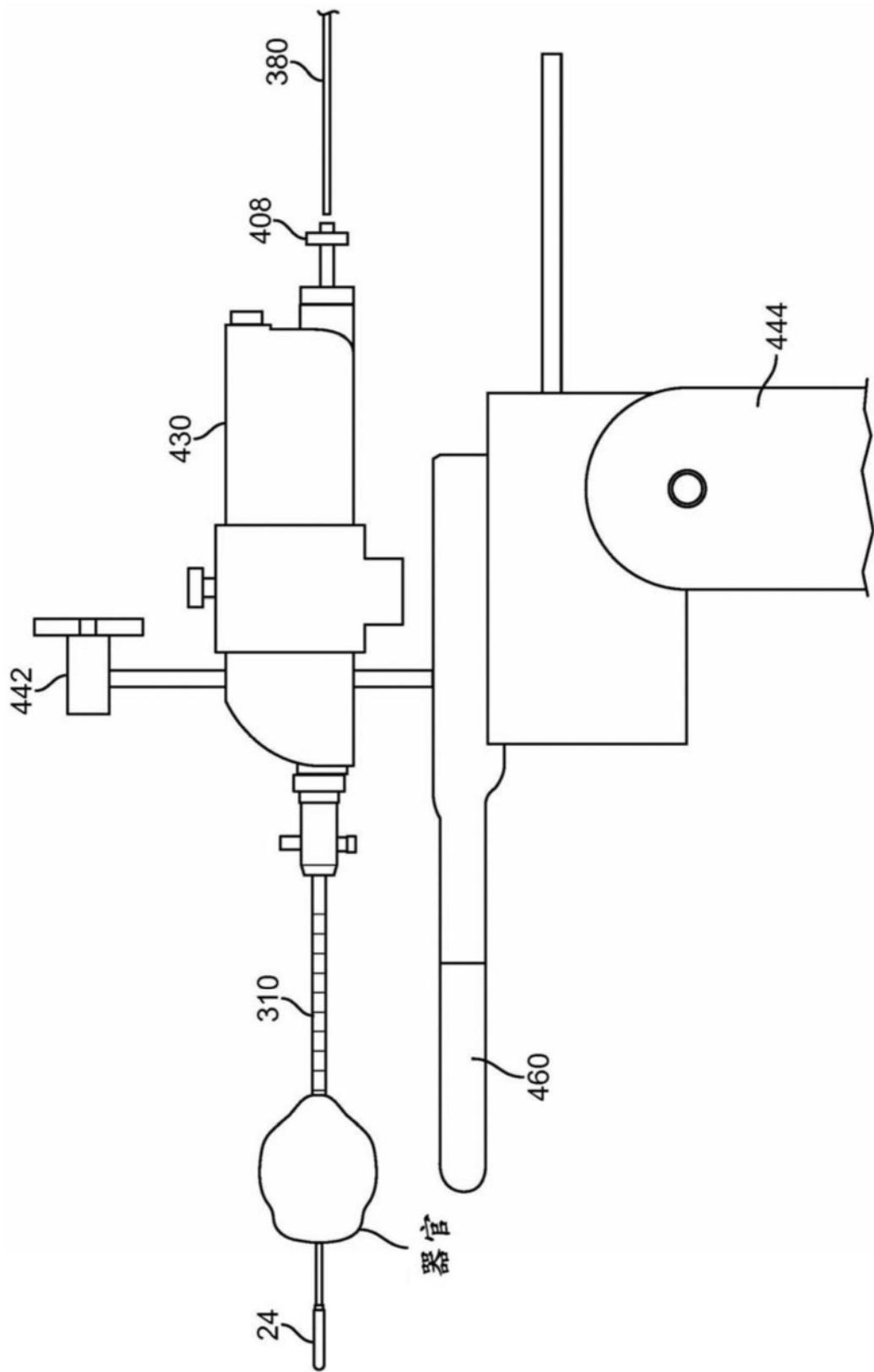


图6D1

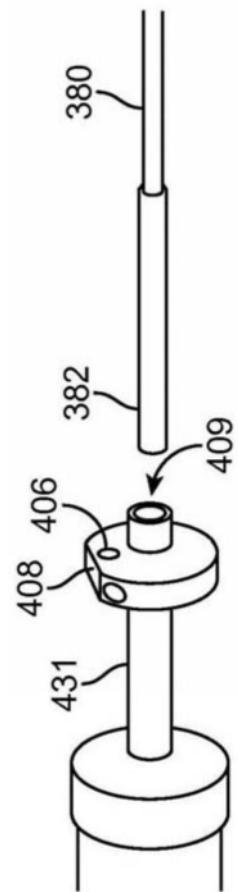


图6D2

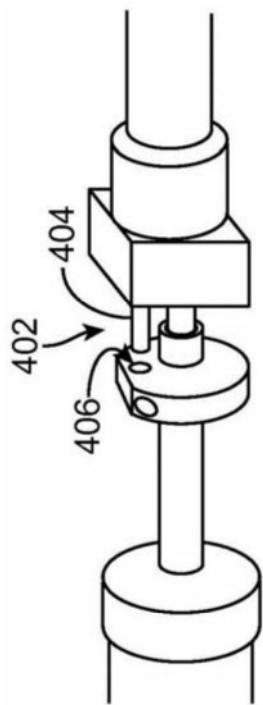


图6D3

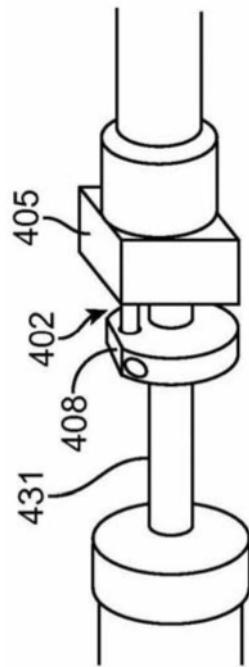


图6D4

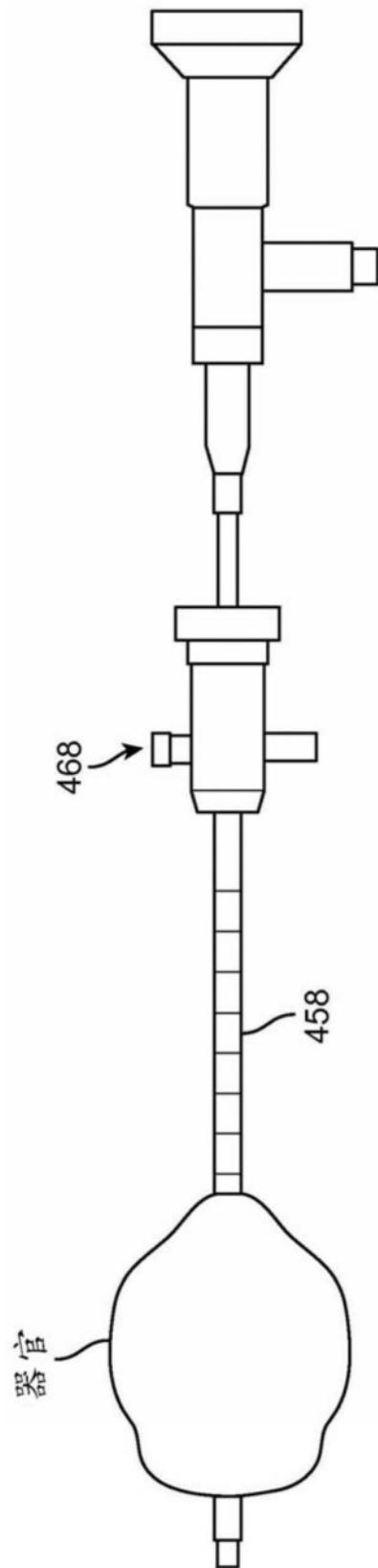


图6E

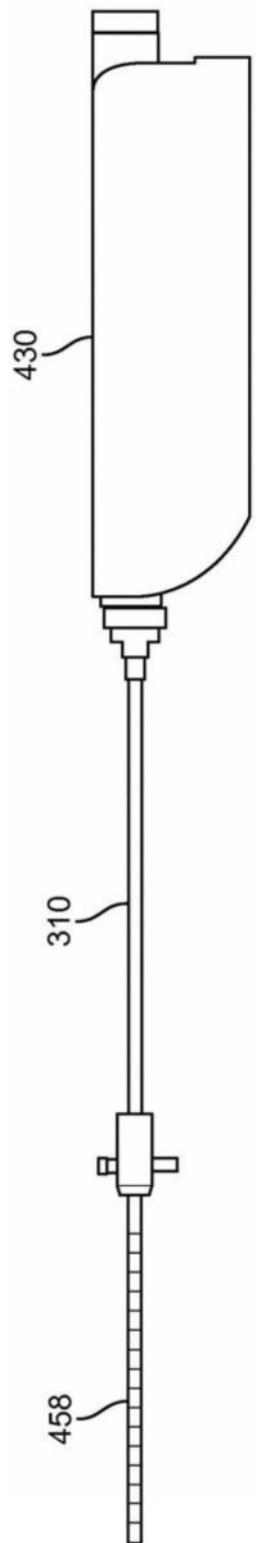


图6F

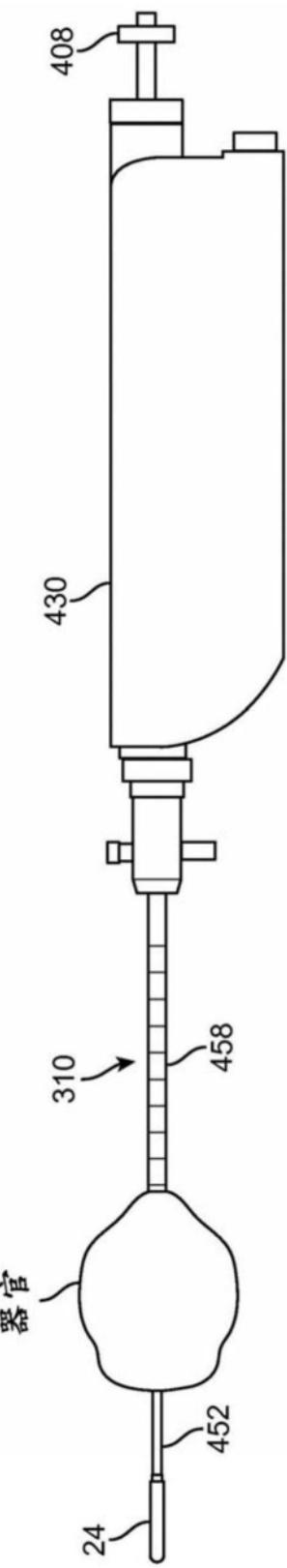


图6G

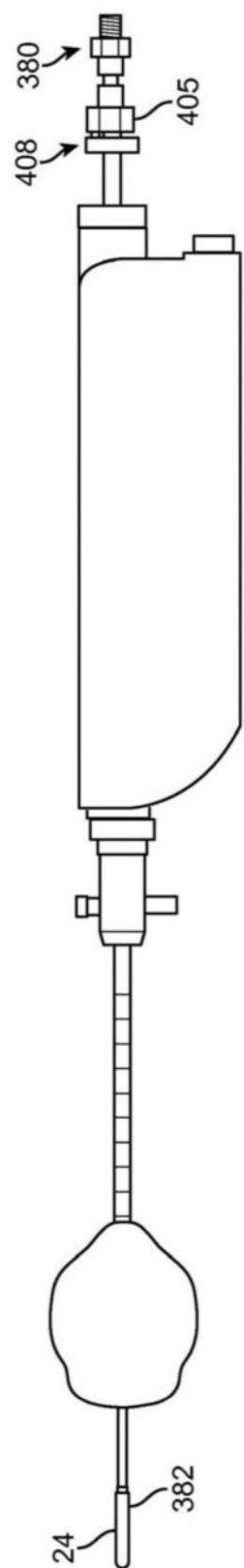


图6H

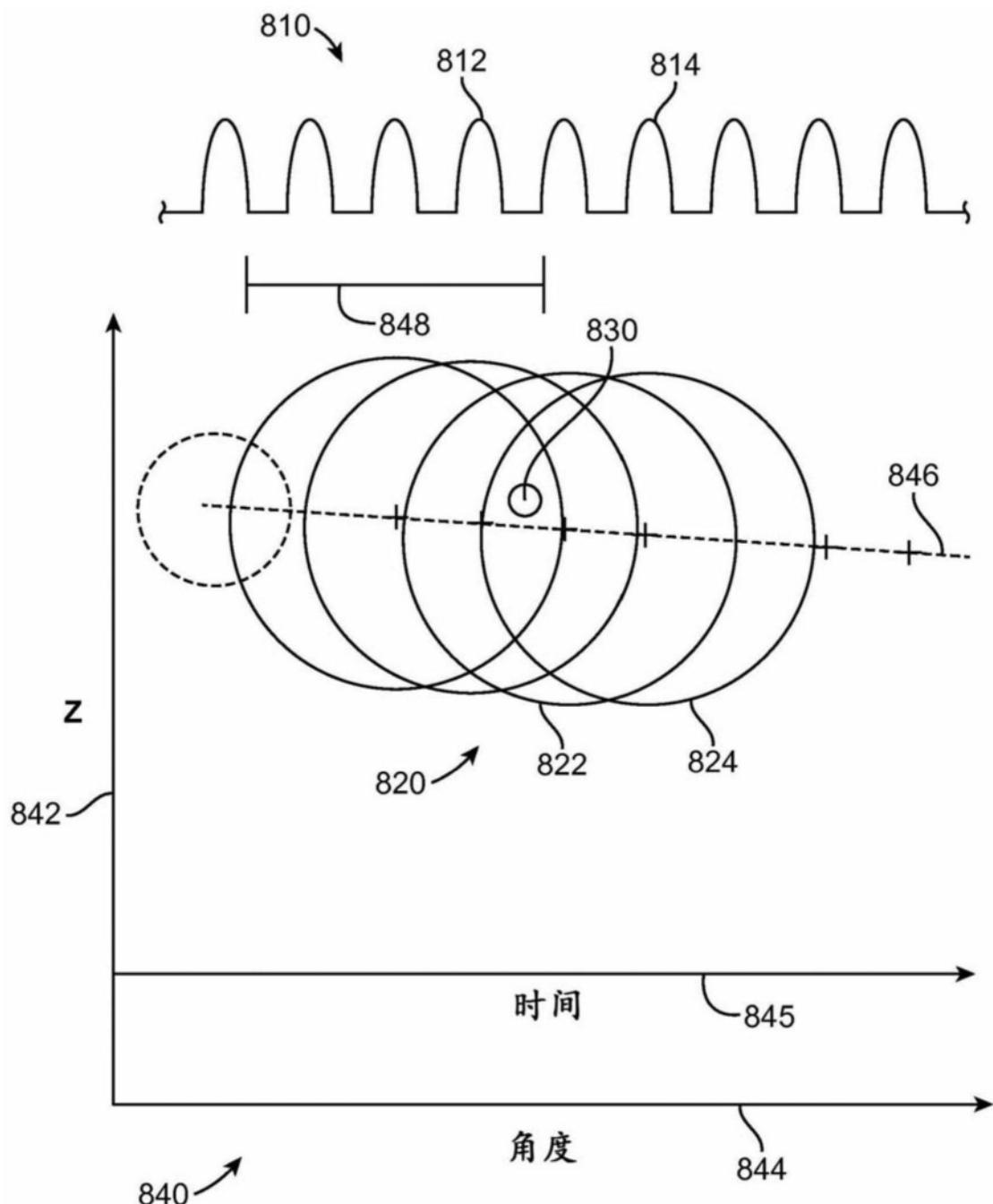


图7

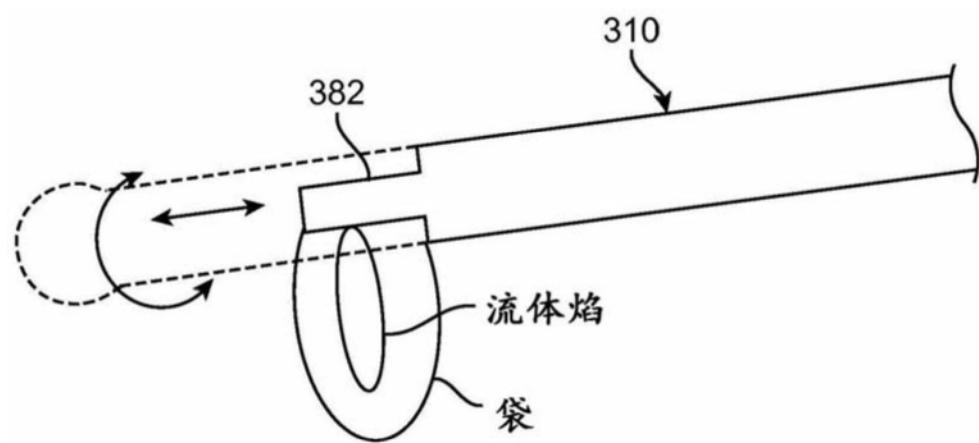


图8

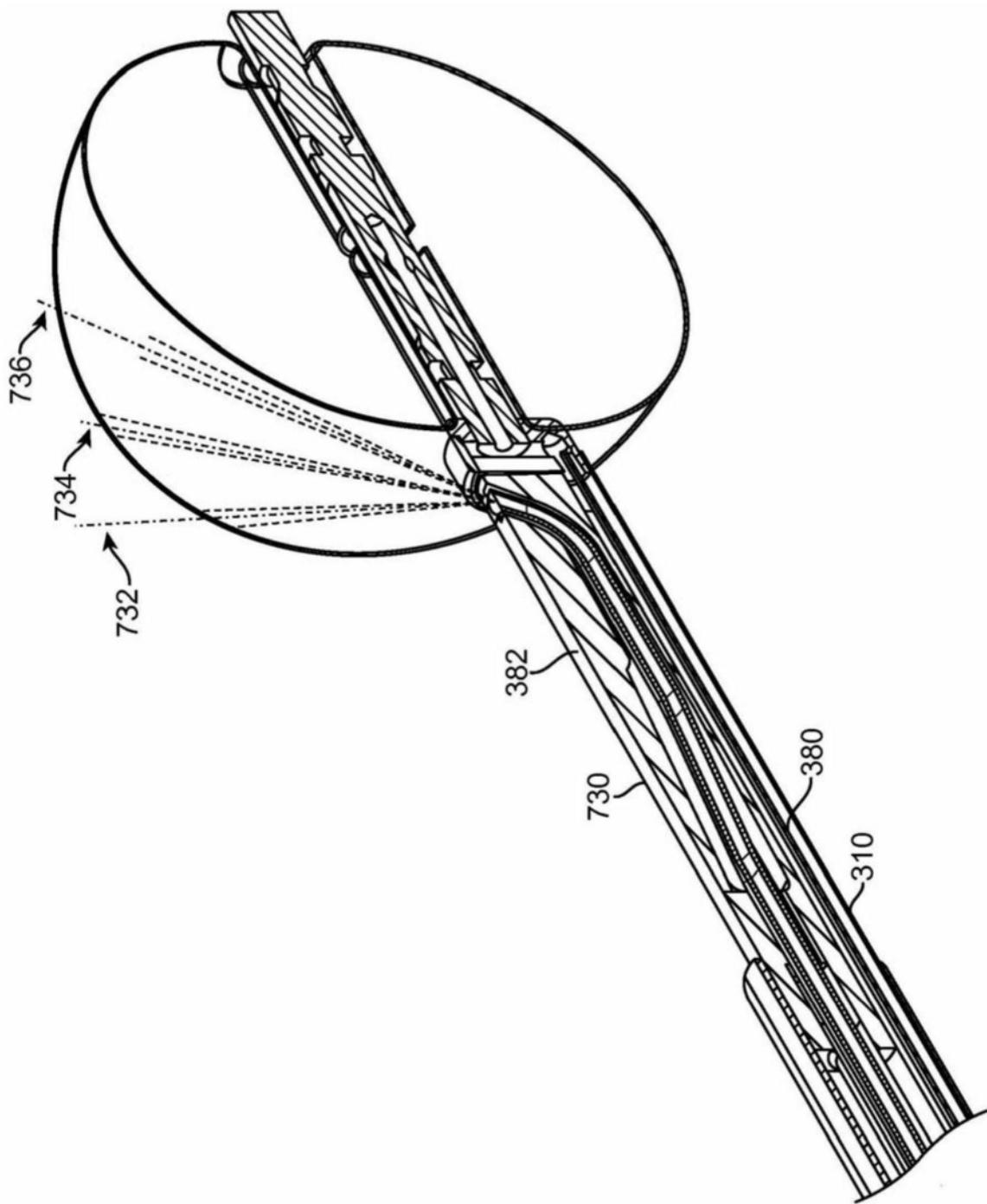


图9A

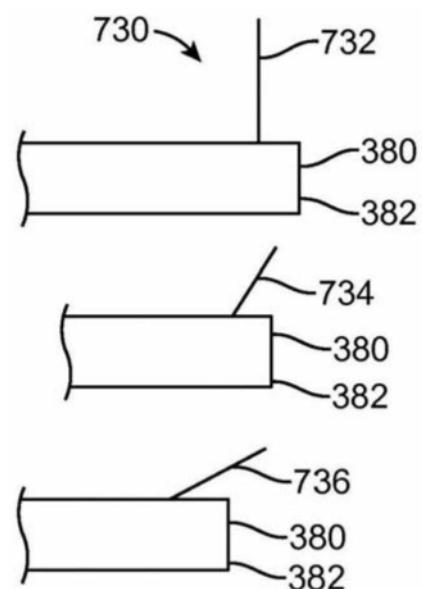


图9B

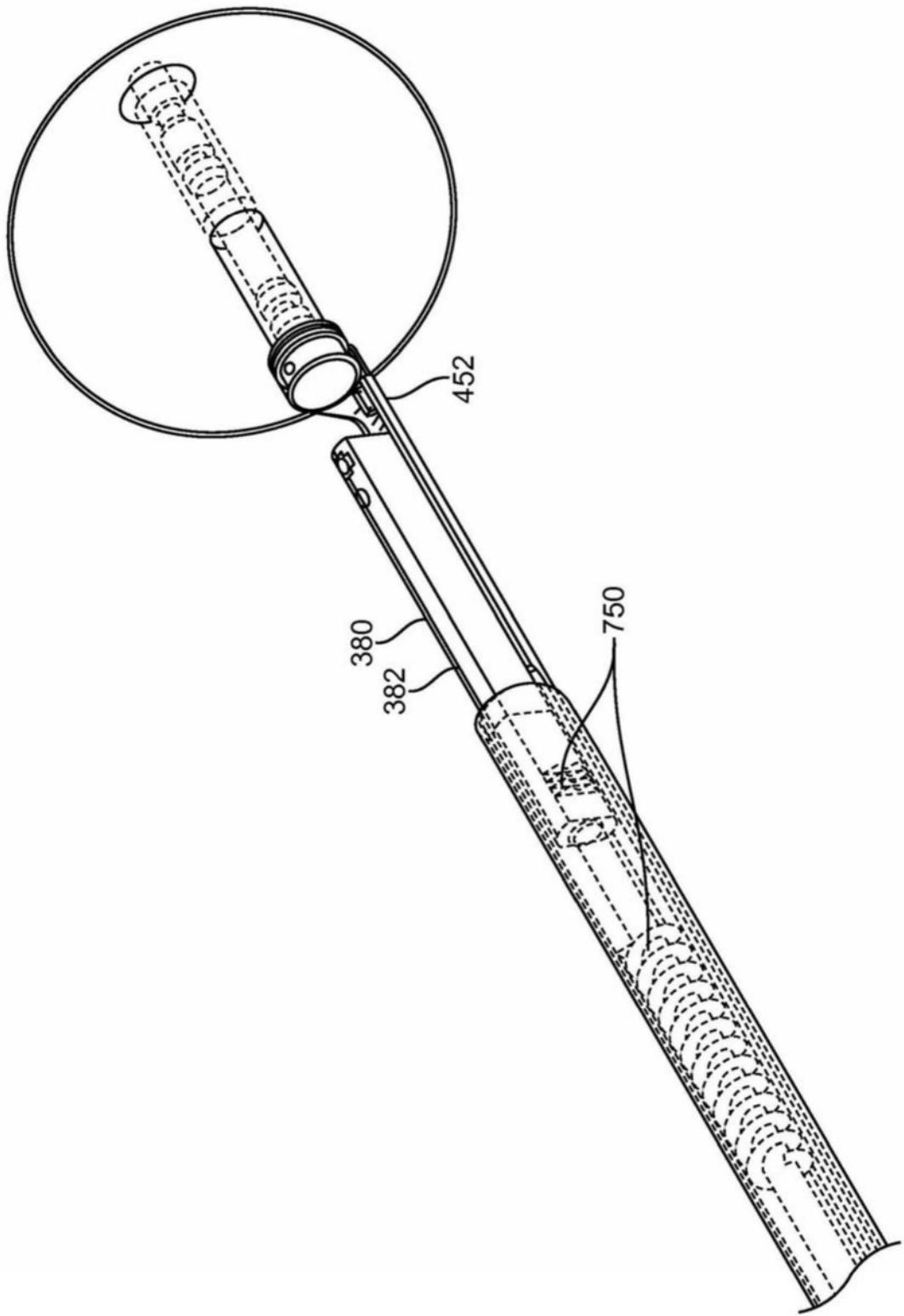


图10

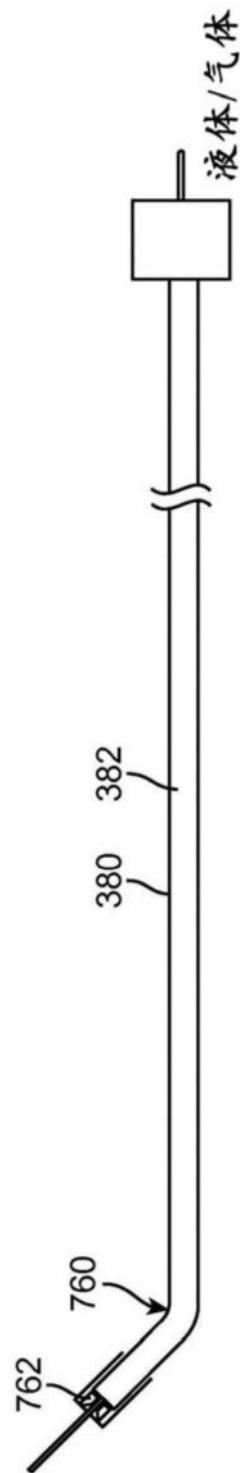


图11A

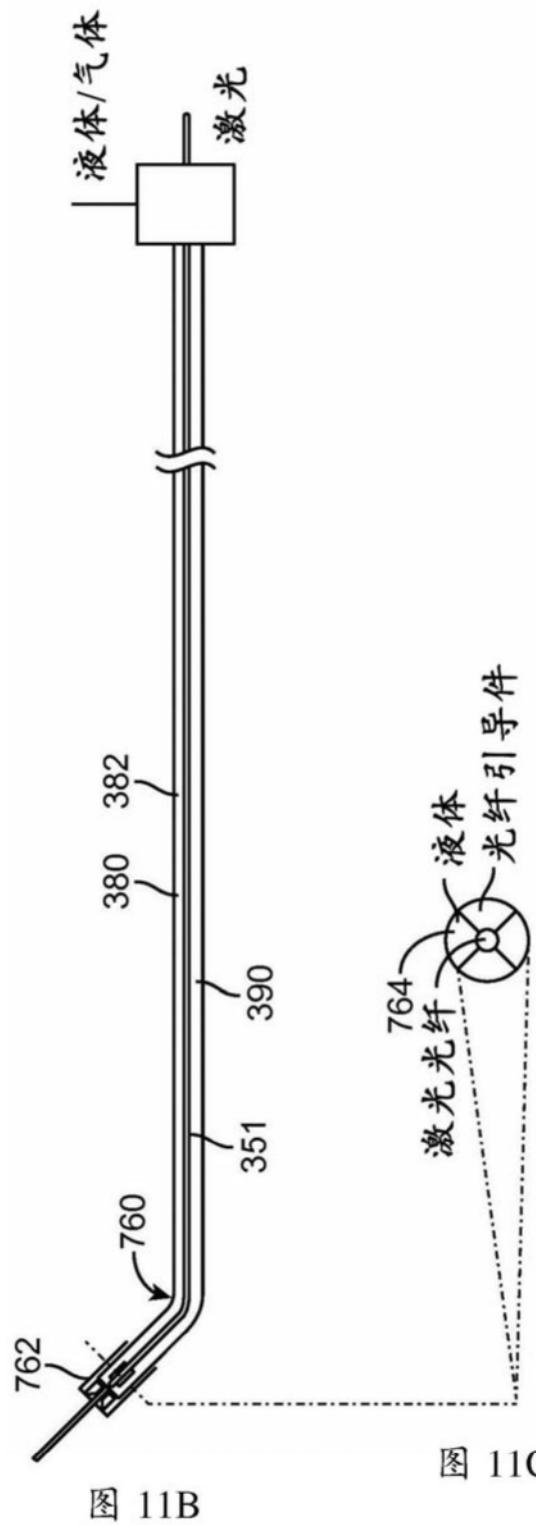


图 11B

图 11C

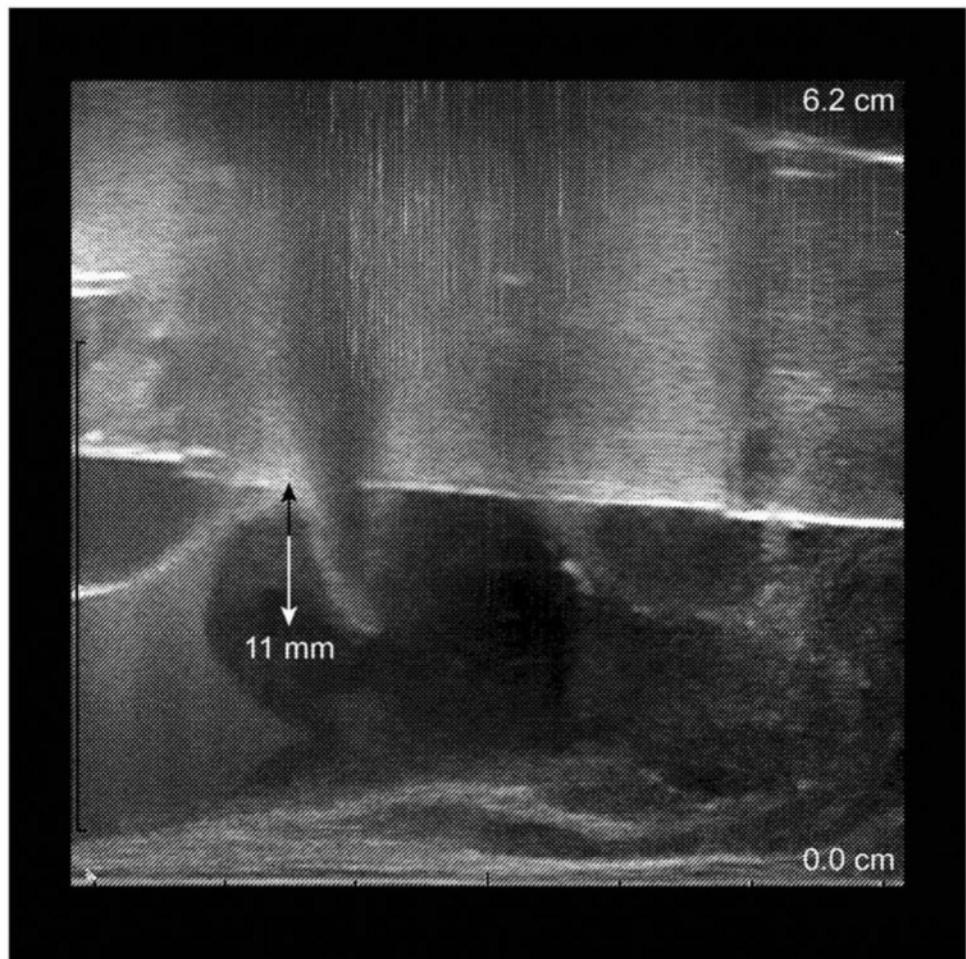


图12

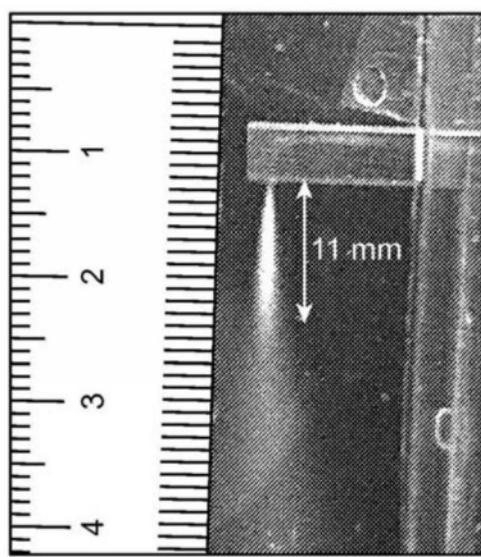


图13

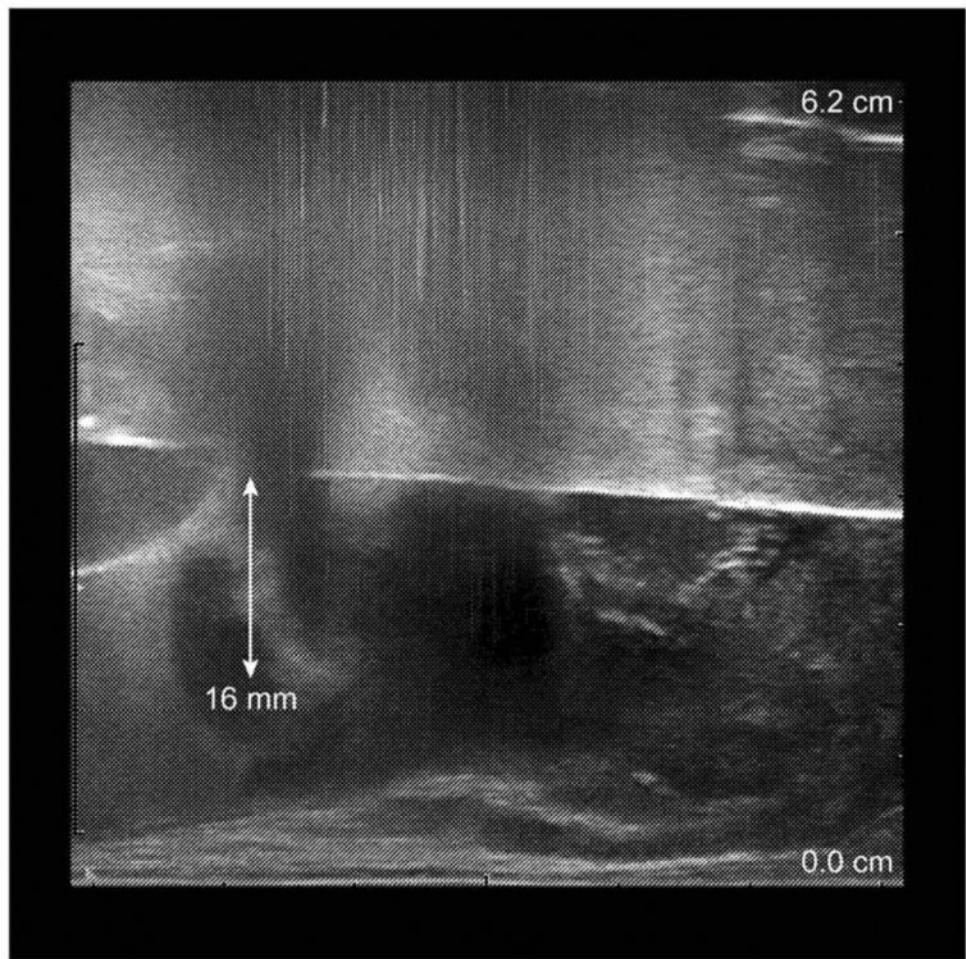


图14

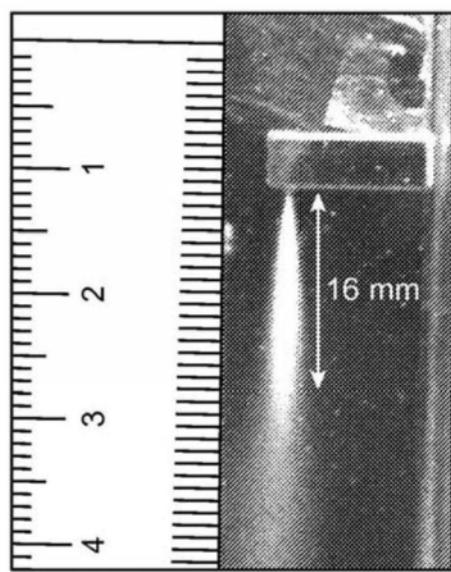


图15