



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102781492 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201180012334. 5

(22) 申请日 2011. 01. 19

(30) 优先权数据

61/296, 374 2010. 01. 19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/021764 2011. 01. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/091075 EN 2011. 07. 28

(73) 专利权人 杰弗里·艾伦·克莱因

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 杰弗里·艾伦·克莱因

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 张世俊

(51) Int. Cl.

A61M 1/00(2006. 01)

A61M 3/02(2006. 01)

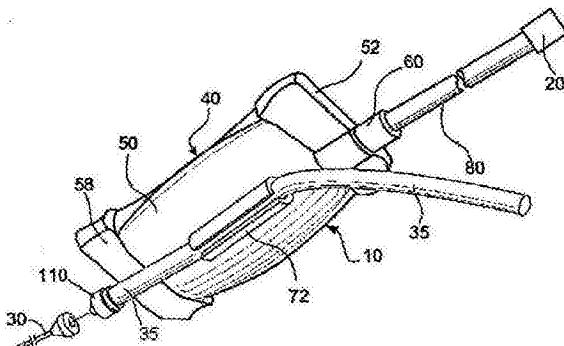
权利要求书3页 说明书19页 附图26页

(54) 发明名称

无菌可弃式远程气动致动器

(57) 摘要

本发明的各种实施例涉及用于切换应用的远程气动（波纹管作用）致动器，其优选为无菌及 / 或可弃式的。当被压缩时，所述波纹管作用致动器提供足以致动经配置以接通 / 关断电、机械或光学装置的远程定位气动开关的空气压力脉冲。所述空气压力脉冲沿着非导电管传播，由此实质上减小（例如）在潮湿、危险或医疗环境中与常规电开关相关联的电击或 O<sub>2</sub>点燃 / 燃烧的风险。



B

CN 102781492

1. 一种用于医疗装置的远程致动器，所述远程致动器包含：

波纹管，其包含腔、气动耦合至所述腔的口、以及用于将所述远程致动器可逆地附接到医用管或治疗部件的耦合部件，其中所述波纹管经配置以使得所述波纹管的壁形成通道，所述通道与所述腔气动密封；及

致动管，其在第一端处气动耦合到所述口，且经配置以在第二端处气动耦合到控制所述医疗装置的气动开关，以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

2. 根据权利要求 1 所述的远程致动器，其中至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的远程致动器，其中所述远程致动器经配置以供单次使用。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的远程致动器，其中所述致动管进一步包含耦合到光源的光纤，以使得可基于所述气动开关的状态而照射所述波纹管。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的远程致动器，其进一步包含可销售包装，所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料，其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

6. 一种医疗系统，所述系统包含：

权利要求 1 所述的远程致动器；及

包含气动开关、医用管及治疗部件的医疗装置。

7. 根据权利要求 6 所述的医疗系统，其中至少所述远程致动器的波纹管为无菌的。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的医疗系统，其中所述远程致动器经配置以供单次使用。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的医疗系统，其中所述致动管进一步包含耦合到光源的光纤，以使得可基于所述气动开关的状态而照射所述波纹管。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的医疗系统，其进一步包含可销售包装，所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料，其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

11. 根据权利要求 6 所述的医疗系统，其中所述治疗部件包含浸润、注入或抽吸插管。

12. 一种用于包含气动开关、医用管及治疗部件的医疗装置的远程致动器，所述远程致动器包含：

波纹管，其包含气动口以及第一及第二流体口以及其之间的内部导管，所述内部导管包含第一腔及第二腔，所述第一腔流体耦合至所述医用管及所述治疗部件，其中所述流体口及内部导管经配置以允许所述医用管与所述治疗部件的流体耦合；及

致动管，其气动耦合到所述波纹管的所述气动口且经配置以允许气动耦合到所述气动开关，以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关，其中所述第二腔包含所述波纹管内的所述气动口，且气动耦合至所述致动管。

13. 根据权利要求 12 所述的远程致动器，其中至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的远程致动器，其中所述远程致动器经配置以供单次使用。

15. 根据权利要求 12 或 13 所述的远程致动器，其中所述致动管进一步包含耦合到光源

的光纤,以使得可基于所述气动开关的状态而照射所述波纹管。

16. 根据权利要求 12 或 13 所述的远程致动器,其进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料,其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

17. 一种用于包含气动开关、其中具有光纤激光器的医用管及激光治疗插管的外科手术激光器的远程致动器,所述远程致动器包含:

波纹管,其包含气动口以及第一及第二激光口以及其之间的内部导管,所述内部导管包含第一腔及第二腔,其中所述第一腔耦合至所述医用管及所述治疗插管,且其中所述激光口及内部导管经配置以允许所述光纤激光器横穿所述波纹管且从所述激光治疗插管冒出;及

致动管,其气动耦合到所述波纹管的所述气动口且经配置以允许气动耦合到所述外科手术激光器上的所述气动开关,以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关,其中所述第二腔包含所述波纹管内的所述气动口,且气动耦合至所述致动管。

18. 根据权利要求 17 所述的远程致动器,其中至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的远程致动器,其中所述远程致动器经配置以供单次使用。

20. 根据权利要求 17 或 18 所述的远程致动器,其中所述致动管进一步包含耦合到光源的光纤,以使得可基于所述气动开关的状态而照射所述波纹管。

21. 根据权利要求 17 或 18 所述的远程致动器,其进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料,其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

22. 一种用于控制至少两个外科手术装置的多重远程致动器,每一外科手术装置包含气动开关及医用管,所述多重远程致动器包含:

至少第一波纹管,其包含一气动口,以及第二波纹管,其包含一气动口,其中所述第一及第二波纹管串联耦合在一起,且其中经耦合的所述波纹管进一步包含至少第一及第二流体口以及其之间的内部导管,其中所述内部导管包含气动耦合至所述第一波纹管的所述气动口的第一腔,气动耦合至所述第二波纹管的所述气动口的第二腔,以及流体耦合至所述流体口的至少第三腔;第一致动管,其气动耦合到所述第一波纹管的所述气动口,其中所述第一致动管经配置以允许气动耦合到第一外科手术装置的所述气动开关,以使得向所述第一波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述第一外科手术装置的所述气动开关;及

第二致动管,其气动耦合到所述第二波纹管的所述气动口,其中所述第二致动管经配置以允许气动耦合到第二外科手术装置的所述气动开关,以使得向所述第二波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述第二外科手术装置的所述气动开关。

23. 根据权利要求 22 所述的多重远程致动器,其中所述至少两个外科手术装置包含流体抽运装置及流体抽吸装置。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的多重远程致动器,其进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料,其中所述多重远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

25. 根据权利要求1或2所述的远程致动器，其中所述耦合部件经配置以可逆地附接到所述医用管和 / 或所述治疗部件的外部部分，而不会中断通过所述医用管和 / 或所述治疗部件的流动。

## 无菌可弃式远程气动致动器

### [0001] 相关申请案交叉参考

[0002] 本申请案请求在 2010 年 1 月 19 日提出申请的第 61/296,374 号美国临时申请案的优先权，所述美国临时申请案的全部内容以引用方式并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明的方面一般来说涉及气动致动器或开关。更特定来说，揭示波纹管作用、远程气动致动器，其中此些致动器优选为无菌或可杀菌的，且经配置以供一次性使用。

### 背景技术

[0004] 存在需要远程控制的接通 - 关断开关的电动装置的许多实例。举例来说，在天花板灯泡的情况下，远程接通 - 关断开关促进高效利用。更特定实例是电动医疗装置，例如由外科医生使用的蠕动浸润泵。

[0005] 当使用此种泵时，外科医生戴上无菌手套且握持连接到塑料泵管（类似于静脉内管）的无菌浸润插管，所述塑料泵管又连接到无菌溶液的贮存器。临床目标是将受控制量的溶液注射穿过浸润插管且注射到患者的皮下组织或深层组织中。

[0006] 在此环境中，将外表面并非无菌的无菌溶液贮存器及蠕动泵定位于远离经消毒准备且盖上无菌盖布的外科手术部位之处。经由将贮存器连接到浸润插管的蠕动滚子泵组输送无菌溶液。此管组的患者端以及由外科医生握持的浸润插管与外科手术部位接触且必须保持无菌。管的连接到贮存器且通过蠕动泵的另一端既定具有无菌外部表面。

[0007] 为在外科手术期间有策略地致动并操作泵，外科医生必须能容易地近接远程控制的接通 - 关断开关。在外科手术期间，外科医生戴着手套，所述手套必须在程序的整个持续时间期间保持无菌。因此，任何外科医生控制的接通 - 关断开关通常是无菌手持式开关或非无菌脚踏开关。

[0008] 当外科手术程序需要两个或两个以上远程控制的电动装置时，外科医生必须控制两个或两个以上接通 - 关断开关。举例来说，外科手术可能需要使用多个电动装置，例如（举例来说）蠕动注入泵、电抽吸真空泵、激光装置或电烧灼装置。为避免对患者或外科医生的电击的风险，期望控制电动外科手术装置的接通 - 关断开关通过不传导电流的材料连接到外科手术装置。

[0009] 一个选项为利用射频或红外频率电磁波的可弃式电池操作手控制件。然而，可弃式电池操作手控制件相对昂贵且需要电池处置协议。通过铜线连接到手持式开关的电池供电的远程控制的可弃式泵也具有相对昂贵的缺点。见（例如）StrykeFlow2（圣何塞，CA95138），具有可弃式手柄及内建泵电动机的电池操作抽吸与冲洗系统；还见第 5,484,402 号、第 6,213,970 号、第 6,623,445 号及第 6,652,488 号美国专利；其以全文引用方式并入本文中。

[0010] 另一选项是使用脚踏开关。脚踏开关的优点是其不需要为无菌的且可多次重新使用。然而，脚式开关存在数个缺点。首先，脚 - 眼协作不如手 - 眼协作精确。其次，外科医生

必须偶尔从患者及外科手术部位移走他 / 她的注意力及视觉注视,以便从视觉上定位脚踏板。第三,当存在两个或两个以上脚踏板时,外科医生的注意力及视觉必须频繁地朝向地板转移,以便确定外科医生的脚放置于正确的脚踏开关上。第四,位于外科手术室地板上的脚踏板、线、绳索及管容易被血源性病原体污染且因此必须在每一外科手术之后清洗或清洁,此为昂贵且劳动力密集的过程。第五,在手术室地板上存在多个踏板及管或线的情形中,存在被缠结的绳索绊倒而随后伤害人员或患者的严重风险。

[0011] 为避免混淆及可能错误,多个脚式开关必须各自具有不同且容易辨认的外观。此种解决方案在需要变暗或低光手术室环境的任何临床情形中是有问题的。此外,不能完全消除无意踩上错误的脚式开关或被地板上的管的缠结绊倒的风险。使用脚式开关必然对外科医生选择最佳身体姿势及脚位置的能力产生一些约束。具有挑战性或困难的外科手术机动通常要求外科医生能够维持舒服且稳定的身体位置,其中重量适当地分布在每一只脚上。

[0012] 不传导电流的接通 - 关断切换设备的另一选项为借助塑料管连接到位于远程电动外科手术装置内的气动隔膜触发电开关的气动波纹管作用手控制件的组合。此种切换构件可为可再用或可弃式的。

[0013] 可再用、气动波纹管作用手控制件通常不设计用于无菌环境中。用于外科手术装置的可再用手控制接通 - 关断开关必须为可杀菌的,例如,通过蒸汽高压灭菌器中的热杀菌。这些设计要求导致制造起来较昂贵的装置。此外,可再用波纹管作用手控制开关可易于遭受传播血源性病原体的增加的风险。

[0014] 现有波纹管作用手控制件既定用于非医疗行业中的可再用用途。修改这些可再用手控制开关以用于特定临床情形通常惊人地昂贵,且开关不好用。目前,唯一的市场上可购得气动波纹管作用手控制装置相当笨重、不容易杀菌且昂贵。

[0015] 远程控制接通 - 关断开关在此项技术中是已知的。这些开关经设计以提供远程电装置的方便激活。然而,尽管针对这些开关开发了许多方法,但这些方法通常具有显著缺点。

[0016] 因此,需要一种可容易地耦合到一个或一个以上外科手术装置的安全(例如,不传导电流)、便宜、重量轻、小、可靠且具有极少移动零件的气动(例如,波纹管作用)手持式远程致动器。优选地,所述远程致动器为无菌或可杀菌且可弃式的。

## 发明内容

[0017] 揭示一种用于包含气动开关、医用管及治疗部件的医疗装置的远程致动器。所述远程致动器包含:波纹管,其具有气动口及用于将所述远程致动器可逆地附接到所述医用管或所述治疗部件的构件;及致动管,其具有近端及远端,其中所述近端气动耦合到所述气动口且所述远端经配置以气动耦合到所述医疗装置上的所述气动开关,以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

[0018] 在一个实施例中,所述远程致动器的所述治疗部件包含用于流体湿润、注入或抽吸的插管。在一些实施例中,至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。在一个实施例中,所述远程致动器为可弃式的且经配置以供单次使用。

[0019] 所述远程致动器可进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无

菌的内部的外包装材料，其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

[0020] 一个实施例涉及一种用于所述治疗部件的把手，其中所述把手具备远程致动器。在数个实施例中，所述远程致动器为所述把手的组成部件。在一些实施例中，所述把手为可再用的。在其它实施例中，所述把手经配置以供单次使用。

[0021] 所述把手可进一步包含可销售包装，所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料，其中所述把手位于所述经密封且无菌的内部内。

[0022] 一个实施例涉及一种包含波纹管的远程致动器，其中所述波纹管包含气动耦合到气动口的腔。在一些实施例中，所述远程致动器进一步包含将所述波纹管的腔气动耦合到医疗装置的气动开关的致动器管。在数个实施例中，所述波纹管包含与所述波纹管腔气动密封的通道。在数个实施例中，所述波纹管可通过使所述把手的一段通过所述通道而可逆地附加到治疗部件的所述把手。在一些实施例中，所述波纹管为可再用的。在其它实施例中，所述波纹管为可弃式的且经配置以供单次使用。

[0023] 所述远程致动器可进一步包含可销售包装，所述可销售包装包含经密封且无菌的内部的外包装材料，其中所述波纹管及任选地致动管、治疗部件的把手及治疗部件中的一者或一者以上位于所述经密封且无菌的内部内。

[0024] 在另一实施例中，揭示一种用于包含气动开关、医用管及治疗部件的医疗装置的远程致动器。所述远程致动器包含：波纹管，其包含气动口以及第一及第二流体口以及其之间的内部导管，其中所述流体口及内部导管经配置以允许所述医用管与所述治疗部件的流体耦合；及致动管，其气动耦合到所述波纹管的所述气动口且经配置以允许气动耦合到所述医疗装置上的所述气动开关，以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

[0025] 在一些实施例中，所述治疗部件包含浸润、注入或抽吸插管。在一些实施例中，所述治疗部件包含激光器。至少所述远程致动器的所述波纹管优选为无菌的。在一些实施例中，所述远程致动器经配置以供单次使用。

[0026] 在一变化形式中，所述内部导管包含第一及第二腔，其中所述第一腔流体耦合到所述医用管及所述治疗部件，且其中所述第二腔包含所述波纹管内的所述气动口，且气动耦合到所述致动管。

[0027] 在一个实施例中，所述远程致动器进一步包含可销售包装，所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料，其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

[0028] 根据另一实施例，揭示一种用于包含气动开关、其中具有光纤激光器的医用管及激光治疗插管的外科手术激光器的远程致动器。用于所述外科手术激光器的所述远程致动器包含：波纹管，其包含气动口以及第一及第二激光口以及其之间的内部导管，其中所述激光口及内部导管经配置以允许所述光纤激光器横穿所述波纹管且从所述激光治疗插管冒出；及致动管，其气动耦合到所述波纹管的所述气动口且经配置以允许气动耦合到所述外科手术激光器上的所述气动开关，以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

[0029] 所述内部导管可包含第一及第二腔，其中所述第一腔耦合到所述医用管及所述治疗插管，且其中所述第二腔包含所述波纹管内的所述气动口，且气动耦合到所述致动管。

[0030] 在一些实施例中,用于所述外科手术激光器的所述远程致动器进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料,其中所述远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

[0031] 一些实施例涉及用于控制一个或一个以上外科手术装置的多重远程致动器。在一些实施例中,每一远程致动器包含气动开关及医用管。在一些实施例中,一种多重远程致动器包含:至少第一及第二波纹管,其串联耦合在一起,每一波纹管包含一气动口,其中所述经耦合波纹管进一步包含至少第一及第二流体口以及其之间的内部导管;及至少两个致动管,其气动耦合到每一波纹管的所述气动口,每一致动管经配置以允许气动耦合到所述外科手术装置中的一者上的所述气动开关,以使得向波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述相应气动开关。

[0032] 在一个实施例中,所述一个或一个以上外科手术装置包含流体抽运装置及流体抽吸装置。

[0033] 在一些实施例中,所述多重远程致动器进一步包含可销售包装,所述可销售包装包含界定经密封且无菌的内部的外包装材料,其中所述多重远程致动器位于所述经密封且无菌的内部内。

[0034] 在一变化形式中,所述内部导管包含气动耦合到所述第一及第二波纹管的相应第一及第二气动口的至少第一及第二腔以及流体耦合到所述流体口的至少一个额外腔。

[0035] 根据另一实施例揭示一种系统。所述系统包含:医疗装置,其包含气动开关、医用管及治疗部件;及远程致动器,其包含其中具有内部导管的波纹管,其中所述内部导管包含第一及第二腔,其中所述第一腔流体耦合到所述医用管及所述治疗部件,且其中所述第二腔包含所述波纹管内的口,且气动耦合到气动耦合到所述医疗装置上的所述气动开关的致动管,以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

[0036] 在一个变化形式中,所述系统进一步包含双腔管,所述双腔管将所述医用及致动管集成于单独的腔内达所述医疗装置与所述波纹管之间的距离的至少一部分。

[0037] 在另一变化形式中,所述系统进一步包含至少两个医疗装置及至少两个远程致动器。在一些实施例中,所述至少两个远程致动器串联连接以促进对所述至少两个医疗装置的单手控制。

[0038] 在所述系统的另一变化形式中,所述治疗部件包含浸润、注入或抽吸插管。优选地,至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。在一些实施例中,所述远程致动器经配置以供单次使用。

[0039] 关于另一实施例揭示一种系统。所述系统包含:医疗装置,其包含气动开关、医用管、把手及治疗部件;及远程致动器,其包含波纹管,所述波纹管经配置以使得所述波纹管的壁形成从所述波纹管的气动耦合到气动耦合到所述医疗装置上的所述气动开关的致动管的腔气密密封的通道,以使得向所述波纹管施加压力产生充足空气压力以致动所述气动开关。

[0040] 在一个变化形式中,所述系统进一步包含双腔管,所述双腔管将所述医用及致动管集成于单独的腔内达所述医疗装置与所述波纹管之间的距离的至少一部分。

[0041] 在另一变化形式中,所述系统进一步包含至少两个医疗装置及至少两个远程致动器。在一些实施例中,所述至少两个远程致动器串联连接以促进对所述至少两个医疗装置

的单手控制。

[0042] 在所述系统的另一变化形式中，所述治疗部件包含湿润、注入或抽吸插管。优选地，至少所述远程致动器的所述波纹管为无菌的。在一些实施例中，所述远程致动器经配置以供单次使用。

[0043] 结合附图，依据以下更详细说明，本发明的其它特征及优点将变得显而易见。

## 附图说明

[0044] 图 1A 展示远程致动器的透视图。

[0045] 图 1B 展示远程致动器的侧立面图。

[0046] 图 1C 展示大体沿图 1B 的线 1C-1C 截取的横截面图，其展示经气动密封袋的第二端。

[0047] 图 1D 展示大体沿图 1B 的线 1D-1D 截取的横截面图，其展示经气动密封袋的部分。

[0048] 图 1E 展示大体沿图 1B 的线 1E-1E 截取的横截面图，其展示经气动密封袋的第一端的部分。

[0049] 图 1F 展示 C 形弹性夹子的透视图。

[0050] 图 2A 展示远程致动器的部分透明透视图，图解说明致动管、流体出口、流体入口及蠕动浸润管。

[0051] 图 2B 展示远程致动器的侧立面图，图解说明致动管及流体出口。

[0052] 图 2C 展示远程致动器的部分透明俯视平面图，图解说明致动管、流体出口及流体入口。

[0053] 图 3A 展示远程致动器的部分透明俯视平面图，图解说明致动管及流体出口。

[0054] 图 3B 展示致动管的部分透明图，图解说明内部导管。

[0055] 图 3C 展示大体沿图 3B 的线 3C-3C 截取的横截面图，其展示内部导管中的挡板。

[0056] 图 3D 展示大体沿图 3B 的线 3D-3D 截取的横截面图，其展示内部导管中的孔隙。

[0057] 图 3E 展示大体沿图 3B 的线 3E-3E 截取的横截面图，其展示内部导管。

[0058] 图 4A 展示远程致动器的侧立面图，图解说明致动管及两个波纹管。

[0059] 图 4B 展示远程致动器的部分透明俯视平面图，图解说明致动管及两个波纹管。

[0060] 图 4C 展示大体沿图 4B 的线 4C-4C 截取的横截面图，其展示致动管及两个波纹管。

[0061] 图 4D 展示大体沿图 4C 的线 4D-4D 截取的横截面图，其展示致动管的导管中的挡板。

[0062] 图 4E 展示大体沿图 4C 的线 4E-4E 截取的横截面图，其展示袋中的致动管。

[0063] 图 4F 展示大体沿图 4C 的线 4F-4F 截取的横截面图，其展示气动口中的致动管。

[0064] 图 5A 展示远程致动器的部分透明侧立面图，图解说明致动管、两个波纹管及流体出口。

[0065] 图 5B 展示远程致动器的部分透明俯视平面图，图解说明致动管、两个波纹管及流体出口。

[0066] 图 6 展示远程致动器的部分透明俯视平面图，图解说明致动管、波纹管、激光光纤出口及医疗仪器。

[0067] 图 7A 展示一段管、经密闭密封端帽、C 形弹性夹子及医用管的部分透明透视图。

- [0068] 图 7B 展示一段管、经密闭密封端帽及 C 形弹性夹子的部分透明侧立面图。
- [0069] 图 7C 展示一段管及 C 形弹性夹子的前立面图。
- [0070] 图 7D 展示致动管及经密闭密封端帽的侧横截面图。
- [0071] 图 7E 展示致动管及具有滑动 luer 连接器的经密闭密封端帽的侧横截面图。
- [0072] 图 7F 展示由一段管、经密闭密封端帽、空气传导管、流体出口、流体入口及流体导管组成的波纹管的部分透明透视图。
- [0073] 图 7G 展示图 7F 一段管、经密闭密封端帽、流体出口、流体入口、流体导管及流体供应管的部分透明横截面图。
- [0074] 图 8A 展示两个波纹管、两个致动管、两个流体入口及两个流体供应管及歧管把手的部分透明透视图。
- [0075] 图 8B 展示两个致动管、两个流体供应管及两个医疗仪器的透视图。
- [0076] 图 8C 展示具有两个互相固定的波纹管的图 8A 的部分透视图。
- [0077] 图 8D 展示具有两个致动口及两个流体输送口的歧管把手段的透视图。
- [0078] 图 9A 展示由两个互相固定到歧管把手的波纹管、致动管、流体输送管及附接构件组成的图 8A 的侧立面图。
- [0079] 图 9B 展示大体沿图 9A 的线 9B-9B 截取的横截面侧视图, 其展示刚性歧管把手段及两个波纹管。
- [0080] 图 9C 展示刚性歧管把手段的侧立面图。
- [0081] 图 9D 展示大体沿图 9C 的线 9D-9D 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段。
- [0082] 图 9E 展示大体沿图 9D 的线 9E-9E 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0083] 图 9F 展示大体沿图 9D 的线 9F-9F 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0084] 图 9G 展示大体沿图 9D 的线 9G-9G 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0085] 图 9H 展示大体沿图 9D 的线 9H-9H 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0086] 图 9I 展示大体沿图 9D 的线 9I-9I 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0087] 图 9J 展示大体沿图 9D 的线 9J-9J 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0088] 图 9K 展示大体沿图 9D 的线 9K-9K 截取的横截面图, 其展示刚性歧管把手段的部分。
- [0089] 图 10A 展示两个波纹管及歧管把手段的俯视立面图。
- [0090] 图 10B 展示大体沿图 10A 的线 10B-10B 截取的俯视横截面视图, 其展示两个波纹管及把手段。
- [0091] 图 11 展示图 8A 到 8D、9A 到 9K、10A 到 10B 中所图解说明的实施例的立面图, 展示其与蠕动浸润泵及抽吸 - 吸引器的关系。
- [0092] 图 12A 展示远程致动器的侧立面图, 图解说明致动管、流体供应管、波纹管及把手

段。

[0093] 图 12B 展示大体沿图 11A 的线 11B-11B 截取的横截面图, 其展示致动管、流体供应管、波纹管及把手段。

[0094] 图 12C 展示致动管、流体供应管、波纹管及把手段的分解图。

[0095] 图 13A 展示浸润插管组合件的透视图。

[0096] 图 13B 展示浸润插管组合件的分解图, 图解说明浸润插管、浸润把手、远程致动器、把手连接器及浸润溶液管。

[0097] 图 13C 展示浸润插管组合件的部分透明侧立面图。

[0098] 图 13D 展示浸润插管组合件的横截面图。

[0099] 图 14A 展示吸引插管组合件的透视图。

[0100] 图 14B 展示吸引插管组合件的分解图, 图解说明吸引插管、吸引把手、远程致动器、把手连接器及吸引管。

[0101] 图 14C 展示吸引插管组合件的部分透明侧立面图。

[0102] 图 14D 展示吸引插管组合件的横截面图。

[0103] 图 15A 展示波纹管的第一端透视图。

[0104] 图 15B 展示波纹管的第二端透视图, 展示气动口。

[0105] 图 15C 展示波纹管的第二端立面图, 展示气动口。

[0106] 图 15D 展示波纹管的侧立面图。

[0107] 图 15E 展示波纹管的第二端透视图的大体沿图 15B 的线 15E 截取的横截面图。

[0108] 图 15F 展示波纹管的第二端透视图的大体沿图 15B 的线 15F 截取的横向横截面图。

## 具体实施方式

[0109] 下文描述本发明的说明性实施例。以下解释提供用于透彻理解这些实施例并实现对这些实施例的说明的具体细节。所属领域的技术人员应理解, 可在没有这些细节的情况下实践本发明。在其它例项中, 未详细展示或描述众所周知的结构及功能以避免不必要的模糊对实施例的说明。

[0110] 其他人已揭示一些气动及 / 或远程切换应用。举例来说, 科恩斯 (Coons) (第 3,873,790 号美国专利) 及毛瑞尔 (Maurer) (第 3,885,267 号美国专利) 描述一种家用真空清洁器, 其具有位于真空软管的把手上的按钮 / 开关, 其中所述开关形成柔性软管的组成部分。气动开关包含经弹簧推动以将气缸置于膨胀条件下的致动活塞。所述按钮为当被按下时提供空气压力脉冲以致动真空电动机上的远程电开关的功能性活塞。传导致动电动机的空气脉冲的气动脉冲导管纵向结合到抽吸软管, 由此防止两个管的缠绕。此致动器按钮具有多个移动零件而非简单的气泡。

[0111] 斯特恩 (Stern) (第 4,639,156 号美国专利) 及伦茨 (Reents) (第 5,139,357 号美国专利) 揭示一种用于便携式喷漆设备中的电开关的气动致动器。伦茨的装置包含集成到油漆施加器或刷子的把手中。所述按钮为弹性、可变形的, 且保持于刚性基底中。当按下所述按钮时, 空气压力脉冲致动电泵, 所述电泵将油漆递送到油漆刷子刷毛的内部。所述按钮具有通往环境大气的孔。因此, 此装置不与大气隔离, 且因此存在流体进入到通风孔中的

可能性。按钮与把手为整体且特定经设计以用于工业应用。

[0112] 赫尔维茨 (Hurwitz) (第 5,662,605 号美国专利) 揭示一种用于冲洗外耳道以移除蜡样分泌物的手持式装置。所述装置通过柔性软管连接到水龙头的遥远开放贮存器。电泵将水递送到手件。远程控制按钮并入到由临床医生握持的手件中。接通 - 关断控制按钮通过传导电的线连接到泵。导电线而非气动非导电开关用以致动泵上的电开关。因此, 如果存在连接手件与泵的线上的绝缘故障, 那么存在电击的可能性。

[0113] 科斯 (Coss) (第 5,733,117 号美国专利) 揭示一种空气压缩机驱动的牙钻的冲水泵配件, 此手持式装置不需要远程手持式控制件。当牙钻被激活时, 来自牙钻电动机的排放空气压力自动激活泵上的压敏开关。本发明既定经由遥远蠕动泵及无菌水的贮存器提供用于冲洗外科手术部位的无菌水。然而, 如科斯所描述的流体泵的致动取决于钻的致动, 即, 不存在用于泵的独立接通 / 关断开关。

[0114] 以下术语解释将提供对术语的使用及含义的理解。所述解释为理解这些术语的开始点, 但所述术语不必然限于以下解释。可根据其在本说明书中的使用且根据相关联图式来进一步解释及理解所述术语。

[0115] 肿胀相关术语

[0116] 肿胀 (Tumescent)、肿胀 (tumescence) :肿大及紧致、肿起。

[0117] 肿胀技术、肿胀湿润 :肿胀技术是将药物的大量稀释溶液递送到皮下组织或深层实质组织的方法。在皮下组织的情况下, 可将溶液与等渗结晶溶液 (例如, 生理盐水、乳酸林格氏溶液、哈特曼氏溶液等) 中的血管收缩药 (例如, 稀释肾上腺素) 一起直接湿润到皮下脂肪或肌肉中或沿着血管的外部长度湿润以产生目标组织的肿大及紧致或肿胀, 且因此由于强烈的皮下血管收缩以及毛细管及血管的直接净水压缩而产生非常慢的系统吸收。

[0118] 肿胀药物递送、肿胀递送 :肿胀药物递送及肿胀递送为同义词, 是指用于将药物或药物的组合递送到皮下空间或其它组织中的肿胀技术。换句话说, 肿胀递送为将可溶解于结晶溶液中的治疗物质的大量稀释溶液湿润到组织 (例如, 皮下组织) 中到产生目标组织的肿胀的点的过程。可在存在或不存在血管收缩药 (例如, 肾上腺素) 的情况下借助肿胀递送施予除利多卡因以外的药物 (例如, 光动力药物、光毒性药物、化学疗法药物及抗菌药物), 也就是说, 通过稀释药物的皮下湿润。

[0119] 肿胀药物 :肿胀药物是溶解于稀释肿胀溶液中以用于使用肿胀技术递送到目标组织的目的的药物。稀释剂的实例包括生理盐水 (NaCl) 或乳酸林格氏溶液 (LR)。

[0120] 肿胀局部麻醉 (TLA) :通过结晶溶液 (例如, 生理盐水 (NaCl) 或乳酸林格氏溶液 (LR)) 中的一定量稀释利多卡因或其它麻醉药物 (其可小于或等于 1 克 / 公升) 及有力血管收缩药 (例如, 肾上腺素) (其可小于或等于 1 毫克 / 公升) 与缓冲剂 (例如, 碳酸氢钠 (其可介于 10 毫当量 / 公升到 25 毫当量 / 公升之间)) 到皮下组织的直接湿润而产生的局部麻醉。在一些实施例中, 可使用较高浓度的利多卡因或肾上腺素, 使用最小 (最低) 有效浓度通常较安全。

[0121] 肿胀吸脂 :在使用肿胀局部麻醉的局部麻醉下执行的吸脂。

[0122] 肿胀流体、肿胀溶液 :溶解于溶液 (例如, 结晶溶液) 中的治疗物质的稀释溶液, 既定用于肿胀递送到皮下组织中。

[0123] 浸润 :致使流体经由孔或间隙渗透或渗过的注射。在一个实施例中, 浸润实质流体

直接到组织中的注射。

[0124] 注入 :将流体递送到一个位置中或递送到 (例如) 血管的体腔中的注射。在一个实施例中,注入是指血管内注射。

[0125] 注射 :借助注射器或通过某种推动力 (例如,蠕动泵) 迫使流体进入到组织、体腔或腔中的动作。

[0126] 开关及装置 / 方法相关术语

[0127] 触发模式 (有限持续时间致动器) :开关通过按压一次而接通且保持接通达预定的有限持续时间且接着自动关断。在此模式中,泵流动的速率可连续或可变,例如重复的波形。

[0128] 无线电按钮模式 (接通 - 关断致动器) :开关通过按压一次而接通且保持接通直到第二次按压。

[0129] 持续压力模式 (接通 - 关断致动器) :开关通过向按钮施加压力而接通,且保持接通直到压力被移除。

[0130] 气体踏板模式 (可变致动器) :开关响应于施加到开关装置的压力的逐渐增加而提供速度的逐渐增加。替代不可调大小的 (all-or-none) 接通 - 关断开关,气体踏板开关依据施加到开关的压力的程度而提供范围从关断到非常慢到适度快到非常快到全速的不断增加的响应。

[0131] 波纹管 (单数) :经配置以供应一强股空气的结构性部件。

[0132] 气动 :空气操作

[0133] 波纹管开关或气动开关 :准许远程切换电或其它可切换装置的空气操作接通 - 关断开关控制件。在优选实施例中,波纹管开关在潮湿、无菌及 / 或危险环境中是安全且可操作的。

[0134] 波纹管致动器、波纹管触发器、气动致动器、气动触发器 :激活致动机器或装置的第二较远开关的初级 (例如,手持式) 开关或致动器。

[0135] 双序列开关 :激活第二开关的第一开关,所述第二开关又致动机器或装置。

[0136] 闭路器 :用于闭合电或光学电路的任何装置。

[0137] 弹性体 :具有似橡胶的弹性性质的物质。

[0138] 单向止回阀 :用以防止管中的空气或流体向回流动的阀。

[0139] 球阀 :通过升高或降低装配于杯形座内的球而打开或关闭的阀。

[0140] 本发明的实施例涉及一种用于供结合具有管及功能性部件的装置使用的气动开关的远程致动器。所述远程致动器可包括波纹管,所述波纹管包含在其第一端处具有气动口的经气密密封弹性体袋。所述经气密密封袋还可具有第二端。所述远程致动器可进一步包括用于选择性地且将所述波纹管可逆地附接到所述装置的所述管或功能性部件的构件。在一些实施例中,所述附接构件提供于所述弹性体袋的表面上。在数个实施例中,所述弹性体袋经配置以形成所述装置的所述功能性部件或所述功能性部件的段可通过的通道。

[0141] 在一些实施例中,致动管在一端处气动耦合到所述波纹管的所述气动口且在另一端处气动耦合到所述远程装置上的所述气动开关。所述致动管适于将通过压缩所述波纹管而形成的空气压力脉冲从其所述气动口传导到所述装置上的所述气动开关。所述致动管的所述端优选可逆地固定到所述波纹管的所述气动口及所述装置上的所述气动开关。

[0142] 所述波纹管可进一步包括流体入口、流体导管及流体出口。在一些实施例中，所述流体导管横穿所述流体入口与所述流体出口之间的所述波纹管以允许其之间的流体连通。所述流体入口可适于接纳固定到流体贮存器的流体供应管。所述流体出口可适于选择性地耦合到医疗装置的治疗部件，例如湿润插管。

[0143] 在另一实施例中，所述气动口与所述流体入口可整体形成。在此实施例中，所述致动管优选包括在其中互相隔离的至少两个内部腔或导管。所述两个内部导管中的第一导管用于将由所述波纹管形成的所述空气压力脉冲从所述波纹管的所述气动口传导到所述气动开关。所述两个内部导管中的第二导管用于将流体从所述流体入口传导穿过所述波纹管且传导到所述流体出口。在另一实施例中，所述两个内部导管中的所述第一者包括所述波纹管内的用于将由所述波纹管形成的所述空气压力脉冲从中引导穿过的至少一个口或孔隙。

[0144] 在另一实施例中，所述弹性体波纹管进一步包括一段实质上圆筒形管。所述管可包括一对经密闭密封端帽，其中所述端帽中的第一者在其中包括所述气动口。

[0145] 在另一实施例中，远程致动器经设计以用于供结合至少两个医疗装置使用的至少两个气动开关。在此实施例中，所述远程致动器包括至少两个波纹管。每一波纹管可包括在第一端处具有气动口的经气动密封弹性体袋及用于选择性地将每一波纹管附接到每一医疗装置的构件。所述远程致动器还可包括至少一个致动管，每一致动管具有波纹管端及装置端。每一波纹管端可耦合到所述波纹管中的一者的所述气动口。每一致动管优选适于将由所述波纹管形成的空气压力脉冲从其所述气动口传导到其所述装置端。每一装置端优选经设计以促进气动耦合到所述气动开关中的一者。在每一波纹管附接到每一医疗装置的情况下，可挤压每一波纹管以致动所述气动开关中的一者。波纹管及致动管的数目将对应于需要远程激活的医疗装置的数目。

[0146] 在进一步实施例中，每一波纹管可互相固定，从而充当医疗装置的治疗部件（例如，湿润或抽吸插管）的人工操纵的手柄。在另一实施例中，所述远程制动器包括适于在其上接纳至少一个波纹管的刚性歧管把手段。在一些实施例中，所述把手段的外表面包含一系列脊及谷。所述把手段可横穿穿过每一波纹管形成的孔隙通道。在数个实施例中，所述把手段与所述波纹管是气动分离的。在一些实施例中，所述波纹管与所述把手段是气动耦合的。在一些实施例中，所述把手段可包括从中穿过的多个导管，所述导管在其孔隙处打开。每一孔隙优选用于将由所述波纹管形成的所述空气压力脉冲传导穿过所述把手且传导到相应致动管且用于与其气动连通。在另一实施例中，所述远程致动器进一步包括附接到所述流体出口的可拆卸把手段。

[0147] 在另一实施例中，也可调适可弃式波纹管作为用于医疗激光器的接通-关断开关。激光沿着位于可弃式无菌塑料管内且沿着所述可弃式无菌塑料管通过的光纤传输，此管与弹性体波纹管合并，其也可充当所述光纤的把手。

[0148] 一些实施例涉及一种可容易且可近接地附接到可再用外科手术装置的安全、便宜、重量轻、小、可靠且具有极少移动零件的可弃式、单次使用、气动、波纹管作用、手持式远程控制接通-关断开关。或者，所述开关可容易且便宜地并入到各种各样的可弃式外科手术装置中。在一些实施例中，使用非导电材料制作所述开关，以避免或减小电击的风险，同时允许视需要激活及去激活远程装置。

[0149] 波纹管经配置以供应相对强或充足强的空气脉冲以完成任务。波纹管可沿着中空管发送空气压力脉冲，其足以使气动开关的空气压力敏感隔膜位移且由此闭合或断开电、光学或机械电路。如本文中所使用的波纹管开关为准许远程切换任何可切换装置的空气操作远程控制接通 - 关断开关。在潮湿、无菌及 / 或危险（例如，爆炸危险）的环境中的操作对此种装置的需要最明显。术语波纹管开关、空气开关、气动开关、气动致动器在本文中可用作同义词，但波纹管在本文中通常用以描述经配置以由外科医生 / 操作者握持的远程致动器的组件，而气动开关在本文中通常用以描述电医疗装置上的空气压力操作开关。

[0150] 远程致动器可由塑料、硅酮、尼龙、金属、植物纤维或任何适当物质构造，其中波纹管组件优选由弹性体材料制作，例如乳胶、丁苯橡胶、丙烯腈、丁二烯 - 苯乙烯、丙烯酸聚合物、聚异戊二烯、氯丁橡胶 (chloroprene rubber)、聚氯丁二烯、氯丁橡胶 (neoprene)、聚醋酸乙烯酯、丁基橡胶、乙丙烯橡胶、硅酮橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、氟硅氧烷橡胶、醋酸乙烯酯、热塑性弹性体或任何适当弹性体物质。对于医疗应用来说，期望远程致动器的波纹管为防水且可杀菌的（例如，通过电子束或伽马辐射），且非电流的导体。波纹管可为封闭（气密）系统或其可为装备有当波纹管膨胀时让空气进入到系统中的单向止回阀的开放系统。波纹管可为封闭系统或开放系统。当波纹管由具有弹性体特性的似塑料材料构造时，波纹管的静止配置可实质上膨胀。当人工压缩或以其它方式挤压波纹管时，波纹管的致动发生。

[0151] 可将波纹管握持于手中且通过挤压来致动，波纹管可用作地板踏板且通过用脚踩波纹管开关来致动，或可将波纹管保持于嘴中且通过咬动波纹管开关来致动。举例来说，嘴致动的波纹管开关可由医院病床上的具有末端四肢损伤、虚弱或神经损害的患者（例如，四肢瘫痪的患者或中风患者）用作“呼叫护士按钮”。可弃式无菌波纹管开关可保持于外科医生的嘴中以通过咬动来致动且由此允许外科医生在执行需要仔细、伴随且灵巧地使用两只手的程序时使用两只手。波纹管开关可用以致动任何可切换装置，包括机械装置、光或激光装置、压缩空气、气体或真空装置或者涉及流体流动、热、冷或化学过程的装置以及其它可切换装置。

[0152] 远程致动的波纹管开关（远程致动器）与相关联隔膜空气开关（气动开关）一起包含“双序列开关”，其中波纹管激活气动开关的隔膜，所述隔膜又可致动机器或装置。波纹管开关可经编程以具有多模式功能性。因此，依据任务或应用要求，操作波纹管开关的人员可能能够选择数个可能切换模式中的一者。

[0153] 一个可能的模式是无线电按钮接通 - 关断切换模式，凭借所述模式，开关通过按压一次而接通且保持接通直到被按压第二次，此关断开关。第二可能的模式是记忆接通 - 关断切换模式，凭借所述模式，开关通过向按钮施加压力而接通，且保持接通直到压力被移除，此致使开关被关断。第三可能切换模式是“空气踏板”或比例压力波纹管控制模式。与简单的接通 - 关断开关相比，一些装置以可变速度操作且需要可变速度远程控制。波纹管开关可经设计以准许通过简单地变化施加到波纹管开关的压力来控制可变速度装置。机器的速率或速度可线性比例地响应于或非线性比例地响应于施加到波纹管开关的压力。在线性比例切换模式中，手持式波纹管开关上的增加的程度的挤压或手压力产生隔膜机器 - 开关上的成比例增加的程度的空气压力，此又产生机器动作的动力、速度或强度的成比例增加。另一模式是触发接通 - 关断开关，在所述开关中单次激活产生有时间限制的机器响应。

[0154] 所揭示远程致动器或波纹管开关的方面包括,其用非常少的零件构造,其廉价,其可为可弃式的,其可为无菌或可杀菌的,且其构造可容易地经修改以适应许多不同任务或程序的技术要求。在一些实施例中,波纹管开关可与各种可切换医疗装置可逆地组合。一些可切换医疗装置既定用于多种不同程序,且一些可切换装置并入有既定可再用且重新杀菌的把手。可再用外科手术装置事实上总是具有可再用接通 - 关断开关,举例来说,脚踏开关,或必须通过蒸汽高压灭菌器浸泡、擦洗、清洗、漂洗及重新杀菌的手持式开关。本文中所揭示的远程致动器的新颖方面是其与另一外科手术装置的把手容易、迅速且廉价地组合或合并从而产生较安全且较容易使用的简单组合产品的能力。

[0155] 在其它方面中,所揭示开关可为可弃式的,但并非无菌的,供用于非无菌医疗及工业装置的远程致动。

[0156] 如果外科手术装置具有手持式部件,例如通过绳索附接到装置的把手,那么具有手持式接通 - 关断开关的手持式外科手术装置通常比具有脚踏开关的外科手术装置更容易使用。根据本发明的方面,非无菌脚踏开关可由可附接到外科手术装置的把手、医用管或其它方面的无菌可弃式波纹管开关取代。本文中所描述的各种实施例中的任一者可容易地经修改以包括准许将可弃式远程致动器附接到外科手术装置的把手或把手的连接管的附件零件。可使用许多类型的附件部件。对将使用的附件部件的选择取决于外科手术装置的形状及设计。

[0157] 可弃式波纹管接通 - 关断开关可并入到用于肿胀局部麻醉剂 (TLA) 的湿润过程中的湿润插管的把手中,且因此可消除对脚踏开关的需要。由于被绊倒或变得与将脚踏板连接到其所控制的装置的绳索缠绕的风险,使用脚踏接通 - 关断开关是笨重且可能危险的。当麻醉师绕外科手术台移动以便最佳地定位以准确地引导并操纵湿润插管时,必须邻近手术台沿着地板推按、蹬或牵引脚踏板以使得麻醉师可容易地近接踏板。当麻醉师在肿胀湿润过程期间站立时,重复地重新定位脚踏板是不方便且可能危险的。当执行肿胀湿润的麻醉师坐在具有脚轮的外科手术凳上时,情形要糟得多。当绕手术台移动凳时,坐着的临床医生必须伸展一条腿以便够到踏板。此机动是笨拙的且可导致临床医生滑动从而无意地改变位置,或导致临床医生的脚或凳的腿或轮变得与脚踏板绳索缠结。还存在其它手术室人员可被脚踏板绳索绊倒的一直存在的风险。

[0158] 此外,如果存在通过脚踏板接通 - 关断开关操作的一个以上外科手术装置,那么存在以下风险 :a) 踩上错误的踏板, b) 踏板绳索变得缠绕,及 c) 眼睛及注意力必须从患者转移离开以便定位正确的踏板。手持式接通 - 关断开关的另一重要优点为手眼协作比脚眼协作更准确。

[0159] 无菌可弃式手持式远程致动器的实施例具有防止外科患者的两种类型的医院获得性感染的潜在优点。最常见类型的医院获得性感染为非外科医院感染,包括潜在的致命性肺炎及胃肠感染、特别艰难梭菌 (伪膜性肠炎)。医院感染是由医院或健康护理场所中的治疗所致的感染,但并非患者原始病状的继发性感染。非外科医院感染通常通过环境污染或通过与被污染健康护理提供者的直接接触而从患者传递给医院内的患者。

[0160] 第二类型的医院感染广泛地称作外科手术部位感染 (SSI)。外科手术部位感染最通常涉及外科手术切口部位处的皮肤及皮下组织,但例如腹膜炎等较深层组织的感染也可发生。SSI 预防的目前标准是在外科手术切开之前抗生素 30 到 60 分钟的 IV 注入;然而,

IV 抗生素相对低效（由于相对低且短的持续时间抗生素组织水平）且与艰难 C. 感染的增加的风险相关联（由于相对高的抗生素血液水平，其扰乱肠道细菌的生态学且促进艰难 C. 过生长）。防止 SSI 的高效且安全得多的手段是肿胀抗生素递送 (TAD)，见（例如）第 61/256, 286 号美国专利及国际申请案号 PCT/US10/58440；其以全文引用方式并入本文中。

[0161] 肿胀抗生素递送 (TAD) 在本文中用以指代肿胀局部麻醉剂 (TLA) 溶液中的抗生素的皮下递送。由于 TLA 含有有力血管收缩药（像肾上腺素），因此 TLA 溶液内的抗生素在湿润部位处以超过 IV 递送之后的组织浓度一量值的浓度存留许多个小时。此外，与 TAD 相关联的非常高的组织抗生素浓度持续许多个小时，超出 IV 递送之后的“充足”组织浓度的相对简短持续时间。此外，TAD 与抗生素的相对低的血液浓度相关联且因此其与潜在的致命性艰难 C. 感染的降低的风险相关联。因此，TAD 通过确切地在外科手术感染部位处产生非常高且持续的抗生素浓度而减小 SSI 的风险，且随之，TAD 通过减小促进细菌耐药性的风险且减小艰难 C. 感染的风险而比 IV 递送安全。

[0162] 通过减少蠕动泵污染的发生，本发明的方面将有助于减小接受用于防止 SSI 的 TAD 的外科手术患者当中的非外科医院感染的风险。TAD 可由护士在患者的医院病房中而非在外科手术室中完成，因为其更安全且更经济。在医院病房环境中，必须进行特殊护理以避免从被污染的医院地板及器具传播医院感染。通过蠕动肿胀湿润泵来实现 TAD，借此，无菌蠕动管经由已插入于目标皮下组织内的湿润插管将 TAD 溶液从远端贮存器（似包袋 IV 容器）输送穿过蠕动泵且穿过近端管而输出。

[0163] 用于致动蠕动泵的常规技术需要地板上的脚式开关。每次将泵从一个患者的病房移动到另一患者的病房时，护士必须用他 / 她的手捡起脚式开关。护士还将用她的手将推车安装式蠕动泵从一个病房推到下一病房。以此方式，存在推车及蠕动泵将被污染且变为传播医院感染的源的风险。用于蠕动泵的更安全且更时间高效的接通 - 关断切换装置将为并入到蠕动泵管中的手持式无菌波纹管开关，其中近端插入式 luer 锁定连接器与波纹管开关连结以在肿胀湿润过程期间充当插管把手。

[0164] 吸脂是涉及借助专门的不锈钢吸脂插管及抽吸装置移除皮下脂肪的外科手术程序。典型吸脂插管的长度范围介于 15 厘米 (cm) 到 30 厘米之间。插管的远端尖端具有钝点。插管的远端 2cm 到 6cm 部分具有一个或一个以上小的圆形或椭圆形孔或开孔。插管的近端可借助 Luer 型连接可拆卸地连接到插管把手的远端。插管把手的近端具有软管小龙虾头附件，其通过所述软管小龙虾头附件连接到长柔性塑料软管，所述长柔性塑料软管又附接到有力真空吸引器。通常借助可再用脚踏接通 - 关断开关来致动吸引器。波纹管作用远程致动器可并入到吸脂插管的无菌可弃式把手中，由此消除对脚踏接通 - 关断开关及对可再用吸脂把手进行清洁、包装、杀菌及运输的昂贵、耗时后勤过程的需要。

[0165] 吸脂外科手术需要穿过皮肤切口将插管插入到皮下脂肪中，接着致动真空吸引器，且以娴熟的方式在整个目标脂肪隔室中推进及缩回插管。通过其中经由插管开孔抽吸小的脂肪小叶且接着随着外科医生以连续的进出运动有力地推拉插管而将其从其组织附着物撕扯下的过程来移除脂肪。制造具有并入的波纹管接通 - 关断开关的可弃式吸脂把手消除对脚踏接通 - 关断开关的需要，消除对可再用插管把手杀菌的需要，且允许更方便的接通 - 关断切换。类似地，可给其它类型的可弃式工具把手制造组成可弃式接通关断开关。

[0166] 通过将可弃式波纹管接通 - 关断开关并入到肿胀湿润管的远端中以及将可弃式

波纹管接通 - 关断开关并入到吸脂插管把手中, 可消除具有在外科手术期间不断地在脚下的多个管及绳索的不方便性及风险。因此, 可将吸脂插管把手及其相关联脂肪输送管与接通 - 关断波纹管开关及其相关联空气输送管组合。这两个输送管从可弃式吸脂把手朝向吸脂吸引机器以并联方式并接连结。在另一实例中, 肿胀局部麻醉剂浸润插管可具有有效地消除脚踏开关的必要性及位于地板上的管的缠结的可弃式接通 - 关断开关。

[0167] 一些实施例涉及可与用于吸脂插管及浸润插管的各种可再用把手可逆地组合的可弃式波纹管接通 - 关断开关。作为与可再用把手分离的元件的可弃式接通 - 关断开关允许再用把手并入有较少工作组件, 因此降低制造成本且增加清洁及杀菌的简易性。

[0168] 一些实施例涉及可并入到几乎任何外科手术装置 (包括激光器、电烙装置、电钻、锯及真空吸引器装置、流体输送或冲洗装置、光或照射装置) 的把手中的可弃式波纹管开关。在一些实施例中, 两个或两个以上色彩编码的可弃式波纹管开关可组合到具有数个动作模式的一个手持式装置中。举例来说, 将用生理盐水冲洗腹腔且接着将水吸引出腹部的能力并入到一个把手中的内窥镜外科手术装置。

[0169] 除外科手术装置外, 还存在将受益于具有安全、廉价、重量轻、小、可靠且具有极少移动零件的无菌可弃式单次使用波纹管作用 (气动) 手持式远程控制接通 - 关断开关的大量其它装置。将受益于此些开关的医院装置包括: 患者控制的止痛剂 / 麻醉剂递送装置、患者控制的护士呼叫按钮、患者控制的电视远程控制 (接通 - 关断开关、音量控制、频道选择器) 及患者控制的病床定位机构。在许多医院中, 此些装置为不可弃式的, 在不同患者的连续使用之间不经杀毒, 且因此这些可再用装置为传播医院获得性 (医院) 感染疾病的源。

[0170] 除非上下文另外明确要求, 否则贯穿整个说明及权利要求书, 以开放、包括性意义而非以排他性或穷尽性意义解释词语“包含 (comp rise)”、“包含 (comprising)”等; 也就是说, 以“包括但不限于”的意义。使用单数或复数的词语也分别包括复数或单数。另外, 词语“本文中”、“上文”、“下文”及具有类似意思的词语当在本申请案中使用时将作为整体来指代本申请案且并非指代本申请案的任何特定部分。当权利要求书使用词语“或”来参考两个或两个以上条目的列表时, 所述词语涵盖所述词语的所有以下解释: 列表中的条目中的任一者、列表中的所有条目及列表中的条目的任何组合。

[0171] 关于图式, 图 1A 到 1F 图解说明用于供结合具有医用管 35 的医疗治疗部件 30 使用的医疗装置 (例如, 蠕动泵, 未展示) 的电部分上的气动开关 20 的远程致动器 10。远程致动器 10 包括波纹管 40, 波纹管 40 包含在第一端 52 处具有气动口 60 的经气动密封袋 50, 所述口气动耦合到致动管 80。致动管 80 将波纹管 40 气动耦合到气动开关 20 用于致动医疗装置 (未展示)。经气动密封袋 50 还具有第二端 58, 第二端 58 通常经密封且在一些实施例中可包含把手部分 (未展示)。远程致动器 10 进一步包括用于将远程致动器 10 可逆地直接附接到医疗治疗部件 30 (或治疗部件的医用管 35, 如图 1A 中所图解说明) 的构件 72。在一些实施例中, 可使用连接器元件 110 将医用管 35 的远端区耦合到医疗治疗部件, 例如肿胀麻醉剂浸润插管或吸脂插管。在其它实施例 (未展示) 中, 医疗治疗部件 30 与医用管 35 为整体且连续。用于将远程致动器 10 可逆地附接到医疗治疗部件 30 或医用管 35 的构件可包括带螺纹的螺丝型连接、搭扣型连接或其它合适类型的连接, 此取决于医疗装置。在一个实施例中, 用于将远程致动器 10 可逆地附接到医用管 35 的构件是 C 形弹性夹具 72 (图 1F), 其适于绕在远端处连接到医疗治疗部件 30 且在近端处连接到医疗装置 (例

如,蠕动泵)的医用管 35 夹住。

[0172] 在一变化形式中,可共同挤出致动管 80 与将光载运到手持式波纹管 40 的塑料(或玻璃)光纤,由此提供对优选为透明的塑料波纹管的照射。此种光纤可用以照射(例如,护士呼叫装置),帮助在黑暗中定位灯开关或提供对开关接通-关断状态的指示。

[0173] 在图 7A 到 7G 中所图解说明的另一实施例中,波纹管 40 进一步包括一段实质上圆筒形管 160。实质上圆筒形管 160 包括一对经密封端帽 170 及 171,其中所述端帽中的第一者 171 在其中包括气动口 60,图解说明于图 7A 中。致动管 80 可进一步包括远端耦合 172 以促进致动管到端帽 171 的气动口 60 的可逆耦合,如图 7E 中所图解说明。

[0174] 图 2A 图解说明具有近端 82 及远端 88 的致动管 80。远端 82 固定到波纹管 40 的气动口 60。致动管 80 适于将由波纹管 40 形成的空气压力脉冲从其气动口 60 传导到其远端 88。远端 88 经配置以耦合到控制电装置 27(此处为蠕动泵)的气动开关 20,图解说明于图 2A 中。在波纹管 40 附接到医疗治疗部件 30 的情况下,可挤压波纹管 40 以致动气动开关 20。

[0175] 在图 2A 到 2C 中,波纹管 40 进一步包括入口 90、内部导管 100 及出口 110。内部导管 100 横穿入口 90 与出口之间的波纹管 40 的内部以允许其之间的流体流通。图解说明于图 2A 中,入口 90 适于可逆地接收医学管 25。在所图解说明的实施例中,医学管 25 将入口与流体贮存器 26 连接。出口 110 适于可逆地固定到治疗部件 30(肿胀麻醉剂浸润插管)。当气动开关被致动时,泵 27 使流体(例如,肿胀流体)从贮存器 26 朝向治疗部件 30(例如,浸润插管)移动。图 2A 到 2C 中所图解说明的实施例可为经配置以在外科手术之前将大量肿胀局部麻醉剂递送到完全清醒且警觉的患者的皮下组织的精细过程期间由临床医生手持的无菌远程致动器;此浸润过程对于蠕动泵的重复接通-关断切换需要技巧及策略。

[0176] 当然,图 2A 到 2C 中所图解说明的远程致动器也可用于(例如)致动用于递送(注入、浸润等)或抽出(抽吸)流体(例如,抽吸装置,包括真空泵或壁式抽吸出口)的任何其它装置。

[0177] 在图 3A 到 3E 中所图解说明的另一实施例中,气动口 60 与流体入口 90 整体地形成。在此实施例中,致动管 80 包括在其中互相隔离的至少两个内部导管或腔 120(图 3A 到 3E)。两个内部导管 120 中的第一导管 122(图 3E)用于将由波纹管 40 形成的空气压力脉冲从气动口 60 传导到其远端 88。两个内部导管 120 中的第二导管 124(图 3E)用于将流体从流体入口 90 传导穿过波纹管 40 且传导到流体出口 110。在另一实施例中,两个内部导管 120 中的第一者 122 包括波纹管 40 内的用于将由波纹管 40 形成的空气压力脉冲从中传导穿过的至少一个孔隙 123(图 3D 及 4C)。在另一实施例中,第一导管 122 进一步包括导管 122 中的用于防止空气压力脉冲进入到不期望方向中的挡板 125(图 3B 到 3C 及 4C 到 4D)。

[0178] 在图 4A 到 4F 中所图解说明的另一实施例中,远程致动器 10 经设计以用于供结合两个医疗装置(例如,吸脂装置及肿胀麻醉剂浸润装置)使用的两个气动开关。在此实施例中,远程致动器 10 包括两个波纹管 40,每一波纹管 40 用于每一装置;或者,远程致动器的两个波纹管可仅与一个装置一起使用。此外,可通过并入有额外波纹管来远程致动两个以上装置或单个装置的功能性。每一波纹管 40 包括在其第一端 52 处具有气动口 60 的经气动密封弹性体袋 50 及用于选择性地将每一波纹管附接到每一装置的构件。远程致动器 10 可包括两个致动管 80,每一致动管将波纹管 40 中的一者的气动口 60 气动耦合到其所致

动的装置上的气动开关。每一致动管 80 适于将由波纹管 40 形成的空气压力脉冲从其气动口 60 传导到其一端 88 处的气动开关（未展示）。近端 88 中的每一者可固定到气动开关 20 中的一者。在每一波纹管 40 附接到每一医疗装置的情况下，可挤压每一波纹管 40 以致动气动开关中的一者。波纹管 40 及致动管 80 的数目将对应于需要使用远程致动器 10 远程致动的医疗装置的数目。在一个实施例中，每一致动管 80 互相固定。在另一实施例中，两个致动管 80 中的每一者由共同挤出工艺制作，其中单个组成双腔管延伸远程致动器波纹管与相应医疗装置之间的距离的至少一部分。在另一实施例中，致动管 80 包括在其中互相隔离的至少两个导管或腔 122（图 4C 到 4F）。

[0179] 在其中致动管 80 在其中具有互相隔离的至少两个内部导管 120 的一个实施例中，致动管 80 在近端 88 处连接到 Y 型分流管（未展示）以将每一内部导管 120 的通路连接到所要气动开关。在其中致动管 80 在其中具有互相隔离的至少两个内部导管 120 的另一实施例中，致动管 80 视需要连接到将每一内部导管 120 的每一通路分流的装置（未展示）。

[0180] 图 4A 中所图解说明的实施例的效用的一个实例是作为廉价无菌可弃式组合医院 - 病床 - 护士 - 呼叫按钮及将减小医院感染的风险的医院病床边灯接通 - 关断开关。

[0181] 在图 4A 到 4B 及 5A 到 5B 中所图解说明的进一步实施例中，每一波纹管 40 互相固定。在一个实施例中，每一波纹管 40 互相固定，充当用于人工操纵医疗装置的治疗部件的手把。在另一实施例中，远程致动器确切地包括互相固定的两个波纹管 40，图解说明于图 5A 到 5B 中。在一个实施例中，两个互相固定的波纹管 40 进一步包括单个流体入口 90、流体导管 100 及流体出口 110。流体导管 100 横穿流体入口 90 与流体出口 110 之间的两个波纹管 40 以允许其之间的流体连通。在所图解说明的实施例中，可与气动口 60 共享入口 90。

[0182] 在图 6 中所图解说明的实施例中，医用管段 25 及 100 已适于充当光纤外科手术激光 31 的导管；所述导管优选为无菌的。出口 111 包含将光纤牢固地固持在激光套管 32 内的适当位置且防止激光套管 32 内的光纤 31 的纵向移动的夹头或加扭器。激光光纤脆弱、有弹性、笨拙且难以处置且因此难以在无菌外科手术部位内管理。将光纤 31 放置于输送或医用管 25 内改善在无菌环境内操纵光纤的简易性。无菌波纹管 50 还充当无菌把手及手持式接通 - 关断开关，其允许外科医生更精确地瞄准且更准确地致动激光器。

[0183] 在图 6 中所展示的激光器的变化形式中，此实施例也可应用于将受益于无菌及 / 或可弃式气动远程开关的可用性的电烙、射频、超声波及其它医疗装置。

[0184] 在图 8A 到 8C 及 9A 到 9K 及 10A 到 10B 中所图解说明的其它实施例中，远程致动器进一步包括适于在其上接纳至少一个波纹管 40（在所图解说明的实施例中为 41 及 42）的刚性把手段 140。把手段 140 横穿穿过每一波纹管形成的孔隙 45。把手段 140 可包括穿过其的多个导管，例如 151、152，所述导管在其在相应波纹管内的孔隙（例如，155、156）处打开。每一孔隙 155、156 用于将由相应波纹管 40 形成的空气压力脉冲传导到把手段 140 的适于可逆地附接到相应致动管 81、84 且适于与其气动连通的端 148。

[0185] 图 8A 到 8D、9A 到 9K、10A 到 10B、11 中所图解说明的实施例可作为（例如）用于内窥镜腹部外科手术的廉价、无菌且可弃式外科手术装置制作、销售及使用，其提供用于迅速地抽运盐水以冲洗来自外科手术部位的血液的手段及用于将带血流体迅速地抽出腹腔的手段两者。图 11 中所图解说明的实施例仅具有两个移动零件，弹性体袋 51 及 52，因此

与当前市场上可购得的类似装置相比其制造起来廉价且容易得多。一个实例是通过铜线连接到可弃式电池供电电泵的手持式远程致动器。此装置因具有许多移动零件而相对昂贵且需要特殊电池处置程序。

[0186] 此实施例（图 11）为包含一对远程手持式波纹管致动器 41 及 42 的远程致动器 10，第一致动器 41 经由气动致动管 81 致动蠕动泵 27，蠕动泵 27 将无菌生理盐水从贮存器 26 递送穿过插入于腹膜腔内部的外科手术插管 30，同时第二致动器 42 经由气动致动管 84 致动（例如）滚轮夹 37，从而打开标准壁式抽吸器 29 以将带血流体从腹膜腔吸引到收集罐 28 中。

[0187] 第一波纹管致动器 41 为由图 2A 所图解说明的装置的另一实施例。当外科医生压缩远程致动器 41 的弹性体袋 51 时，一阵空气压力行进穿过进气口 155，沿着空气输送通道 151 行进，穿过退出口 61 而输出且沿着管 81 行进，因此致动蠕动泵 27 的气动开关 20。蠕动泵 27 将无菌盐水从远端贮存器 26 输送穿过盐水输送管 25，在进口 91 处进入到刚性歧管把手 140 中，接着沿着进口通道 101 及流体导管 100 输送，最终在流体出口 110 处退出刚性把手。

[0188] 当外科医生挤压远程波纹管致动器 42 的弹性体袋 52 时，一阵空气压力行进穿过进气口 156，沿着空气输送通道 152 行进，穿过出气口 62 而输出且沿着管 84 行进，因此致动控制在图 11 中以部分横截面图图解说明的滚轮阀 37 的气动开关。

[0189] 吸引输送管 24 从刚性歧管把手 140 延伸到吸引收集罐 28，吸引收集罐 28 又连接到标准医院型壁式抽吸装置 29。当滚轮阀打开时，借助标准医院型壁式抽吸装置 29 瞬时将真空施加到吸引输送管 24。吸引输送管 24 内的真空致使腹膜腔内的自由带血流体被吸引到注入 - 吸引器插管 30 中，注入 - 吸引器插管 30 在口 110 处连接到刚性把手 140。在通过刚性把手 140 的口 110 之后，吸引流体被抽吸穿过吸引流体导管 100，接着穿过吸引通道 102，且最总穿过吸引输送管 24，且进入到吸引收集罐 28 中。

[0190] 在图 12A 到 12C 中所图解说明的另一实施例中，远程致动器 10 进一步包括牢固地附加到远程波纹管致动器 40 的弹性体袋 50 且具有流体出口 110、流体输送通道 100 及流体输送管 25 的无菌可弃式强健医疗装置把手段 140。此实施例可用于治疗流体的浸润或注入，在此情况下，致动管 80 连接到致动蠕动泵的气动开关。在替代实施例中，图 12A 中所图解说明的装置可用作连接到适当插管以用于从外科手术部位抽吸血液、组织碎片或其它流体的吸引装置或用作吸脂把手。

[0191] （例如）如图 13A 到 13D 中所图解说明的一些实施例涉及具备远程致动器的浸润插管组合件。在所图解说明的实施例中，治疗部件为浸润插管 190，浸润插管 190 可逆地附接到把手 180。把手 180 进一步耦合到波纹管开关或远程致动器 10。如图 13B 中所展示，浸润插管 190 具有集成连接器元件、耦合部件或毂 192，其经配置以在把手 180 的远端处耦合到接纳轴环 182，以使得把手的腔流体耦合到插管的腔（未展示）。把手 180 的第二近端安置的端区具有多个脊 184 及用于可逆地耦合到医用管 210 上的连接器 200 的近端耦合部件 186，医用管 210 可为（例如）浸润溶液管 210。把手 180 可为可再用或可弃式的。连接器 200 将把手可逆地且流体耦合到（例如）浸润溶液管 210，浸润溶液管 210 可耦合到溶液贮存器及蠕动泵（未描绘）。远程致动器 10 的中心腔经配置以在把手 180 的带脊端 184 上方滑动且牢固地啮合带脊端 184。远程致动器 10 可永久或可逆地附加到把手。远程致动

器包含波纹管 40, 波纹管 40 具有第一端 41 及第二端 42、提供于第二端上的气动口 60(见图 13C) 以及经由气动口气动耦合到波纹管 40 的内部区 44 的致动管 80。致动管可永久或可逆地附加到气动口或波纹管, 气动口与致动管可形成为单个单元。波纹管经配置以使得通道或腔 43 穿过波纹管的中心从第一端延展到第二端, 其中波纹管的壁形成在波纹管 40 内部且允许波纹管装配于把手上并包围把手的气动密闭空气袋。内部区 44(空气袋)除口 60 处的开口 62 外经气动密封, 其中腔气动耦合到致动管。波纹管通道 43 的外部壁可具备补充把手 180 的外部带脊段的脊及谷 184 的一系列脊及谷 46, 以使得提供于把手的第二端上的脊与形成于波纹管通道的外部壁中的两个脊之间的谷对准。在一些实施例中, 波纹管通道的外部壁与浸润把手的外部带脊段之间的摩擦将远程致动器固持在适当位置。在一些实施例(未图解说明)中, 多个波纹管可串联附加于浸润把手上。浸润把手的第二端的长度可变化以适应多个波纹管。

[0192] 在一些实施例中, 浸润插管组合件可作为包含浸润插管、浸润把手、波纹管及致动管的单元或套件或作为个别组件销售。在一些实施例中, 浸润把手及波纹管可作为任选地包含浸润插管及 / 或致动管的单元或套件销售。

[0193] 图 14A 到 14D 处所图解说明的一些实施例涉及具备远程致动器的吸引插管组合件。吸引插管 220 借助集成连接器元件、耦合部件或毂 222 可逆地附接到吸引把手 230 的第一端 234, 以使得吸引把手的腔 233 耦合到吸引插管的腔。吸引把手的第二端包含外部带脊段 236 及用于可逆地耦合 238 到把手连接器 240 的构件。吸引把手进一步包含在吸引把手的腔与把手表面之间连通的通道 232。吸引把手 230 可为可再用或可弃式的。把手连接器 240 经配置以将吸引把手可逆地耦合到吸引管 250, 吸引管 250 可耦合到抽吸装置, 例如真空泵或抽吸出口(未图示)。远程致动器 10 提供于吸引把手的第二端 184 上。远程致动器可永久或可逆地附加到吸引把手。远程致动器包含波纹管 40, 波纹管 40 具有第一端 41 及第二端 42、提供于第二端上的气动口 60 以及经由气动口气动耦合到波纹管的致动管 80。致动管可永久或可逆地附加到气动口或波纹管, 气动口与致动管可形成为单个单元。波纹管经配置以使得通道 43 穿过波纹管的中心从第一端延展到第二端, 从而形成密闭腔 44 且允许波纹管装配于吸引把手上并包围吸引把手。腔 44 除气动口 60 处的开口 62 外经气动密封, 其中腔气动耦合到致动管。波纹管通道 46 的外部壁可具备对应于吸引把手 236 的外部带脊段的脊及谷的一系列脊及谷, 以使得提供于吸引把手的第二端上的脊可与形成于波纹管通道的外部壁中的两个脊之间的谷对准。在一些实施例中, 波纹管通道的外部壁与吸引把手的外部带脊段之间的摩擦将远程致动器固持在适当位置。在一些实施例(未图解说明)中, 多个波纹管可串联附加于吸引把手上。吸引把手的第二端的长度可变化以适应多个波纹管。

[0194] 在一些实施例中, 吸引插管组合件可作为包含吸引插管、吸引把手、波纹管及致动管的单元或套件或作为个别组件销售。在一些实施例中, 吸引把手及波纹管可作为任选地包含吸引插管及 / 或致动管的单元或套件销售。

[0195] 图 15A 到 14F 处所图解说明的一些实施例涉及供用于远程致动器中的波纹管。波纹管包含由表面壁 48 以及通道壁 46 及 47 连接以形成除位于第二端上的气动口 60 处的开口 62 外经气动密封的腔 44 的第一端 41 与第二端 48。气动口经配置以将波纹管的腔气动耦合到致动管(未图示)。在所图解说明的实施例 13D、14D 及 15E 中, 通道壁由形成脊及谷

的一系列交替的较厚区域 46 与较薄区域 47 构成。脊及谷可经配置以补充吸引把手、湿润把手或其它治疗部件的带脊段。通道 43 的直径可依据波纹管所附加到的把手段的直径而变化。波纹管壁 45 优选由弹性体材料构成,所述弹性体材料可由用户压缩以形成空气压力脉冲,所述空气压力脉冲由致动管传导到医疗装置(未图示)的气动开关。在所图解说明的实施例中,第一端壁 41、第二端壁 42 及表面壁 48 的厚度是均匀的。在其它实施例中,壁的厚度可变化。在所图解说明的实施例中,波纹管经配置以使得第二端 42 的直径超过第一端 41 的直径大约 1.2 到 1 的比率。

[0196] 虽然已图解说明及描述了本发明的特定实施例,但将显而易见的是可在不背离本发明的精神及范围的情况下做出各种修改。举例来说,经气动密封袋 50 或波纹管 40 可采用球形、卵形、环形、锥形、半球形或其它形状的形式。因此,不打算限制本发明,本发明仅受所附权利要求书限制。

[0197] 本文中所提供的教示内容可应用于其它系统,而未必是本文中所描述的系统。上文所描述的各种实施例的元素及动作可经组合以提供进一步实施例。所有以上专利及申请案以及其它参考资料(包括可能列于所附整理汇集的论文中的任何者)以引用方式并入本文中。可视需要修改本发明的方面以采用上文所描述的各种参考资料的系统、功能及概念来提供本发明的再进一步实施例。

[0198] 可根据以上具体实施方式对本发明做出这些及其它改变。虽然以上说明详述本发明的某些实施例且描述所预期的最好模式,但不管上文在正文中出现得多详细,本发明也可以许多方式来实践。系统的细节可在其实实施方案细节上显著地变化,同时仍涵盖于本文中所揭示的本发明中。

[0199] 当描述本发明的某些特征或方面时所使用的特定术语不应被视为暗示所述术语在本文中经重新定义以限于所述术语与其相关联的本发明任何特定特性、特征或方面。一般来说,以上权利要求书中所使用的术语不应被解释为将本发明限制于说明书中所揭示的特定实施例,除非以上具体实施方式部分明确定义此些术语。因此,本发明的实际范围不仅涵盖所揭示的实施例,而且涵盖实践或实施本发明的所有等效方式。

[0200] 对本发明的实施例的以上详细说明不打算作为穷尽性或将本发明限制于上文所揭示的精确形式或本发明中所提及的特定使用领域。虽然上文出于说明性目描述了本发明的特定实施例及实例,但所属领域的技术人员将认识到,可在本发明的范围内做出各种等效修改。此外,本文中所提供的本发明的教示内容可应用于其它系统,而未必是上文所描述的系统。上文所描述的各种实施例的元素及动作可经组合以提供进一步实施例。

[0201] 虽然上文以某些权利要求形式呈现本发明的某些方面,但发明人预期呈任何数目个权利要求形式的本发明的各种方面。因此,发明人保留在提交本申请案之后添加额外权利要求以追求针对本发明的其它方面的此些额外权利要求形式的权利。

图 1A

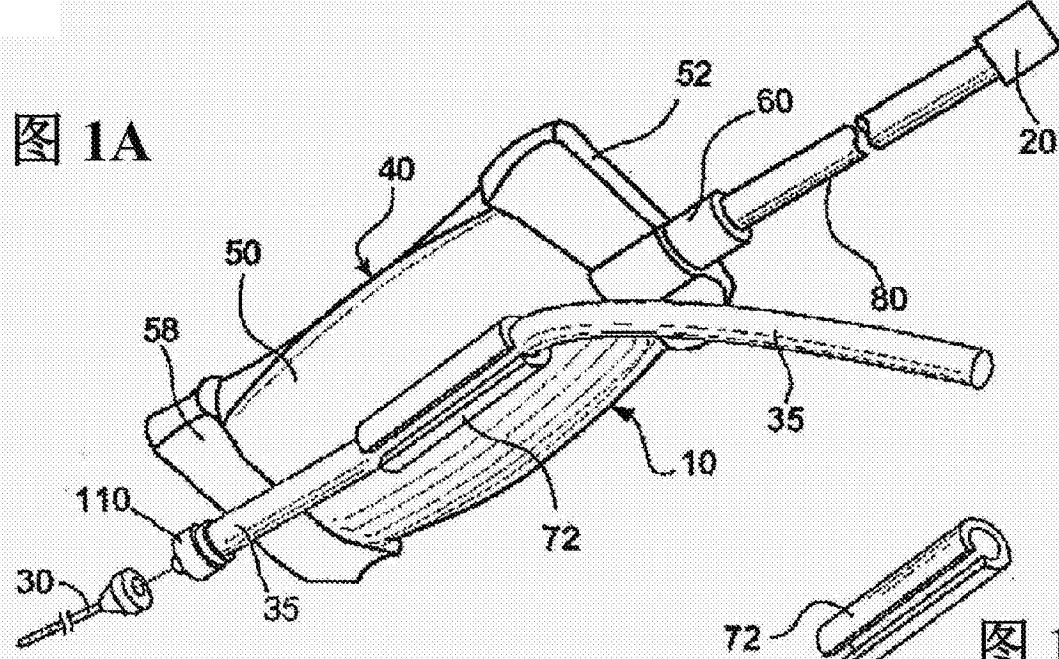


图 1F

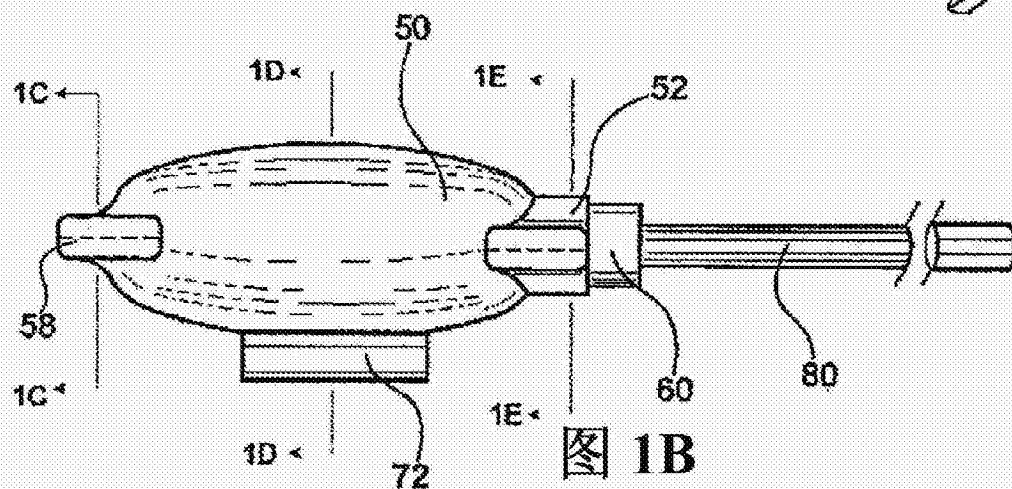


图 1B

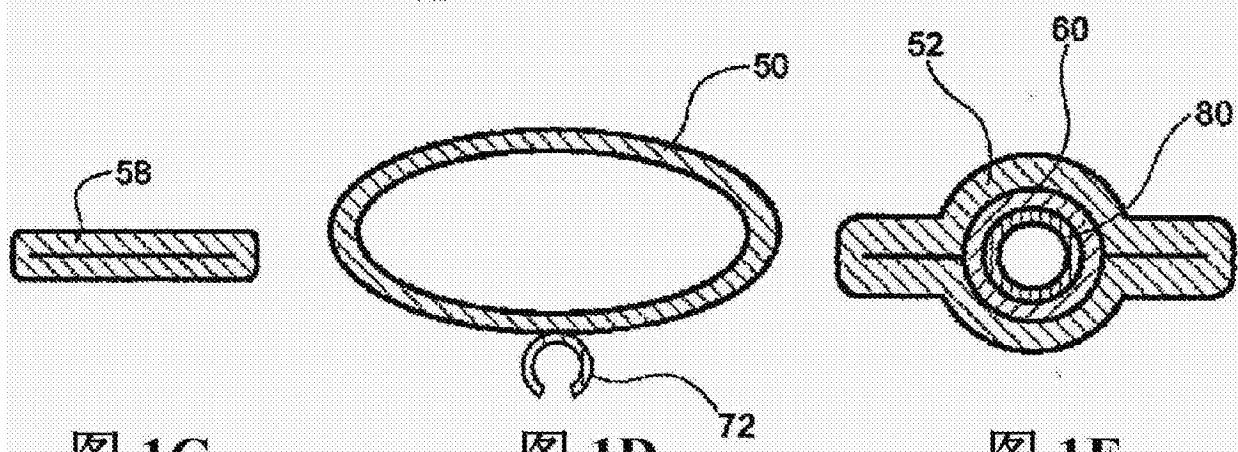


图 1C

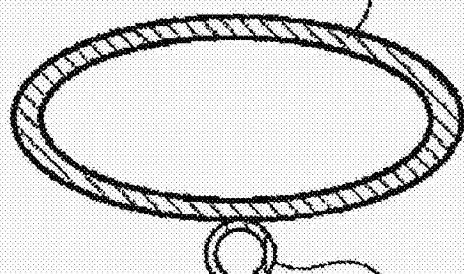


图 1D

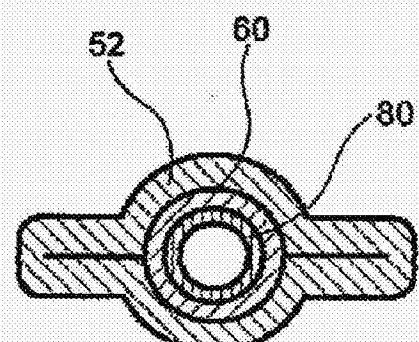


图 1E

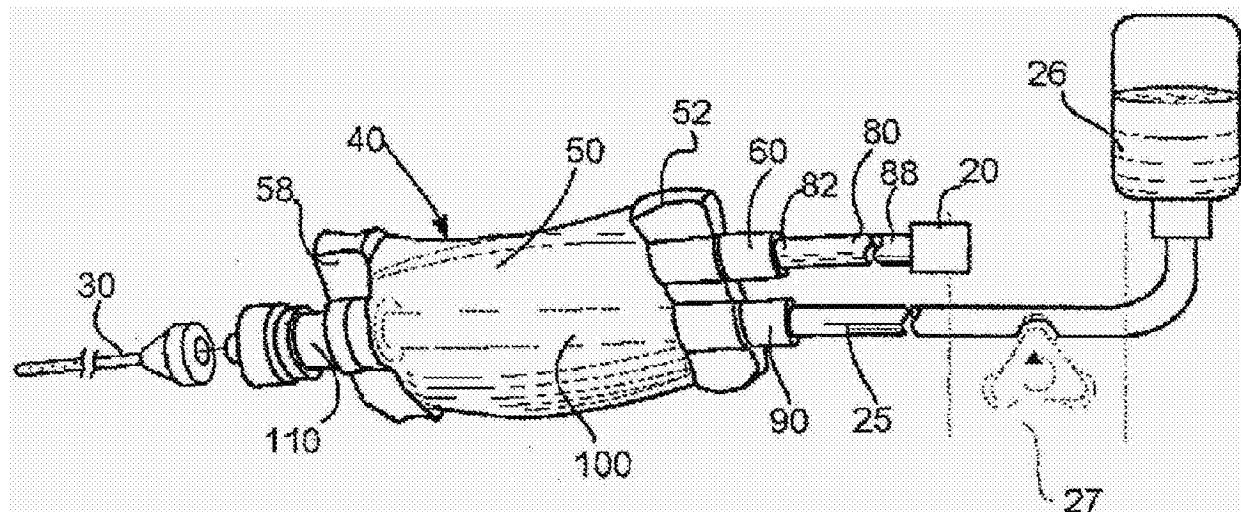


图 2A

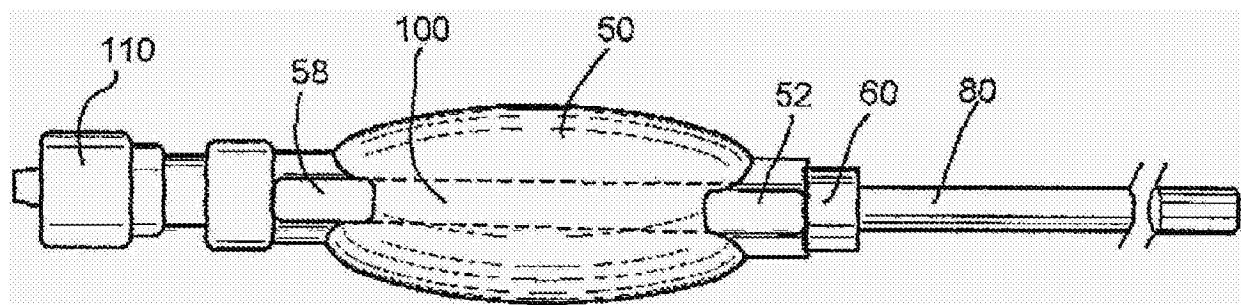


图 2B

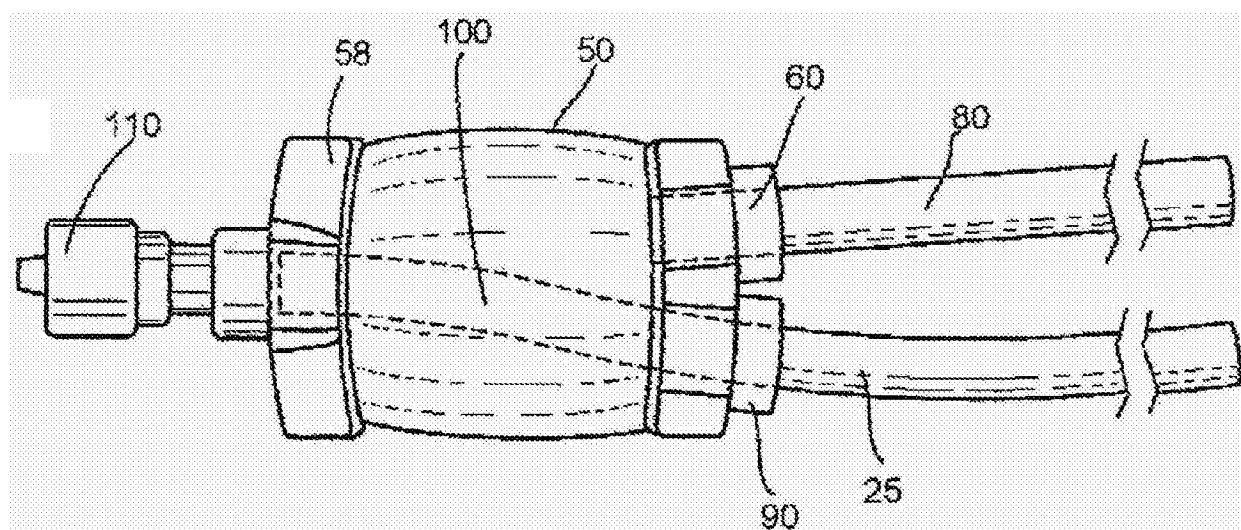


图 2C

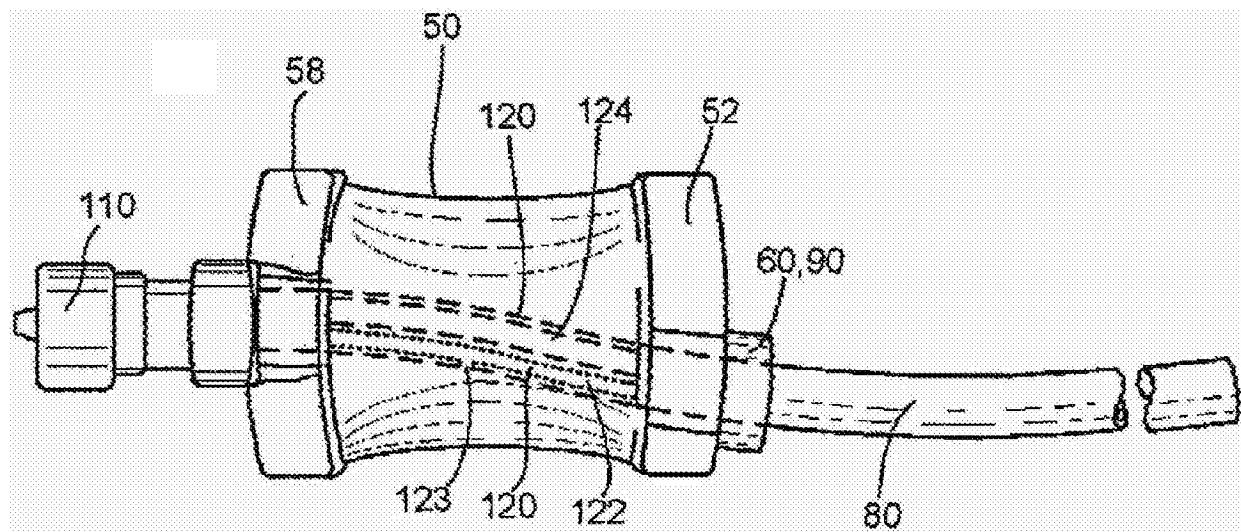


图 3A

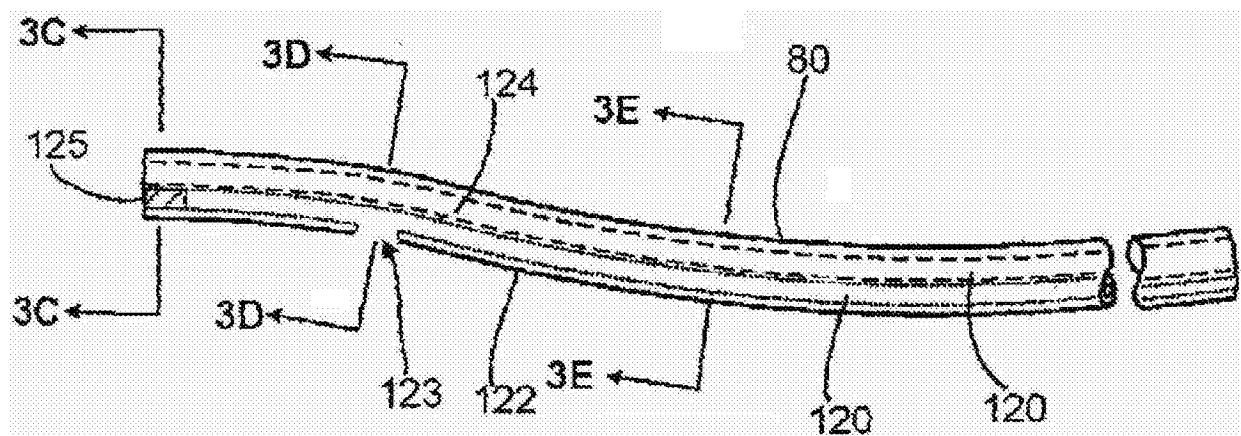


图 3B

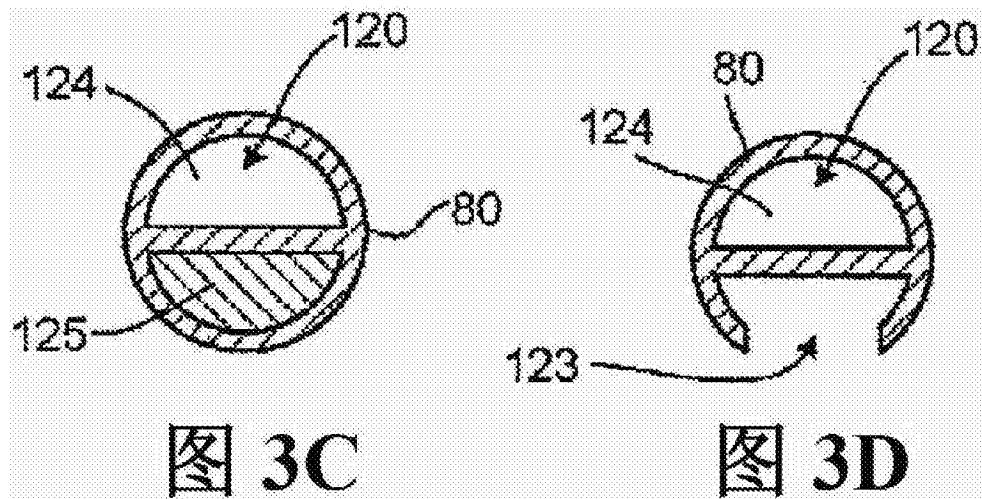


图 3C

图 3D

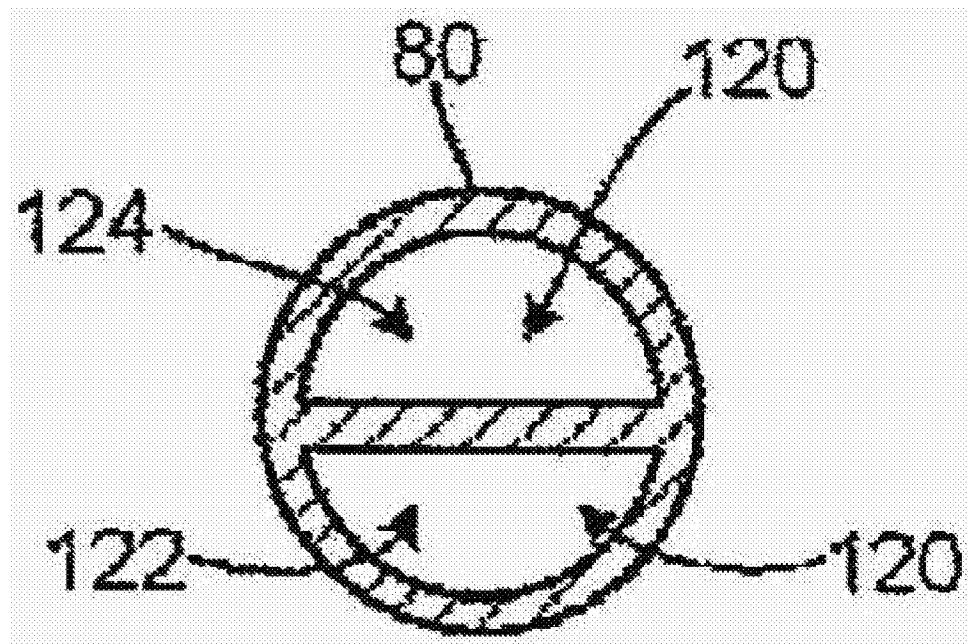


图 3E

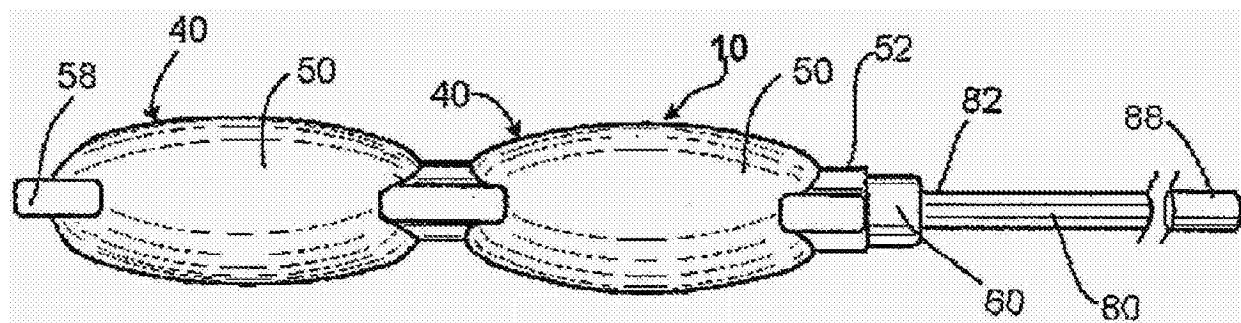


图 4A

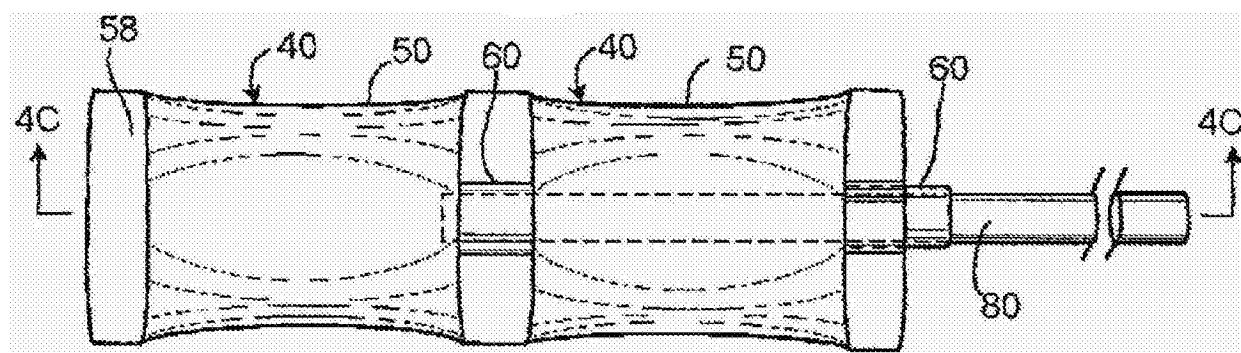


图 4B

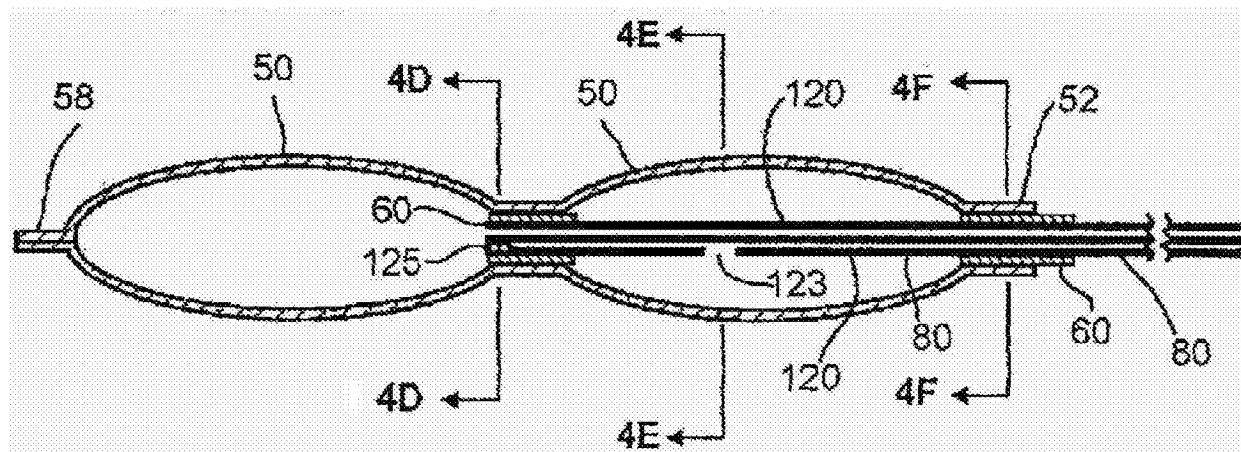


图 4C

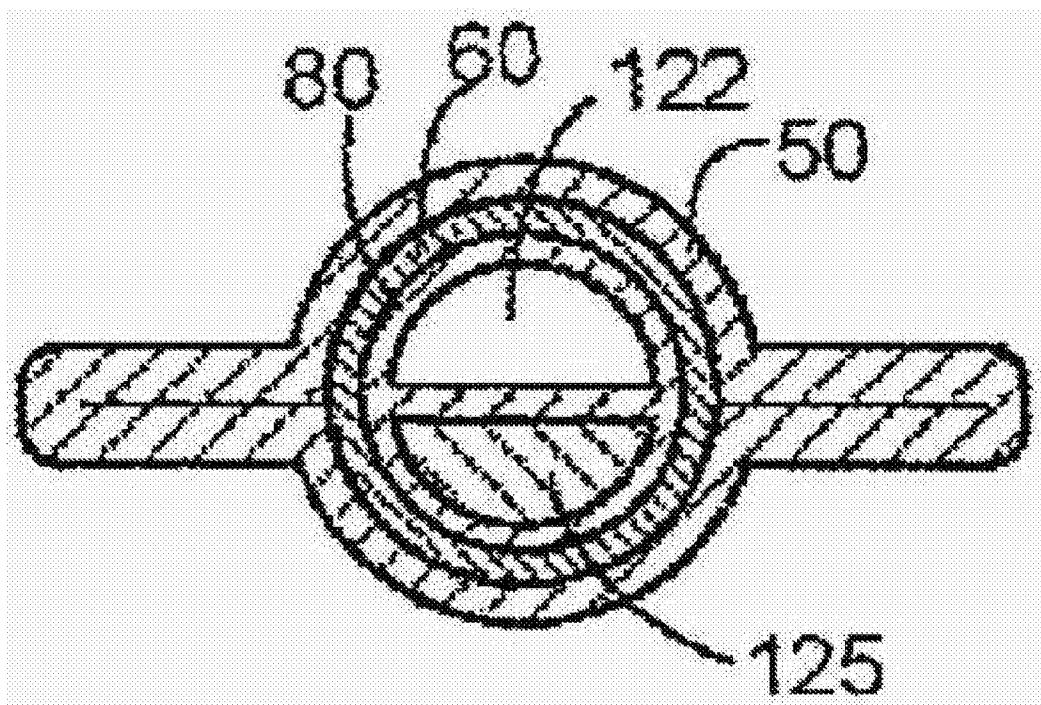


图 4D

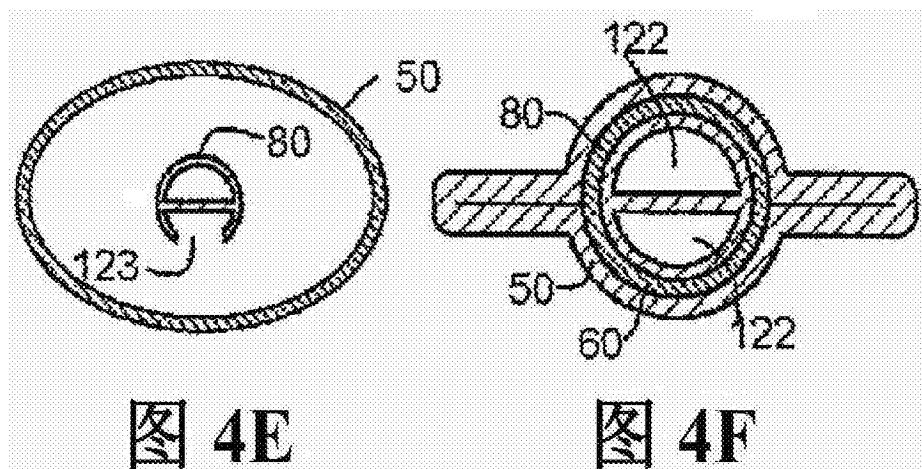


图 4E

图 4F

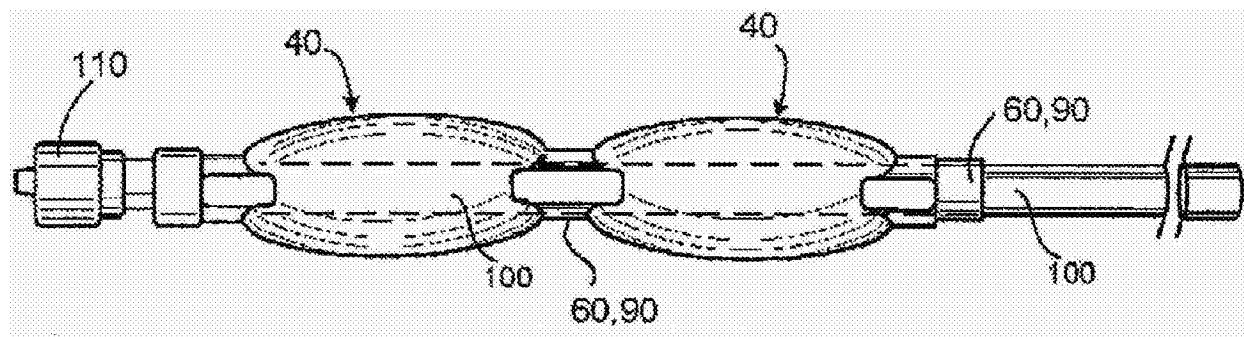


图 5A

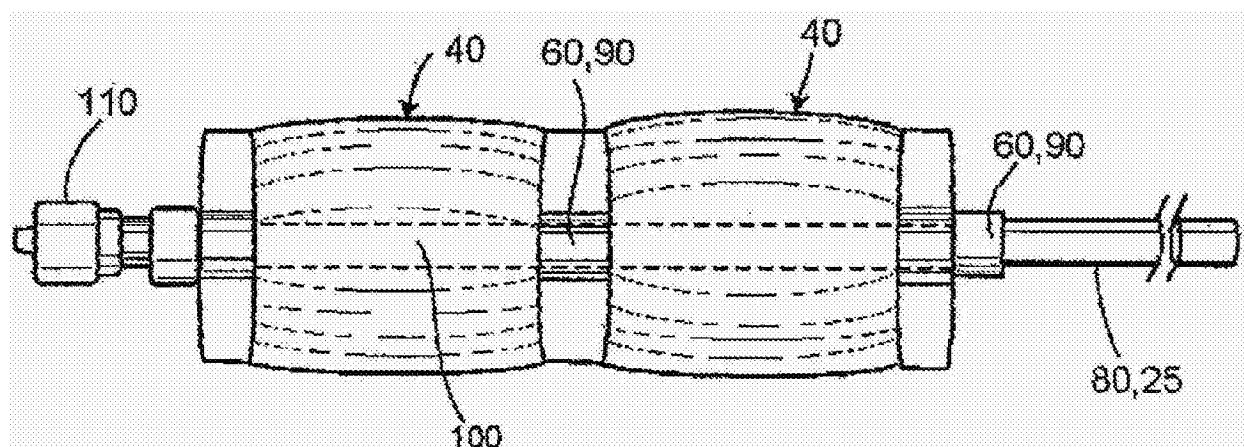


图 5B

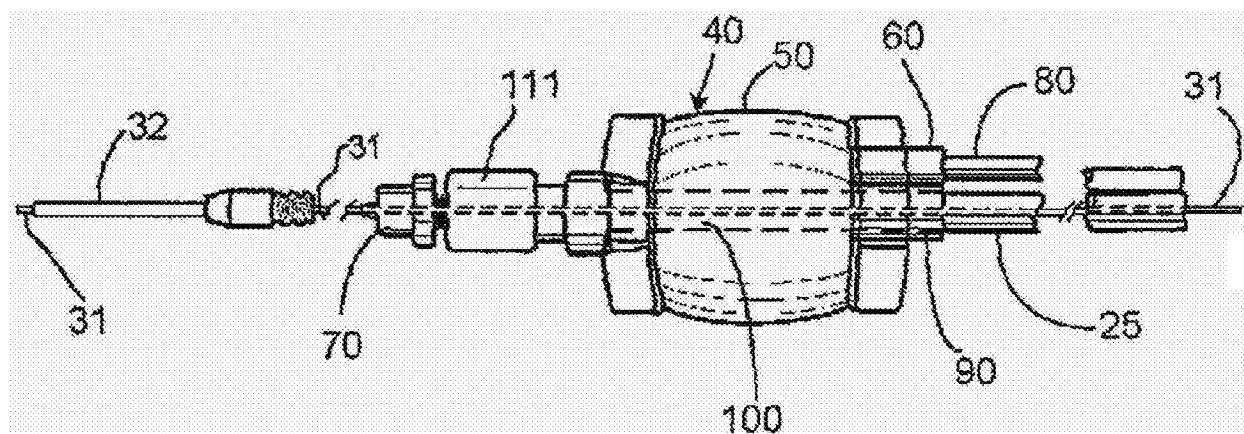


图 6

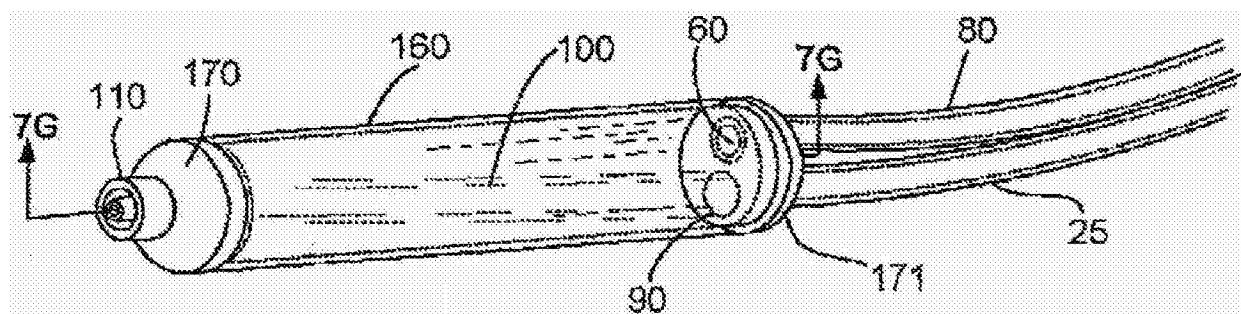
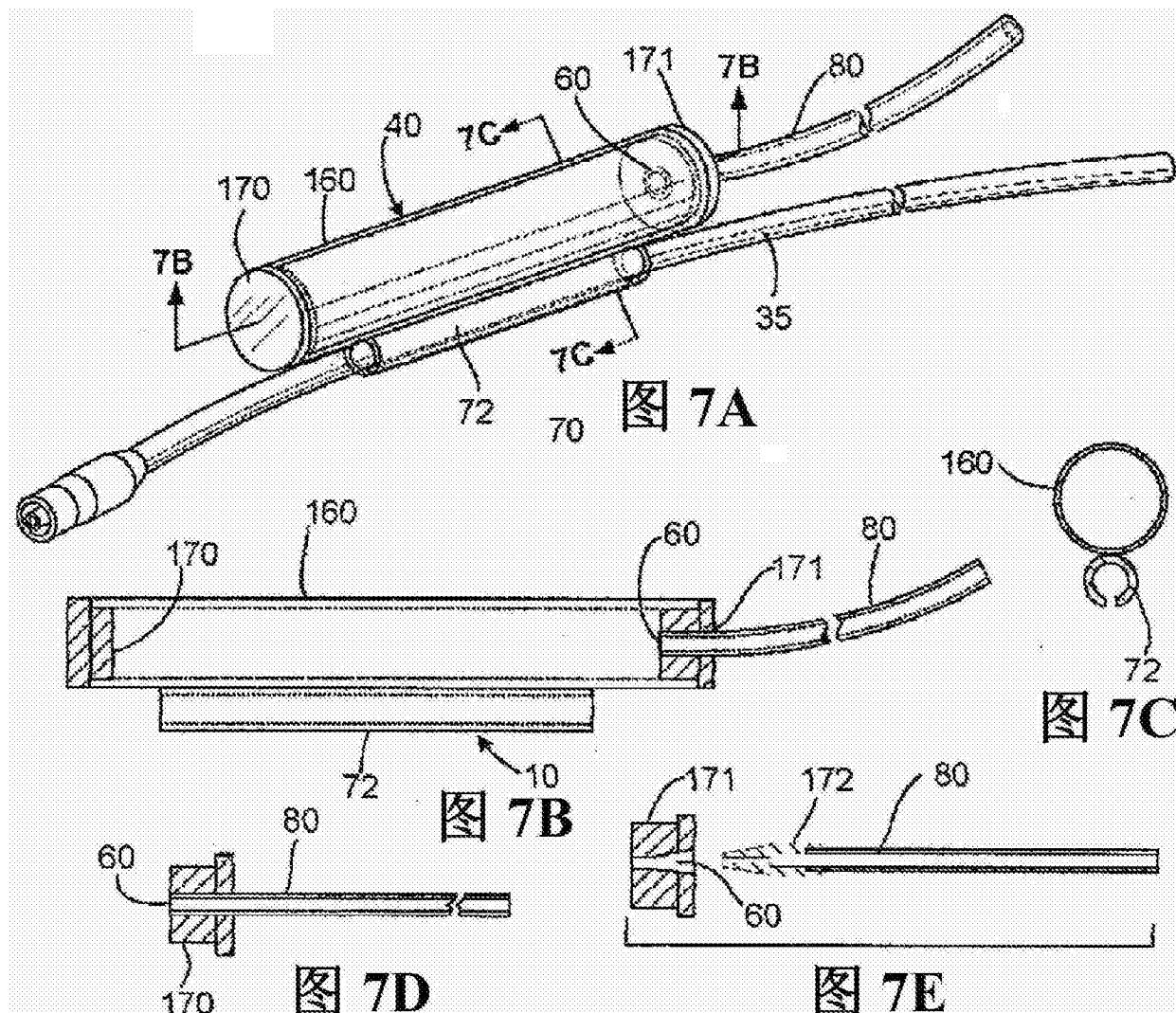


图 7F

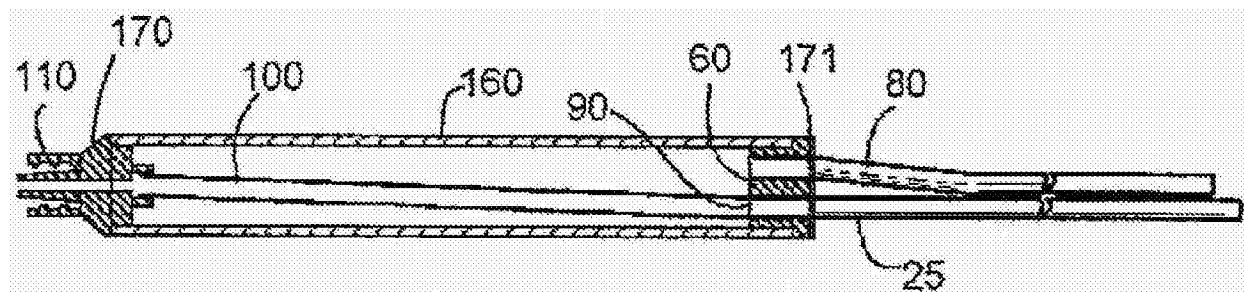


图 7G

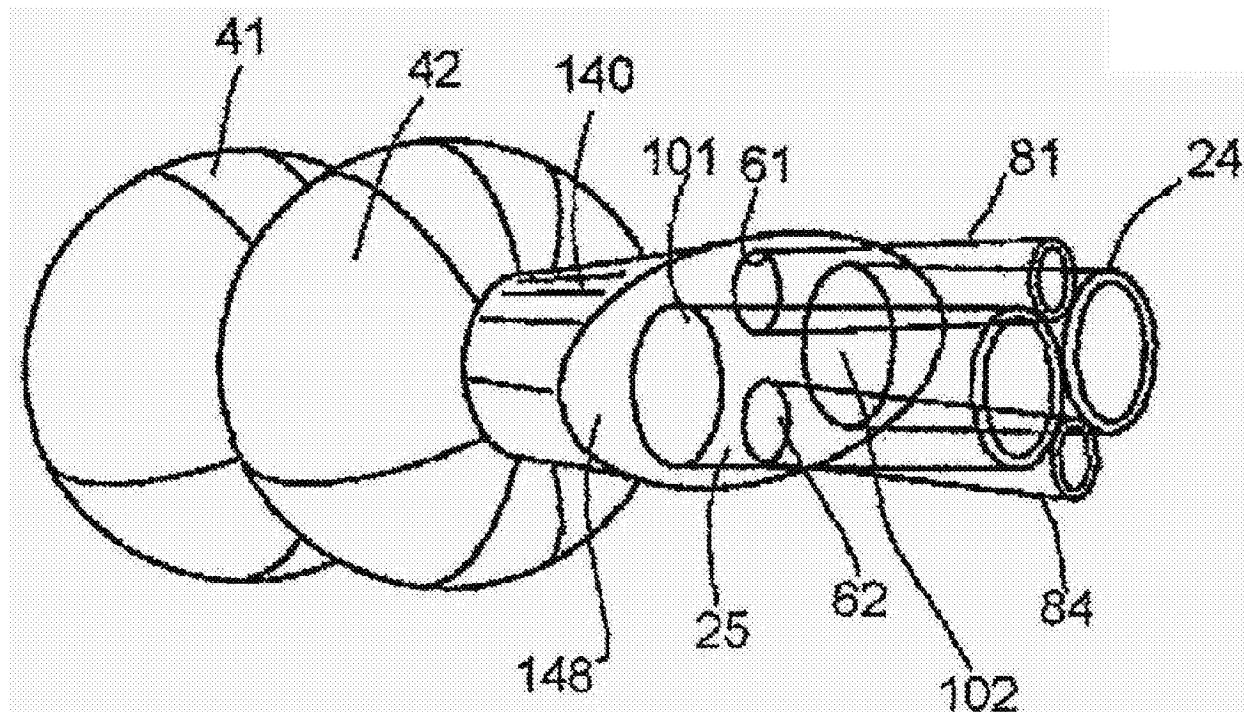


图 8A

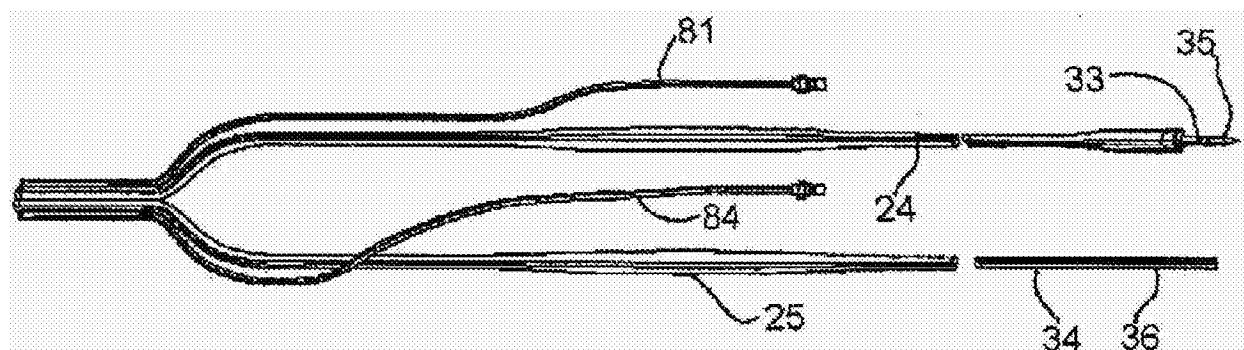


图 8B

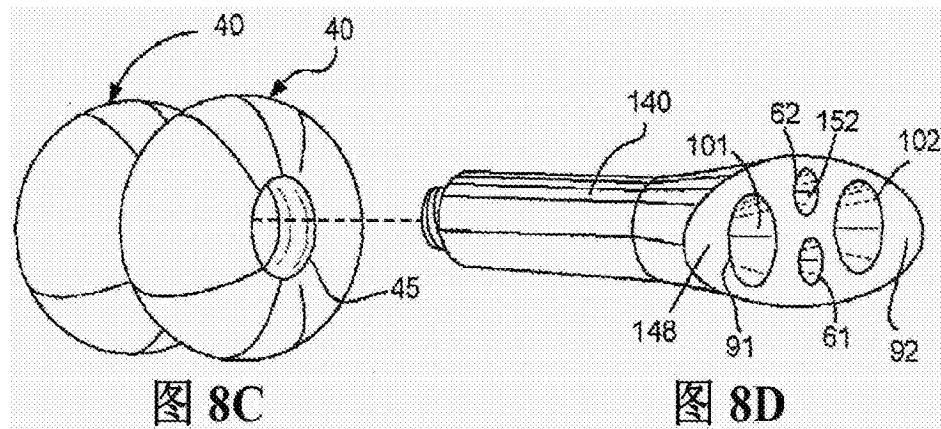


图 8C

图 8D

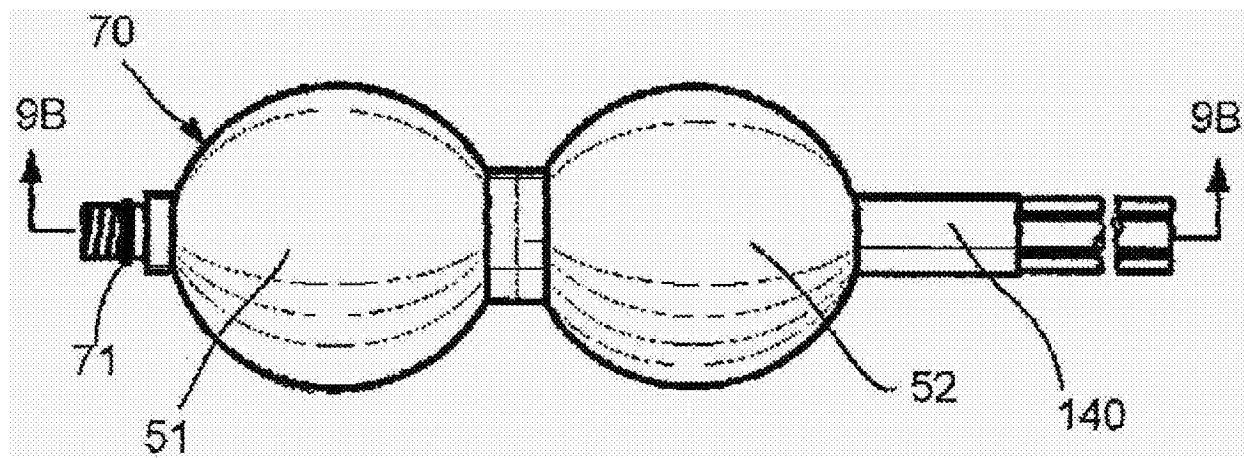


图 9A

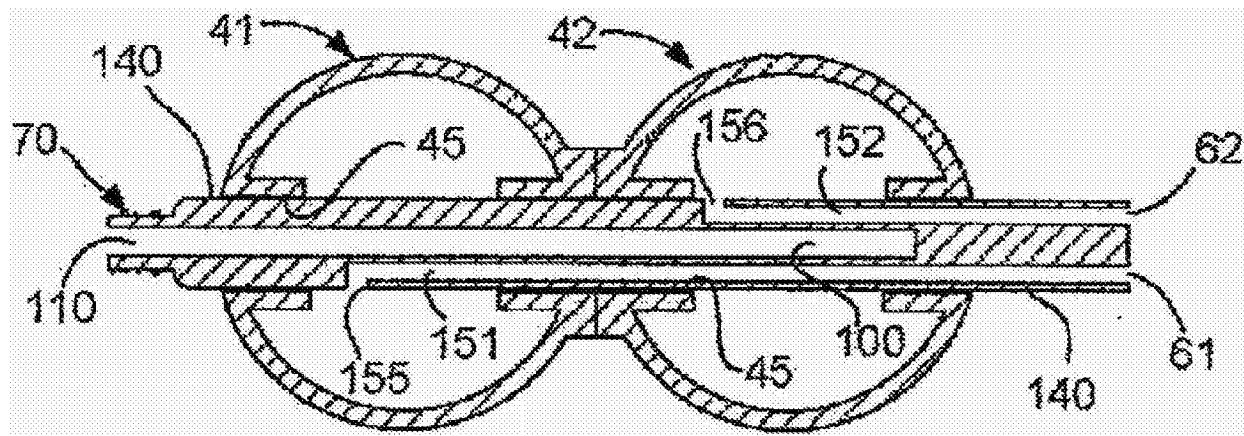


图 9B

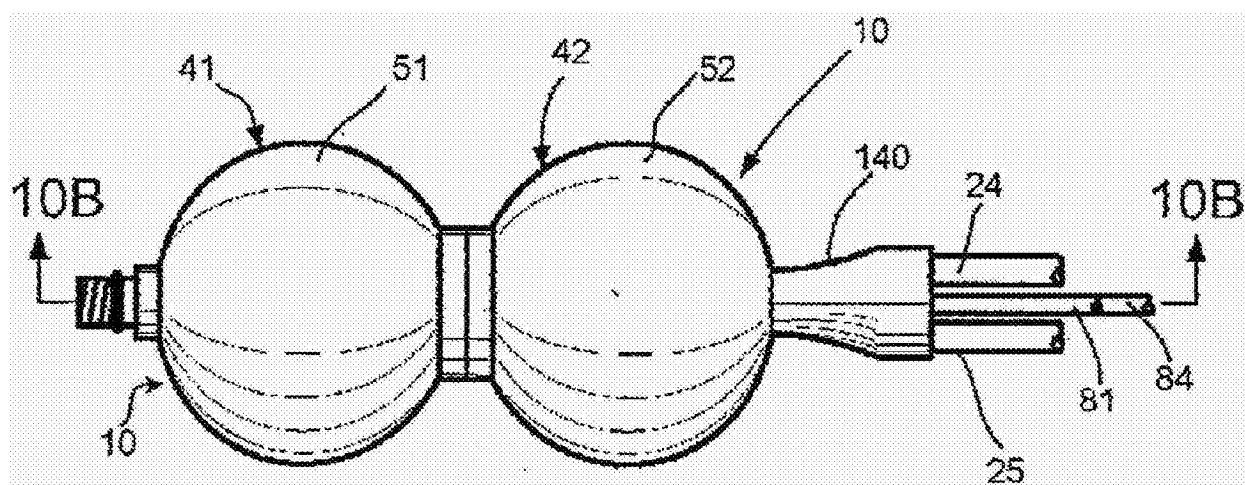
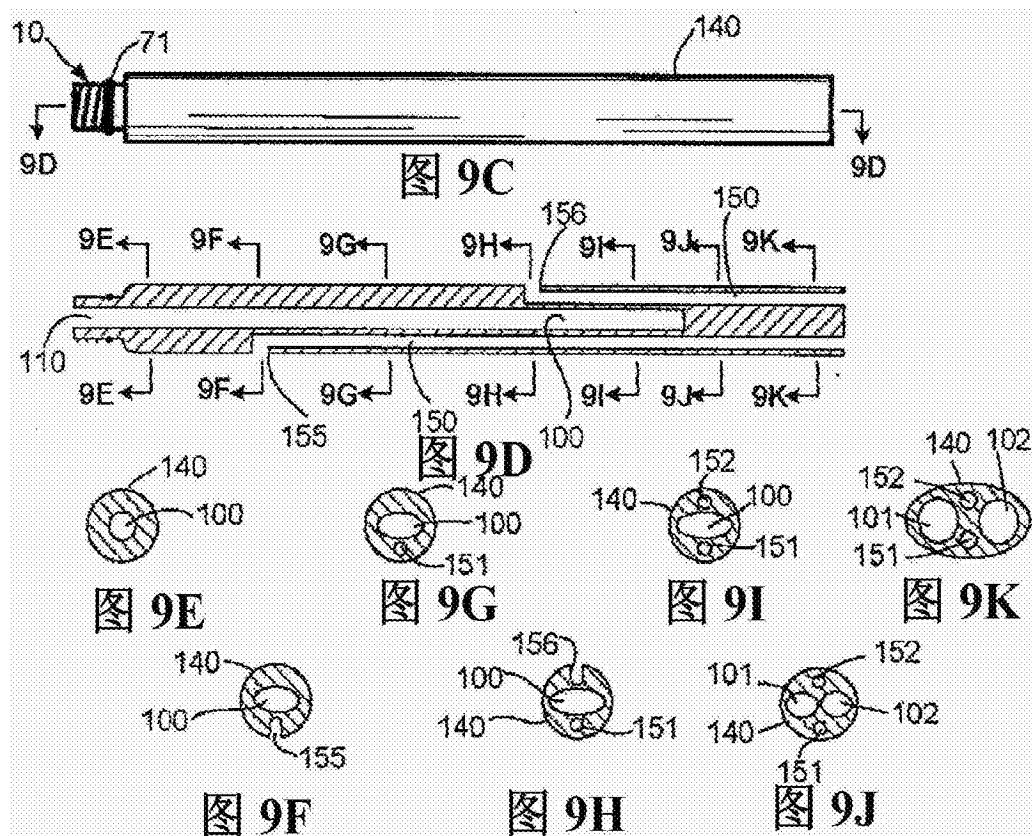


图 10A

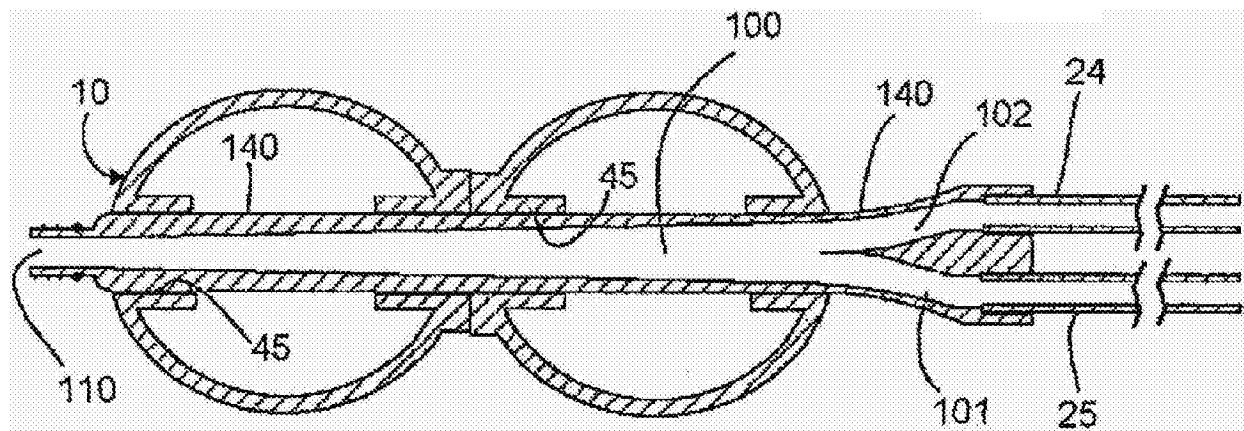


图 10B

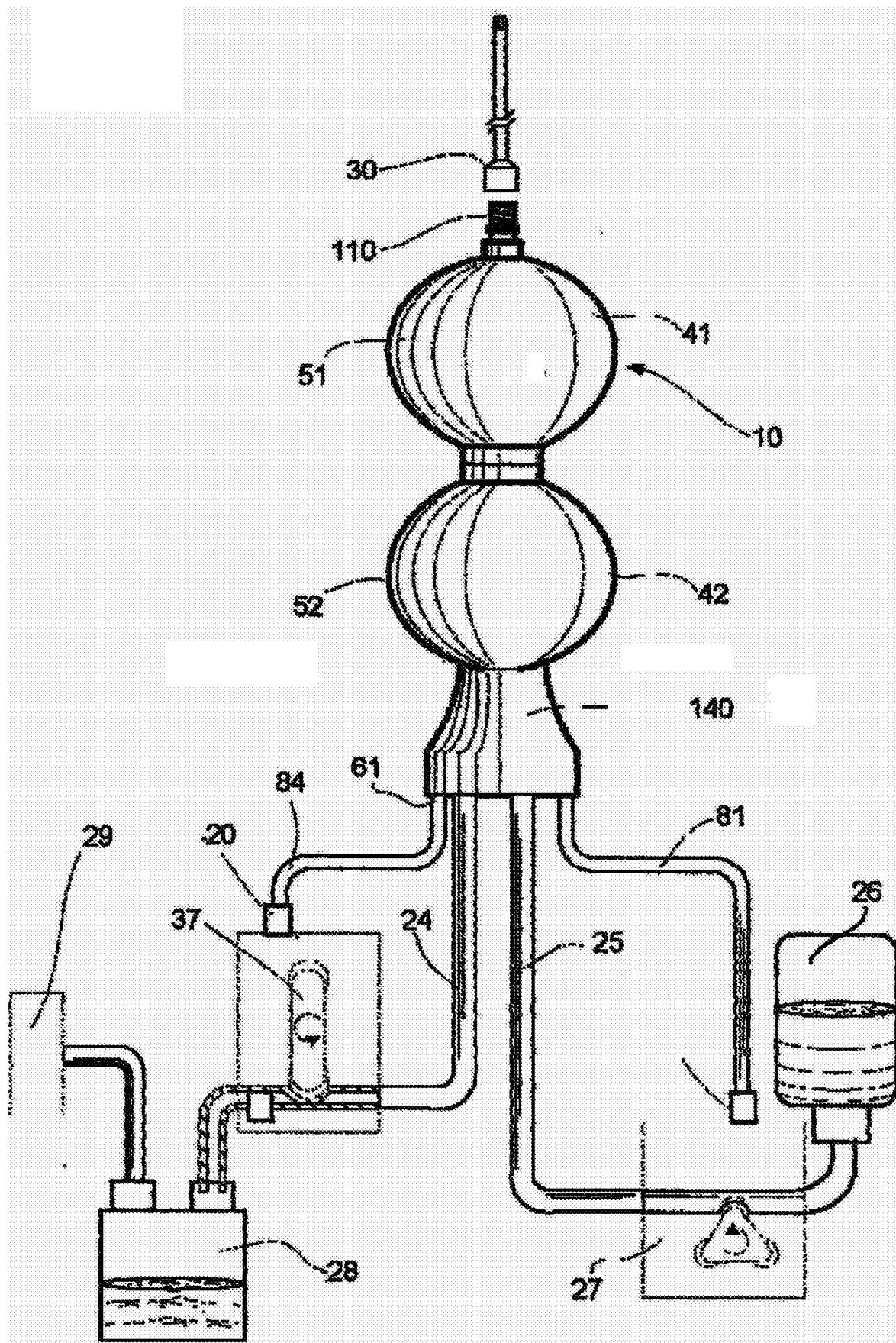


图 11

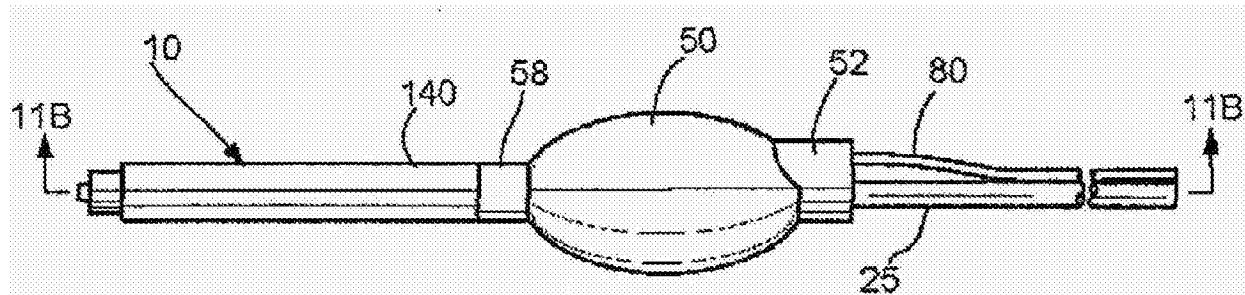


图 12A

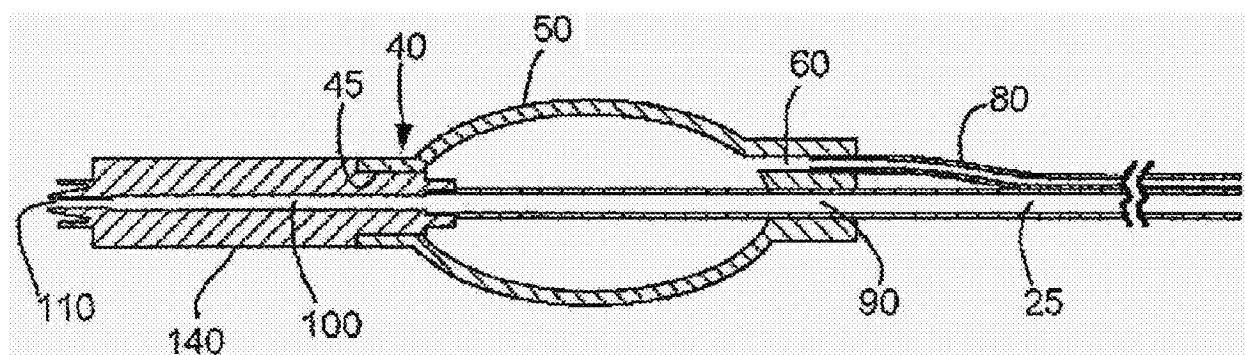


图 12B

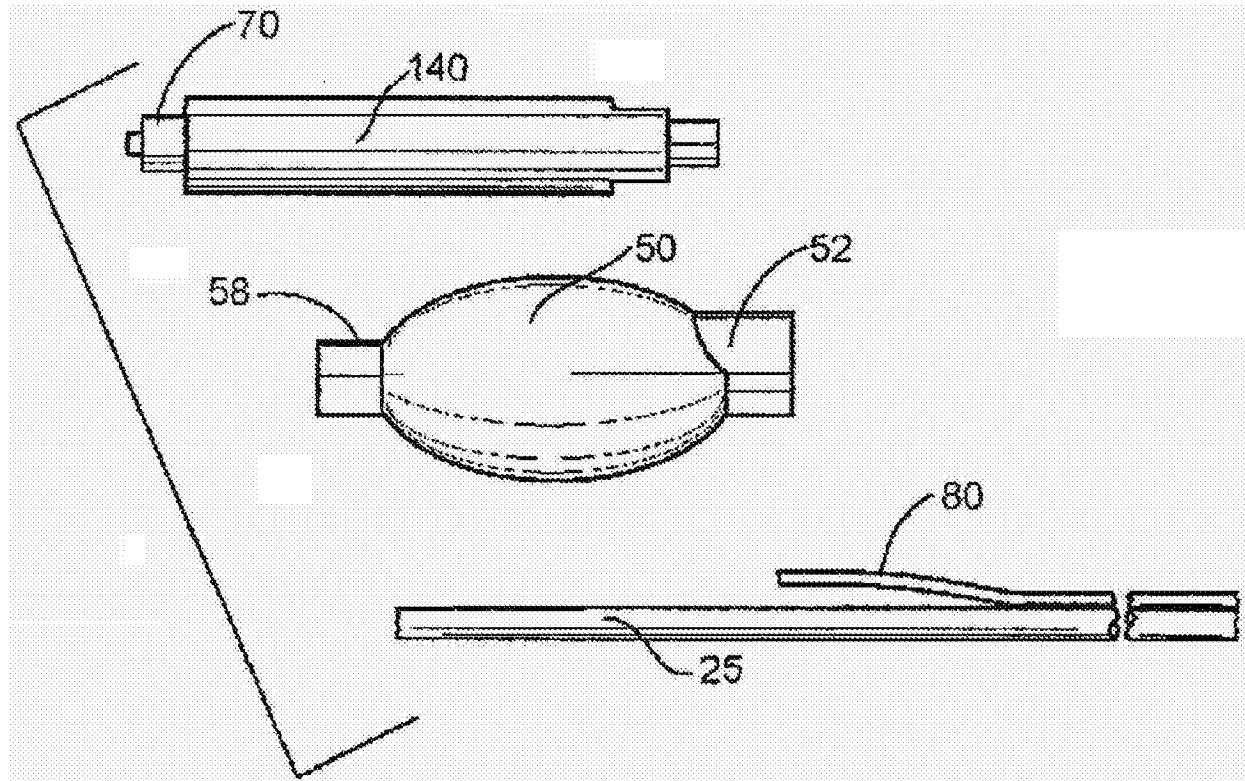


图 12C

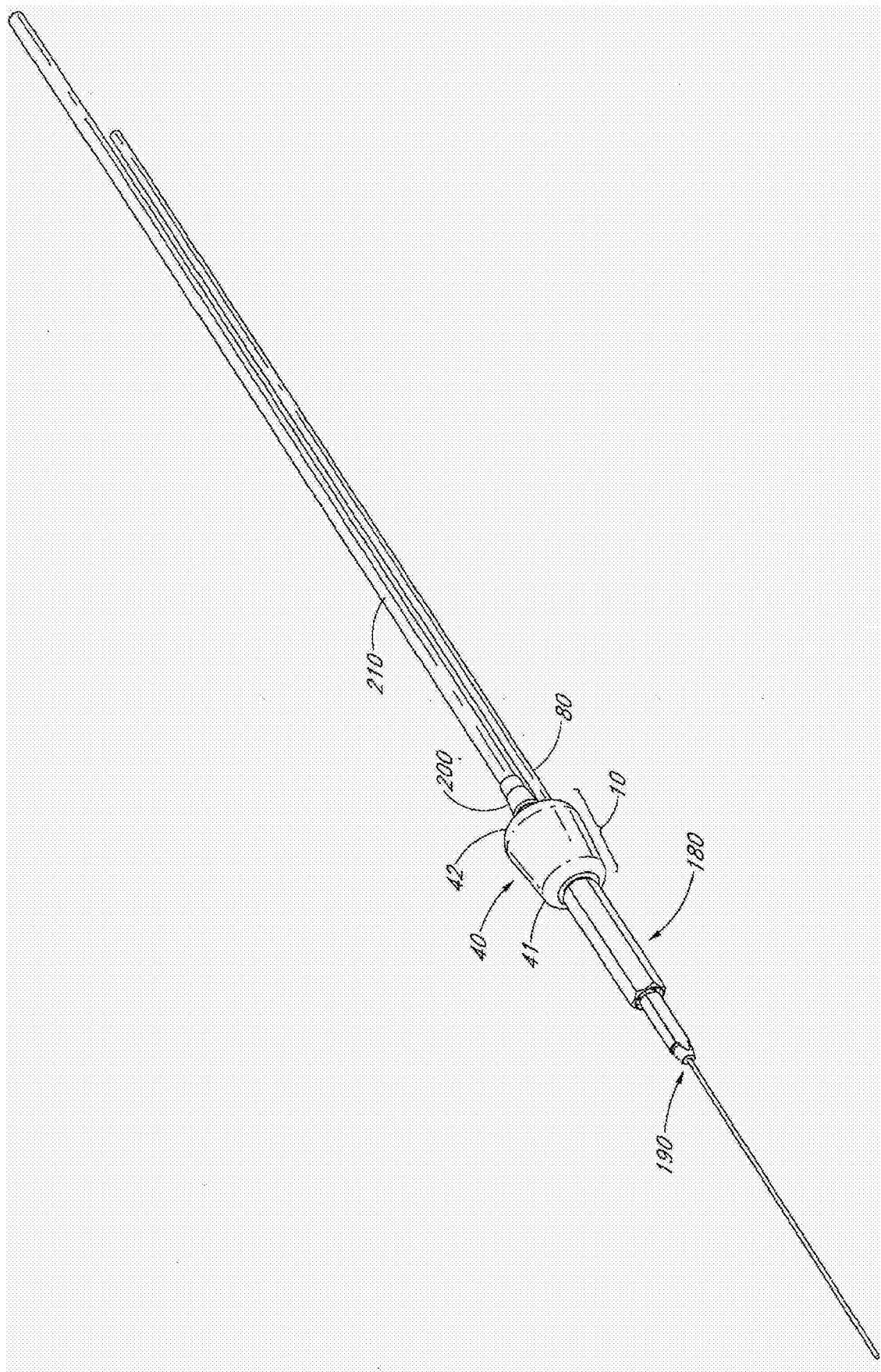


图 13A

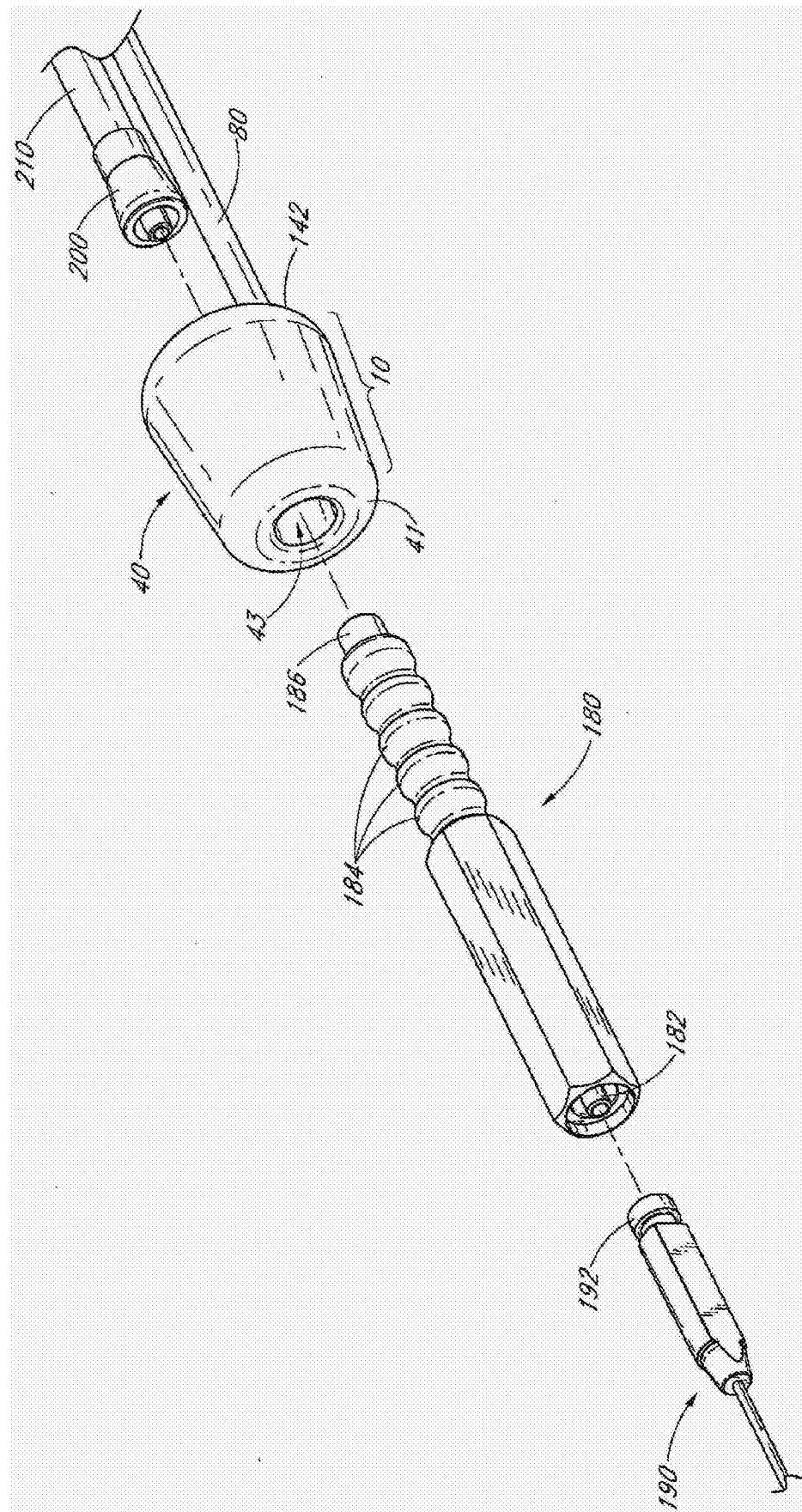


图 13B

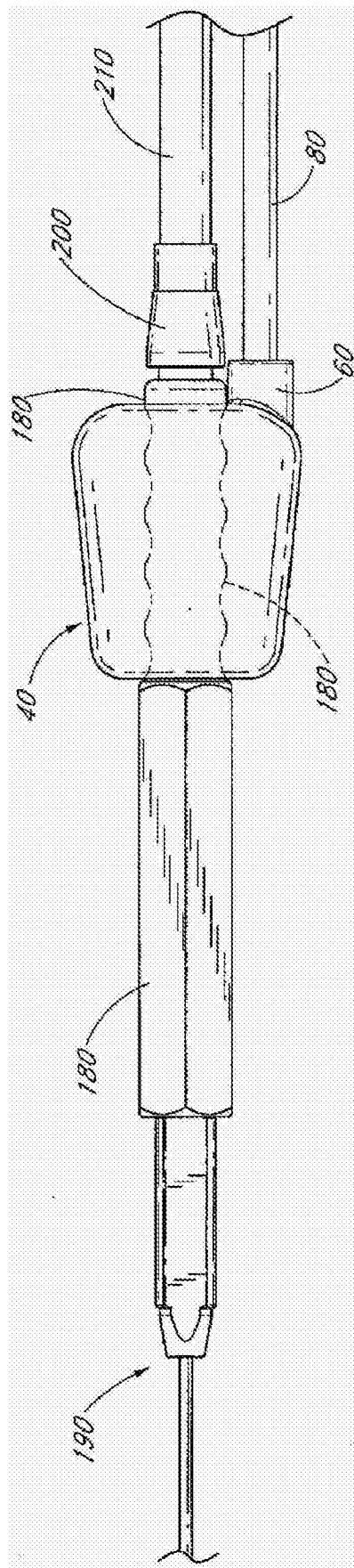


图 13C

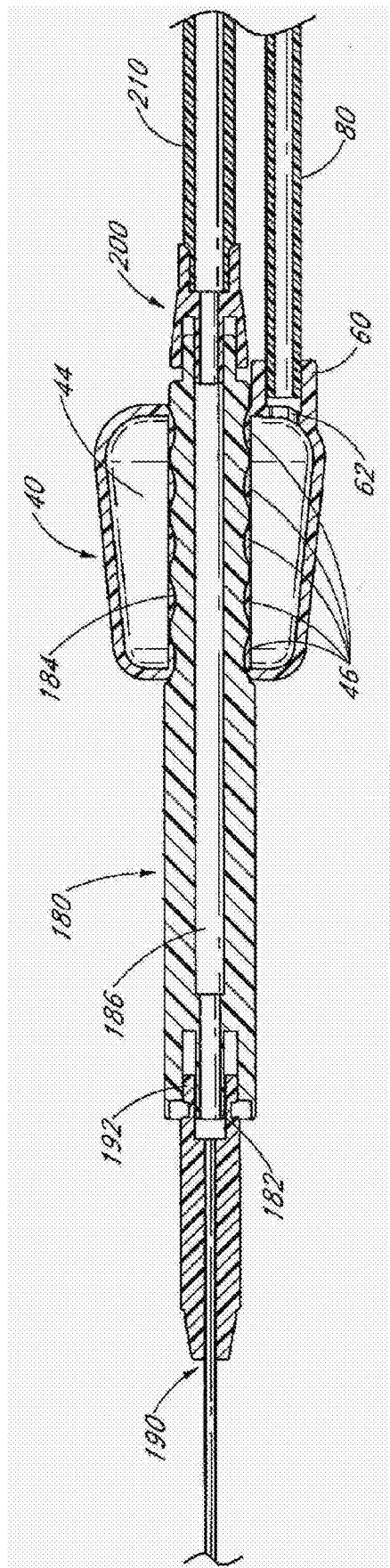


图 13D

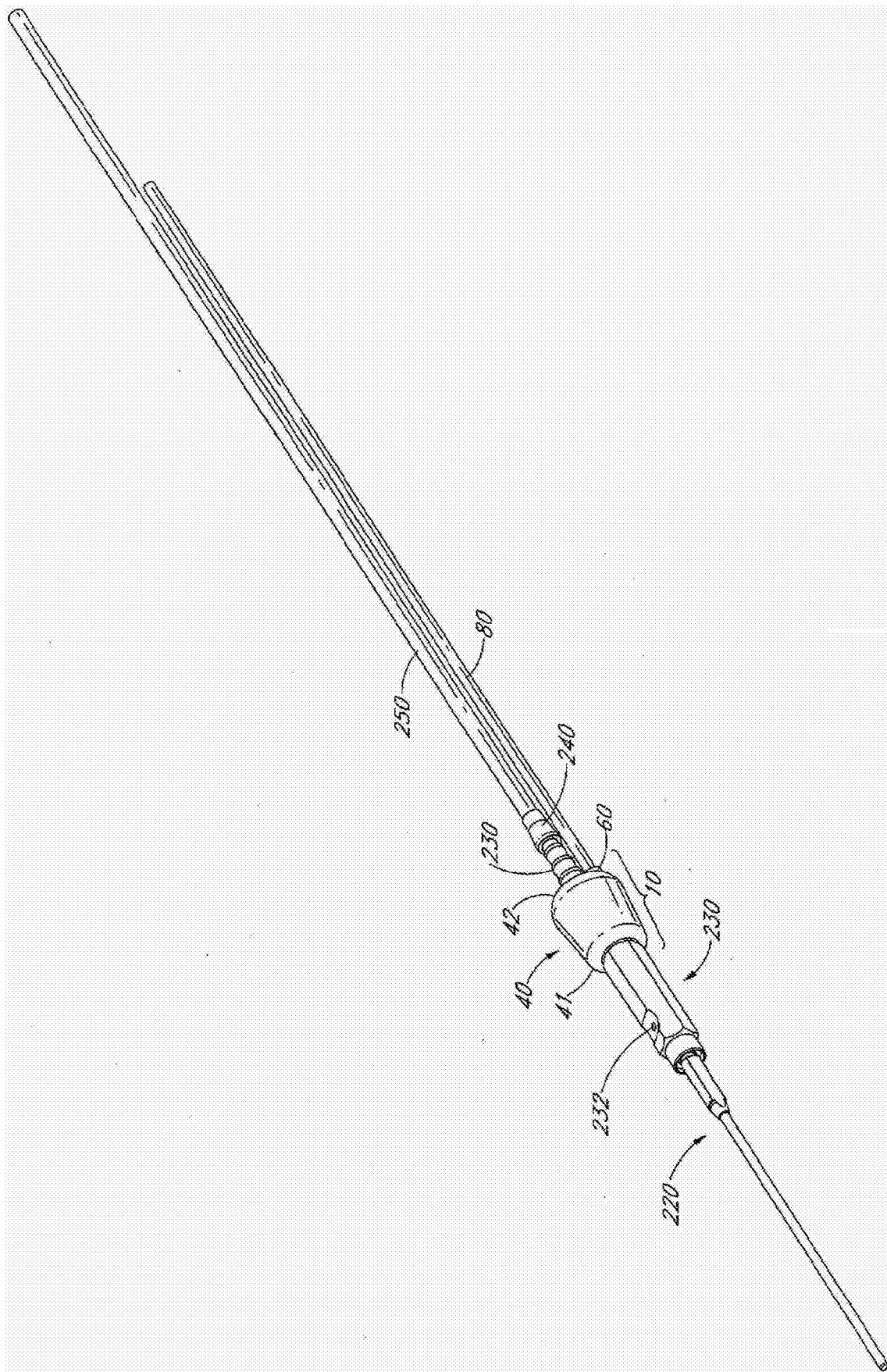


图 14A

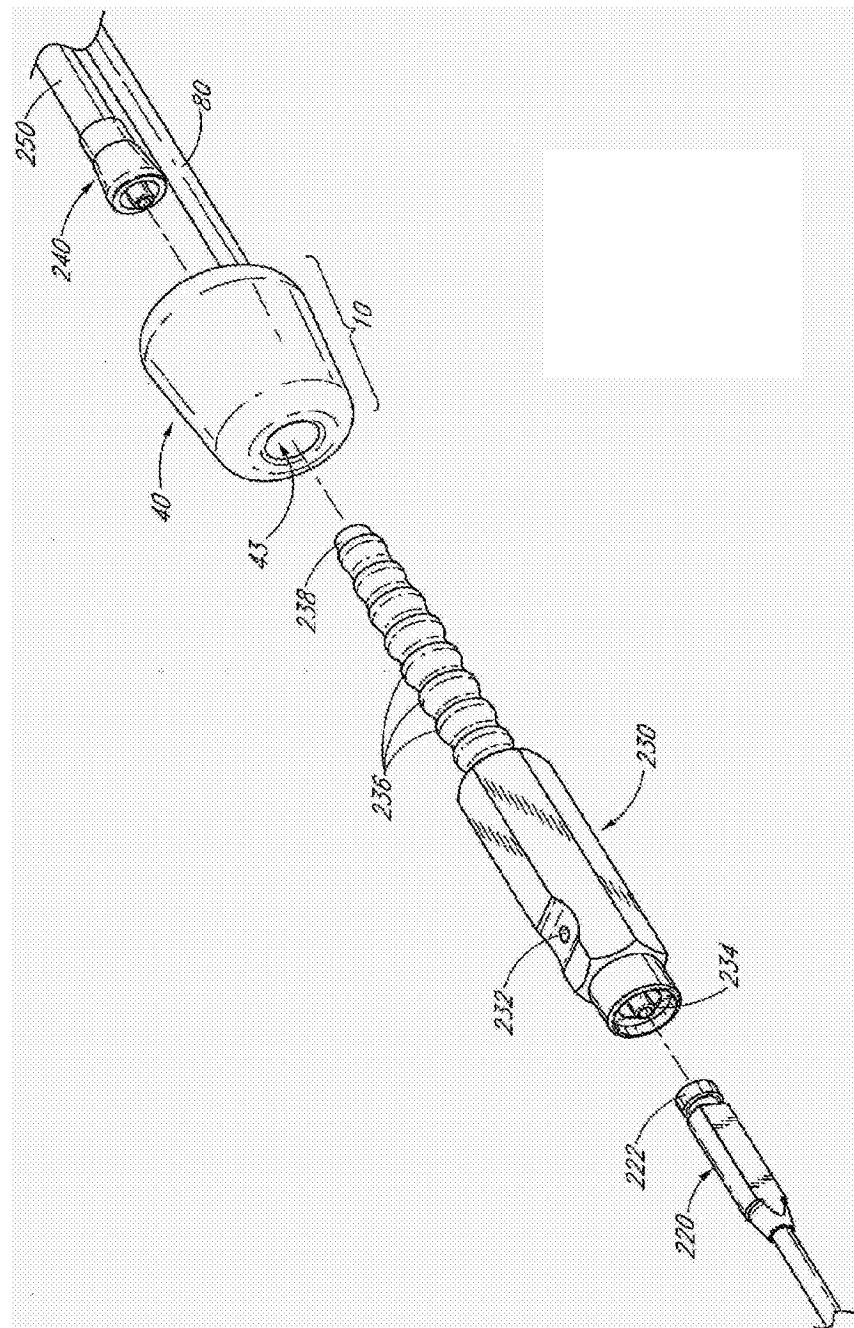


图 14B

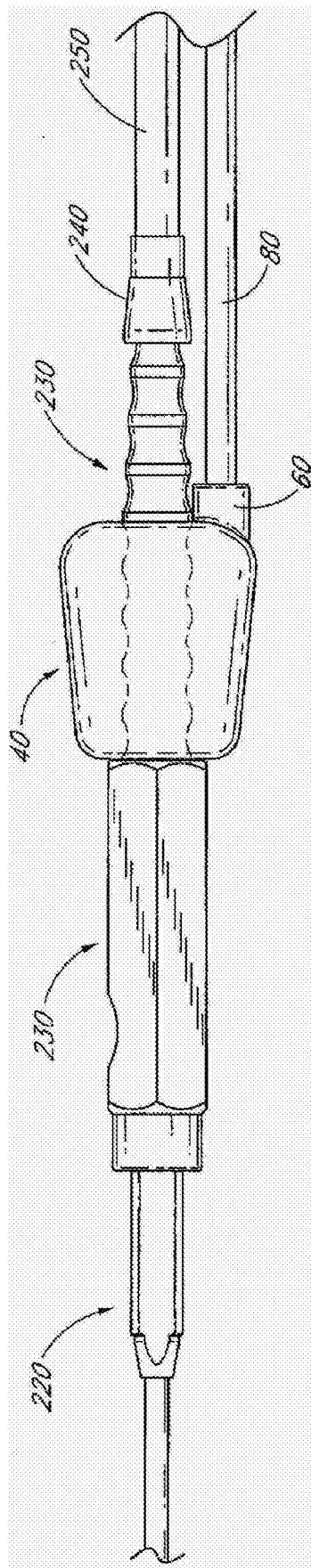


图 14C

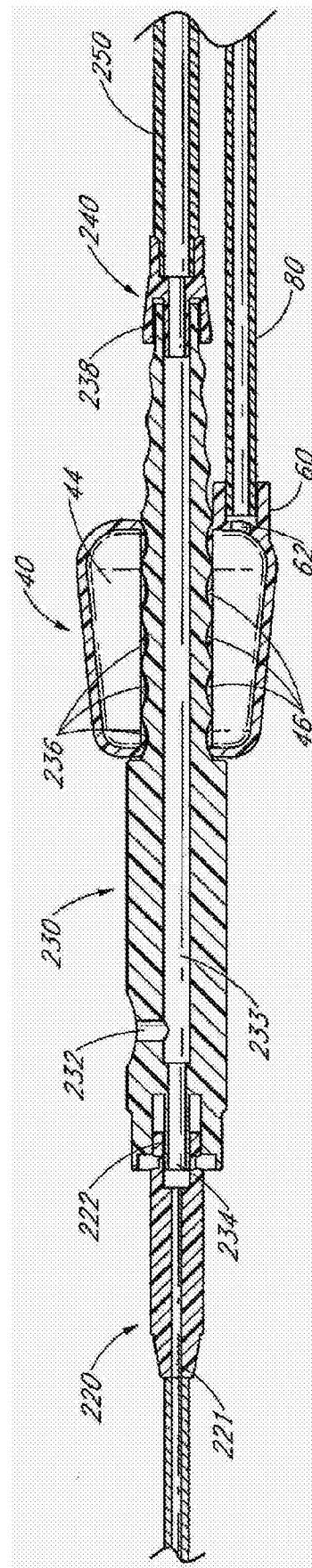


图 14D

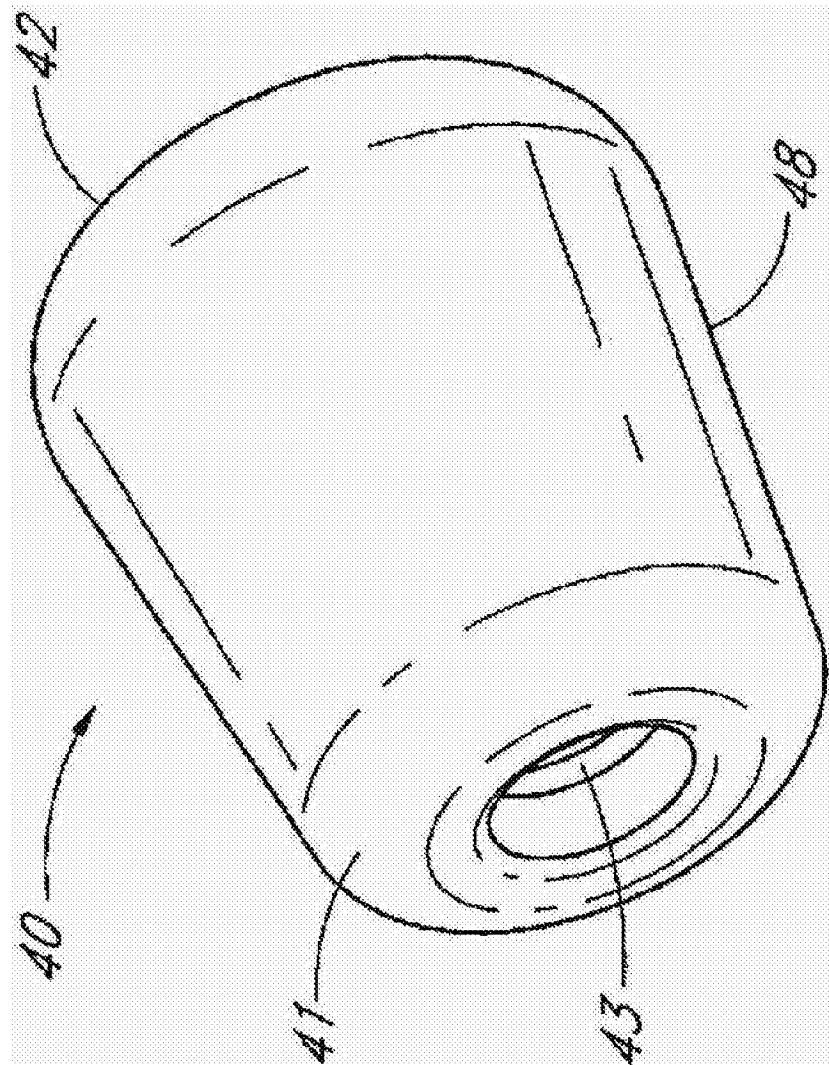


图 15A

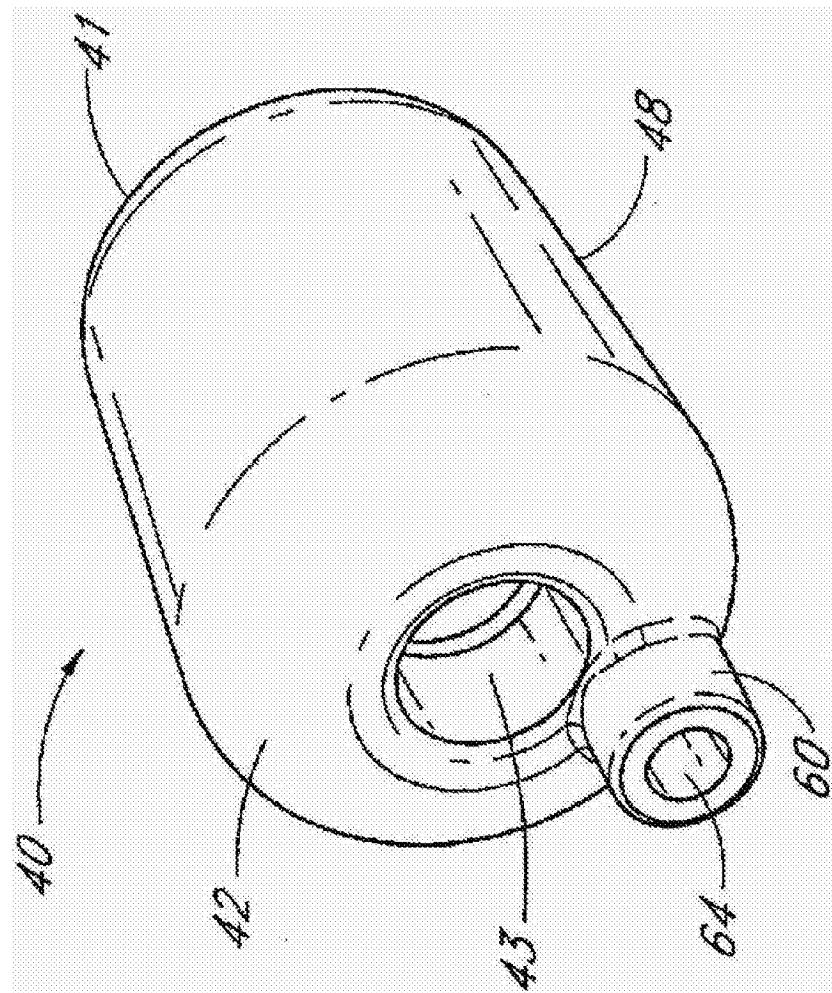


图 15B

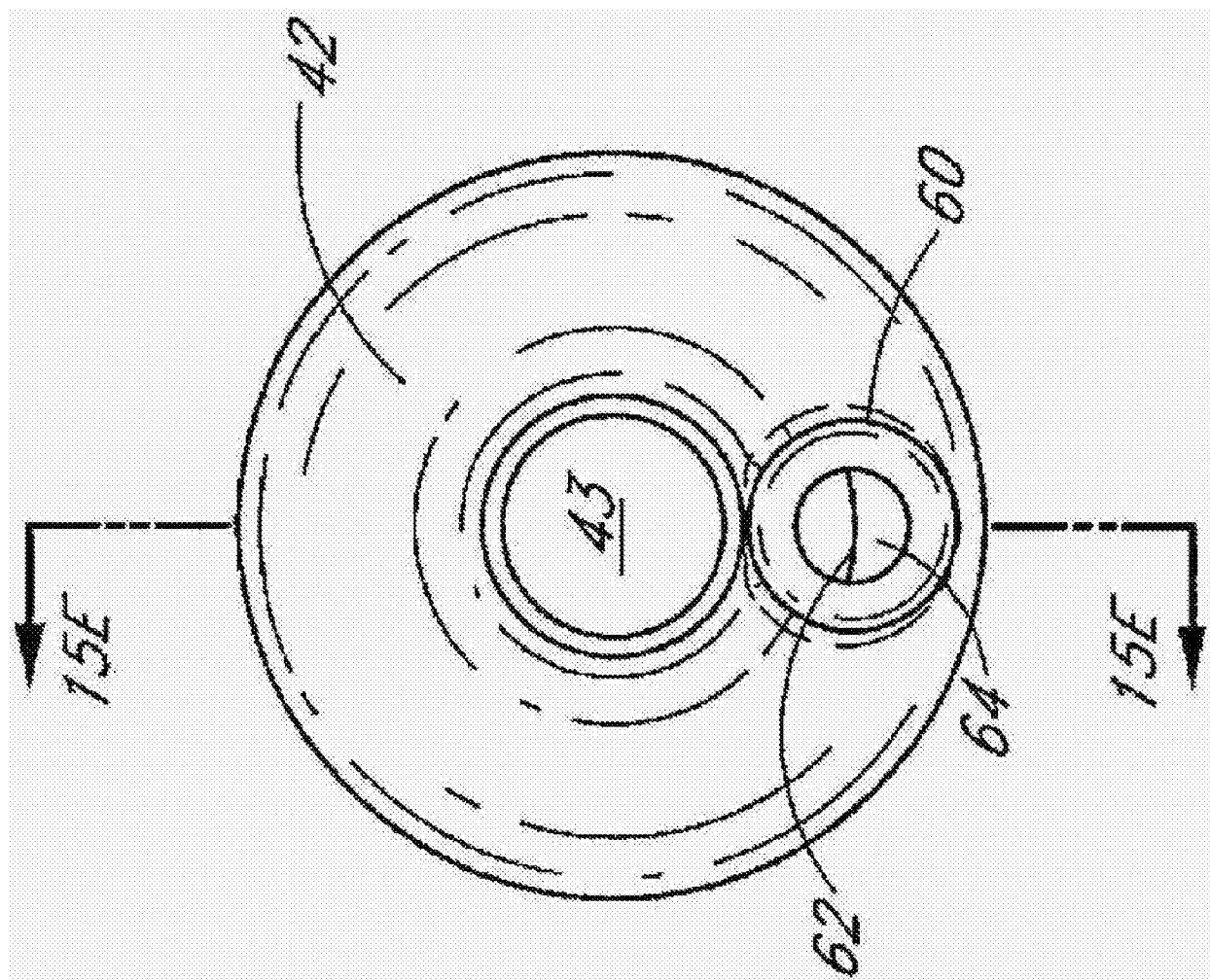


图 15C

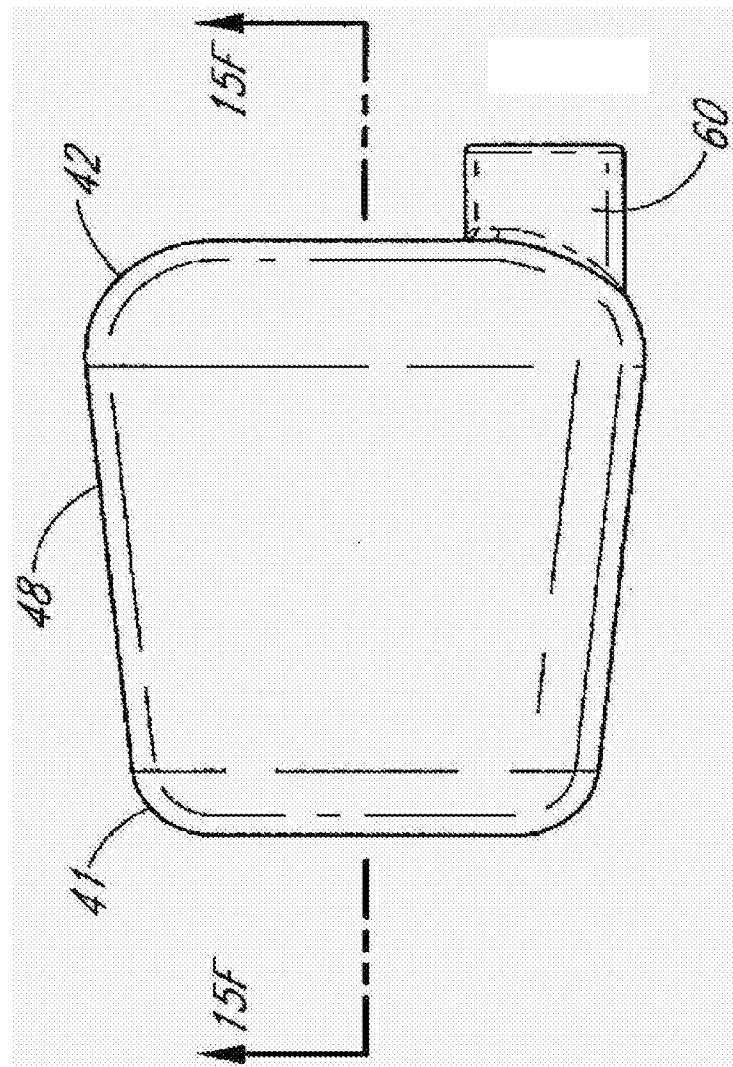


图 15D

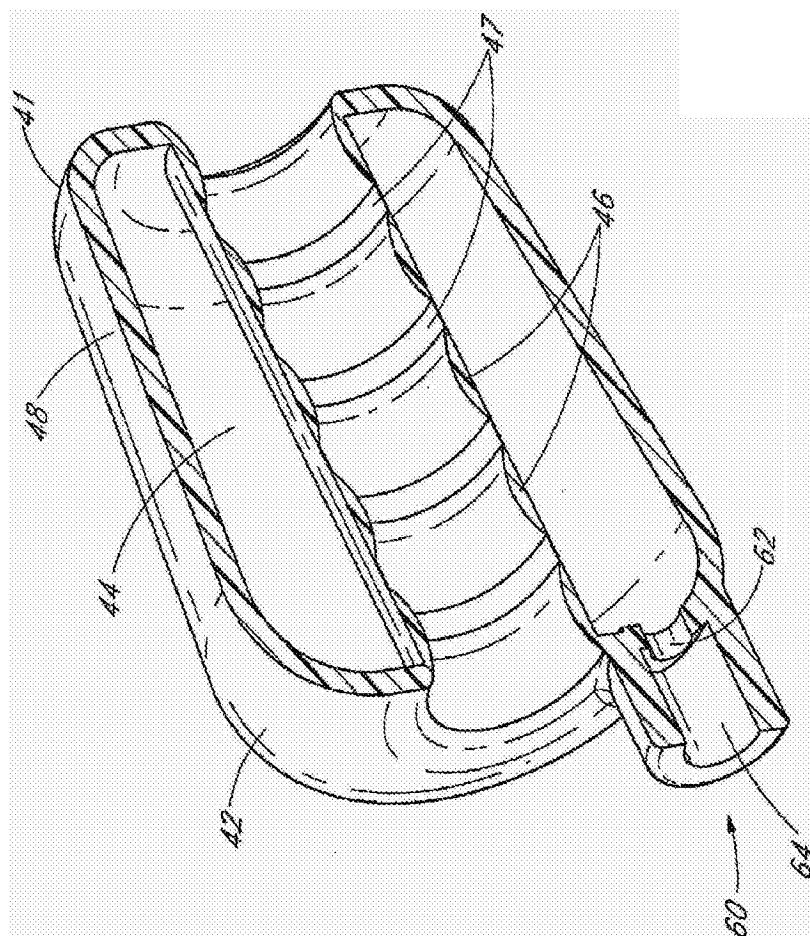


图 15E

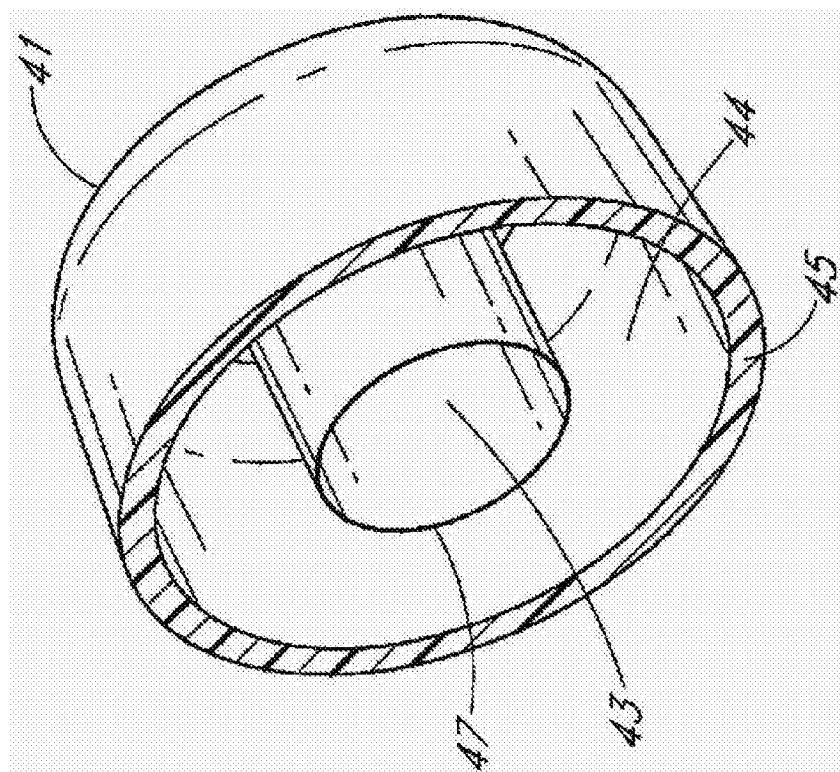


图 15F