(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116801819 A
(43)申请公布日 2023.09.22

(21)申请号 202180091512.1
(22)申请日 2021.12.16
(30)优先权数据
63/126,640 2020.12.17 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.07.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IL2021/051499 2021.12.16
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/130385 EN 2022.06.23
(71)申请人 方舟外科股份有限公司
地址 以色列拿撒勒市
(72)发明人 斯塔夫·托里
亚伯拉罕·J·雅里
(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所(普通合伙) 31218
专利代理师 翟羽
(51)Int.Cl.
*A61B 17/00*(2006.01)

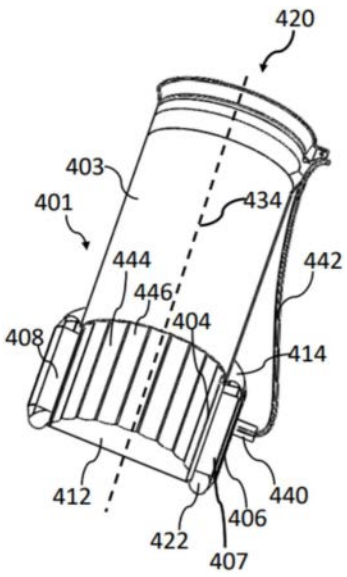
权利要求书5页 说明书39页 附图42页

(54)发明名称

腹腔镜组织封闭装置

(57)摘要

一种工作空间装置(420),其具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以穿过体腔壁中的腹腔镜通路并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,其包括:工作空间主体,其具有工作空间壁(401)和定位在所述壁内的多个径向刚性构件(407,408),所述工作空间壁包括限定内腔的多个可扩张区段(444,446);其中在所述扩张状态下:所述工作空间装置延伸限定工作空间轴线(434),并且具有通向所述内部容积的开口;以及所述多个可扩张区段使所述工作空间主体刚性化以抵抗腹内力引起的塌陷,并且使定位在所述壁内的所述多个径向延伸的刚性构件刚性化以抵抗径向力。




CN 116801819 A

1.一种工作空间装置,其特征在于,所述工作空间装置具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以穿过体腔壁中的腹腔镜通路并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,所述工作空间装置包括:

工作空间主体,其具有工作空间壁和定位在所述壁内的多个径向刚性构件,所述工作空间壁包括限定内腔的多个可扩张区段;

其中在所述扩张状态下:

所述工作空间装置延伸限定工作空间轴线,并且具有通向所述内部容积的开口;以及

所述多个可扩张区段使所述工作空间主体刚性化以抵抗腹内力引起的塌陷,并且使定位在所述壁内的所述多个径向延伸的刚性构件刚性化以抵抗径向力。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述工作空间壁包括至少一个可充气腔室,所述至少一个可充气腔室包括所述多个径向刚性构件,并且其中所述多个径向刚性构件将所述可充气腔室划分为彼此流体连接的所述多个可扩张区段。

3.根据权利要求1或2中任一项所述的装置,其特征在于,在所述扩张状态下,所述多个径向刚性构件小于所述工作空间壁的宽度。

4.根据权利要求1所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,多个相邻的可扩张区段侧向挤压所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件。

5.根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述工作空间壁包括至少一个片材内层和至少一个片材外层,所述至少一个片材内层形成在扩张状态下面向所述工作空间装置内腔的所述内表面,所述至少一个片材外层形成所述工作空间壁的所述外表面,并且其中所述两个或更多个径向刚性构件将所述至少一个内层和所述至少一个外层互连。

6.根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述多个径向刚性构件由所述至少一个片材内层和/或所述至少一个片材外层形成。

7.根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述多个径向刚性构件包括所述至少一个内层的多个部分和/或所述至少一个外层的多个部分。

8.根据权利要求5至7中任一项所述的装置,其特征在于,包括至少一个附加的可弯曲片材层,所述可弯曲片材层附接到所述内层和所述外层以形成所述多个径向刚性构件。

9.根据权利要求5至8中任一项所述的装置,其特征在于,所述多个可扩张区段被所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件分隔开,并且位于两个相邻可扩张区段之间的径向刚性构件的长度为至少1厘米。

10.根据权利要求5至9中任一项所述的装置,其特征在于,每个所述径向刚性构件限定所述多个可扩张区段中的至少一个可扩张区段的侧壁。

11.根据权利要求5至10中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,两个相邻的可扩张区段沿着长度大于0.3厘米的界面区域彼此压靠。

12.根据权利要求5至11中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层是平滑的。

13.根据权利要求12所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层包括一个或多个凸起,所述凸起具有小于15毫米的曲率半径。

14.根据权利要求5至11中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层中的一个比另一个更平滑。

15.根据权利要求5至11中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述至少一个内层比所述至少一个外层更平滑,并且其中,所述多个可扩张区段从所述内腔径向向外延伸至大于2厘米的距离。

16.根据权利要求5至11中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述至少一个外层比所述至少一个内层更平滑,并且其中所述可扩张区段径向向内延伸到所述工作空间装置的所述至少一个内腔中,距所述至少一个外层的距离大于2厘米。

17.根据权利要求5至16中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述多个径向刚性构件垂直于所述至少一个内层和所述至少一个外层中的至少一者或两者的切线。

18.根据权利要求5至16中任一项所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,所述径向刚性构件相对于所述至少一个内层和所述至少一个外层中的至少一者或两者的切线以一定角度定位。

19.根据权利要求1至5中任一项所述的装置,其特征在于,所述多个可扩张区段是围绕所述内腔并沿着所述工作空间轴线布置的多个环状可扩张区段,其中两个相邻的环状可扩张区段之间的界面区域包括所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件。

20.根据权利要求19所述的装置,其特征在于,在扩张状态下,每个所述环状可扩张区段的高度小于相邻的环状可扩张区段之间的所述界面区域的长度。

21.根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,包括一个或多个充气通道,所述充气通道被成形为将充气流体供应到所述工作空间装置主体和所述多个可扩张区段,以将所述工作空间主体扩张到所述扩张状态。

22.根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置包括在所述工作空间主体中的一个或多个可视化通道,所述可视化通道通过所述主体外表面中的开口穿透到所述内腔中至少1厘米;其中所述一个或多个可视化通道的尺寸被设置为容纳可视化工具的端部。

23.根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述一个或多个可视化通道的最小直径为至少5毫米。

24.根据权利要求22所述的装置,其特征在于,所述内腔内的所述一个或多个可视化通道的端部是封闭的,并且其中所述一个或多个可视化通道是至少部分透明的,以允许通过所述可视化工具从近距离可视化所述内部容积。

25.根据权利要求22至24中任一项所述的装置,其特征在于,所述一个或多个可视化通道通过位于多个可扩张区段之间或一可扩张区段内的所述工作空间壁中的开口穿透到所述内腔中。

26.根据权利要求22至24中任一项所述的装置,其特征在于,所述一个或多个可视化通道通过至少一个径向刚性构件内或所述多个径向刚性构件中的两个相邻径向刚性构件之间的开口穿透到所述内腔中。

27.根据权利要求22至24中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置包括工具插入通道,所述工具插入通道在扩张状态下将所述工作空间装置的所述开口与身体开口连接,并且其中所述一个或多个可视化通道通过所述工具插入通道中的开口穿透到所述内腔中。

28.根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,在所述扩张状态下,所述工作空间装置从限定所述工作空间轴线的近端到远端方向轴向延伸。

29.根据权利要求28所述的装置，其特征在于，所述多个可扩张区段是多个垂直可扩张区段，其沿所述工作空间轴线定向并且围绕所述内腔的周缘布置。

30.根据权利要求1至28中任一项所述的装置，其特征在于，在所述扩张状态下，所述工作空间装置横向延伸，并且其中通向所述内腔的所述开口是所述工作空间壁中的开口。

31.根据权利要求30所述的装置，其特征在于，所述开口是在一或多个可扩张区段内或多个可扩张区段之间的开口。

32.根据前述权利要求中任一项所述的装置，其特征在于，所述体腔包括腹腔，并且其中所述体腔壁包括腹腔壁。

33.一种工作空间装置，其特征在于，所述工作空间装置具有主体，所述主体可收缩到收缩状态以适于穿过体腔壁中的腹腔镜通路，并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态，所述工作空间装置包括：

工作空间主体，其具有工作空间壁，所述工作空间壁包括限定内腔的多个可扩张区段；

其中在所述扩张状态下：

所述工作空间装置延伸限定工作空间轴线，并且具有通向所述内部容积的开口；

所述多个可扩张区段沿着界面区域相互接触，所述界面区域在两相邻的可扩张区段之间形成并具有至少2厘米长度，并且其中所述多个可扩张区段向内延伸进入所述内腔或从所述壁的相对平滑表面向外延伸大于2厘米的距离，并使所述工作空间主体刚性化以抵抗腹内力引起的塌陷。

34.根据权利要求33所述的装置，其特征在于，所述工作空间壁包括可充气腔室，所述可充气腔室包括所述多个可扩张区段，并且其中所述多个可扩张区段在所述可充气腔室中彼此流体连接。

35.根据权利要求33或34中任一项所述的装置，其特征在于，在所述扩张状态下，所述工作空间装置从限定所述工作空间轴线的近端到远端方向轴向延伸，并且其中所述多个可扩张区段是多个垂直可扩张区段，其沿所述工作空间轴线定向并且围绕所述内腔的周缘布置。

36.根据权利要求33至35中任一项所述的装置，其特征在于，在扩张状态下，所述工作空间主体的外表面比所述主体的内表面更平滑，并且其中所述多个可扩张区段向内延伸到所述内部容积中。

37.根据权利要求33至35中任一项所述的装置，其特征在于，在扩张状态下，所述工作空间主体的内表面比所述主体的外表面更平滑，并且其中所述多个可扩张区段从所述内部容积向外延伸。

38.根据权利要求33至37中任一项所述的装置，其特征在于，所述工作空间壁包括至少一个片材内层和至少一个片材外层，彼此附接以在其间形成所述多个可扩张区段。

39.根据权利要求38所述的装置，其特征在于，包括多个肋件，并且其中所述至少一个内层和所述至少一个外层附接到所述多个肋件，其中所述多个肋件中的至少一个肋件形成多个相邻可扩张区段的所述界面区域。

40.一种身体开口端口，其特征在于，所述身体开口端口包括：

边框，其形状和尺寸被设置成接触身体开口周围组织的外表面；

管状主体，其可通过所述身体开口插入体腔，其中所述管状主体限定内腔，具有连接到

所述边框的近端和位于所述身体内的远端；

内部可扩张锚固件，其在所述远端与所述管状主体连接，其中所述可扩张锚固件被配置为在所述身体开口内扩张和锚定所述端口。

41.根据权利要求40所述的端口，其特征在于，所述内部可扩张锚固件包括至少两个翼片，所述至少两个翼片被配置为在收缩状态和扩张状态之间移动，在所述收缩状态中所述至少两个翼片彼此面对，在所述扩张状态中所述至少两个翼片从所述管状主体横向延伸，其中，所述两个翼片被配置为当所述内部可扩张锚固件处于松弛状态时横向延伸。

42.根据权利要求41所述的端口，其特征在于，所述至少两个翼片被定位在所述管状主体的相对侧，并且其中在收缩状态下，所述内部可扩张锚固件朝向所述内腔向内弯曲以将所述至少两个翼片定位成彼此相距小于2厘米的距离。

43.根据权利要求42所述的端口，其特征在于，所述管状主体包括在所述远端处的至少两个狭槽切口，所述至少两个狭槽切口在其之间限定弯曲轴线，所述内部可扩张锚固件在所述收缩状态下沿着所述弯曲轴线弯曲，并且其中每个所述狭槽切口被定位在所述至少两个翼片之间的所述管状主体远端的周缘和相对侧上。

44.根据权利要求41至43中任一项所述的端口，其特征在于，所述管状主体包括至少两个开口，并且其中所述至少两个开口中的每个开口被定位在所述至少两个翼片中的每一个与所述管状主体近端之间。

45.根据权利要求40至44中任一项所述的端口，其特征在于，所述边框是外垫的一部分，所述外垫的形状和尺寸被设置成接触皮肤的外表面，其中所述外垫包括切割引导件，所述切割引导件具有与目标切口长度相匹配的长度，所述目标切口长度需要在皮肤中进行，以便将所述管状主体远端引入所述体腔。

46.根据权利要求40至45中任一项所述的端口，其特征在于，所述边框和所述内部可扩张锚固件与所述管状主体集成一体。

47.根据权利要求40至46中任一项所述的端口，其特征在于，所述身体开口端口是弹性的。

48.根据权利要求40至47中任一项所述的端口，其特征在于，所述内部可扩张锚固件包括成形为接收可视化工具的开口或通道。

49.一种腹腔镜工作空间装置的导引器，包括：

长形的外部管状主体，其具有带远端开口和近端开口的内腔；

内部构件，所述内部构件的形状和尺寸被设置成在所述内腔内滑动并延伸穿过所述远端开口，包括：

长形主体，所述长形主体具有远端和近端；

可扩张工作空间装置保持器，所述可扩张工作空间装置保持器耦接到所述长形主体远端，并且被配置为在当所述保持器从所述内腔延伸出时的扩张状态和当所述保持器定位在所述内腔内时的收缩状态之间移动；

其中所述可扩张工作空间装置保持器包括至少两个弹性构件，所述至少两个弹性构件通过至少一个刚性间隔件彼此耦接，所述至少一个刚性间隔件被配置为当所述保持器在所述内腔内处于收缩状态时将所述至少两个弹性构件保持在彼此之间的期望距离。

50.根据权利要求49所述的导引器，其特征在于，所述至少两个弹性构件经由至少两个

间隔开的铰链连接器耦接到所述长形主体远端,所述铰链连接器被配置成当所述可扩张工作空间装置保持器扩张时,允许所述至少两个弹性构件中的每一个相对于所述长形主体远端旋转运动。

# 腹腔镜组织封闭装置

[0001] 相关申请

[0002] 根据美国专利法第119条第(e)款,本申请要求于2020年12月17日提交的美国临时专利申请第63/126,640号的优先权,其内容通过引用整体并入本文。

## 技术领域

[0003] 本发明在其一些实施例中涉及腹腔镜组织封闭装置(laparoscopic tissue containment device),例如腹腔镜工作空间装置,并且更具体地但不排他地涉及可扩张腹腔镜组织封闭装置。

## 背景技术

[0004] 工作空间装置,例如腹腔镜组织封闭装置是用于例如将组织和/或器官与体腔内,例如腹腔内,的其他身体组织隔离开。

## 发明内容

[0005] 下面列出了本发明的一些实施例的一些例子。应该理解,一个示例中的特征可以与其他示例中的特征一起使用。

[0006] 51.示例1.一种工作空间装置,所述工作空间装置具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以穿过体腔壁中的腹腔镜通路(laparoscopic passageway)并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,所述工作空间装置包括:

[0007] 工作空间主体,其具有工作空间壁和定位在所述壁内的多个径向刚性构件,所述工作空间壁包括限定内腔的多个可扩张区段;

[0008] 其中在所述扩张状态下:

[0009] 所述工作空间装置延伸限定工作空间轴线,并且具有通向所述内部容积的开口;以及

[0010] 所述多个可扩张区段使所述工作空间主体刚性化以抵抗腹内力引起的塌陷,并且使定位在所述壁内的所述多个径向延伸的刚性构件刚性化以抵抗径向力。

[0011] 示例2.根据示例1所述的装置,其中所述工作空间壁包括至少一个可充气腔室,所述至少一个可充气腔室包括所述多个径向刚性构件,并且其中所述多个径向刚性构件将所述可充气腔室划分为彼此流体连接的所述多个可扩张区段。

[0012] 示例3.根据示例1或2中任一项所述的装置,其中在所述扩张状态下,所述多个径向刚性构件小于所述工作空间壁的宽度。

[0013] 示例4.根据示例1所述的装置,其中在扩张状态下,多个相邻的可扩张区段侧向挤压所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件。

[0014] 示例5.根据前述示例中任一项所述的装置,其中所述工作空间壁包括至少一个片材内层和至少一个片材外层,所述至少一个片材内层形成在扩张状态下面向所述工作空间装置内腔的所述内表面,所述至少一个片材外层形成所述工作空间壁的所述外表面,并且

其中所述两个或更多个径向刚性构件将所述至少一个内层和所述至少一个外层互连。

[0015] 示例6.根据示例5所述的装置,其中所述多个径向刚性构件由所述至少一个片材内层和/或所述至少一个片材外层形成。

[0016] 示例7.根据示例6所述的装置,其中所述多个径向刚性构件包括所述至少一个内层的多个部分和/或所述至少一个外层的多个部分。

[0017] 示例8.根据示例5至7中任一项所述的装置,包括至少一个附加的可弯曲片材层,所述可弯曲片材层附接到所述内层和所述外层以形成所述多个径向刚性构件。

[0018] 示例9.根据示例5至8中任一项所述的装置,其中所述多个可扩张区段被所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件分隔开,并且位于两个相邻可扩张区段之间的径向刚性构件的长度为至少2厘米。

[0019] 示例10.根据示例5至9中任一项所述的装置,其中每个所述径向刚性构件限定所述多个可扩张区段中的至少一个可扩张区段的侧壁。

[0020] 示例11.根据示例5至10中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,两个相邻的可扩张区段沿着长度大于0.3厘米的界面区域彼此压靠。

[0021] 示例12.根据示例5至11中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层是平滑的。

[0022] 示例13.根据示例12所述的装置,其中,在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层包括一个或多个凸起,所述凸起具有小于10毫米的曲率半径。

[0023] 示例14.根据示例5至11中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述至少一个内层和所述至少一个外层中的一个比另一个更平滑。

[0024] 示例15.根据示例5至11中任一项所述的装置,其中,在扩张状态下,所述至少一个内层比所述至少一个外层更平滑,并且其中,所述多个可扩张区段从所述内腔径向向外延伸至大于2厘米的距离。

[0025] 示例16.根据示例5至11中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述至少一个外层比所述至少一个内层更平滑,并且其中所述可扩张区段径向向内延伸到所述工作空间装置的所述至少一个内腔中,距所述至少一个外层的距离大于2厘米。

[0026] 示例17.根据示例5至16中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述多个径向刚性构件垂直于所述至少一个内层和所述至少一个外层中的至少一者或两者的切线。

[0027] 示例18.根据示例5至16中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述径向刚性构件相对于所述至少一个内层和所述至少一个外层中的至少一者或两者的切线以一定角度定位。

[0028] 示例19.根据示例1至5中任一项所述的装置,其中所述多个可扩张区段是围绕所述内腔并沿着所述工作空间轴线布置的多个环状可扩张区段,其中两个相邻的环状可扩张区段之间的界面区域包括所述多个径向刚性构件中的至少一个径向刚性构件。

[0029] 示例20.根据示例19所述的装置,其中在扩张状态下,每个所述环状可扩张区段的高度小于相邻的环状可扩张区段之间的所述界面区域的长度。

[0030] 示例21.根据前述示例中任一项所述的装置,包括一个或多个充气通道,所述充气通道被成形为将充气流体供应到所述工作空间装置主体和所述多个可扩张区段,以将所述工作空间主体扩张到所述扩张状态。

[0031] 示例22.根据前述示例中任一项所述的装置,所述装置包括在所述工作空间主体中的一个或多个可视化通道,所述可视化通道通过所述主体外表面中的开口穿透到所述内腔中至少1厘米;其中所述一个或多个可视化通道的尺寸被设置为容纳可视化工具的端部。

[0032] 示例23.根据示例22所述的装置,其中所述一个或多个可视化通道的最小直径为至少5毫米。

[0033] 示例24.根据示例22所述的装置,其中所述内腔内的所述一个或多个可视化通道的端部是封闭的,并且其中所述一个或多个可视化通道是至少部分透明的,以允许通过所述可视化工具从近距离可视化所述内部容积。

[0034] 示例25.根据示例22至24中任一项所述的装置,其中所述一个或多个可视化通道通过位于多个可扩张区段之间或一可扩张区段内的所述工作空间壁中的开口穿透到所述内腔中。

[0035] 示例26.根据示例22至24中任一项所述的装置,其中所述一个或多个可视化通道通过至少一个径向刚性构件内或所述多个径向刚性构件中的两个相邻径向刚性构件之间的开口穿透到所述内腔中。

[0036] 示例27.根据示例22至24中任一项所述的装置,所述装置包括工具插入通道,所述工具插入通道在扩张状态下将所述工作空间装置的所述开口与身体开口连接,并且其中所述一个或多个可视化通道通过所述工具插入通道中的开口穿透到所述内腔中。

[0037] 示例28.根据前述示例中任一项所述的装置,其中所述通路小于15毫米,并且其中所述工作空间装置以收缩状态接收在所述通路内。

[0038] 示例29.根据前述示例中任一项所述的装置,其中在所述扩张状态下,所述工作空间装置从限定所述工作空间轴线的近端到远端方向轴向延伸。

[0039] 示例30.根据示例29所述的装置,其中所述多个可扩张区段是多个垂直可扩张区段,其沿所述工作空间轴线定向并且围绕所述内腔的周缘布置。

[0040] 示例31.根据示例1至29中任一项所述的装置,其中在所述扩张状态下,所述工作空间装置横向延伸,并且其中通向所述内腔的所述开口是所述工作空间壁中的开口。

[0041] 示例32.根据示例31所述的装置,其中所述开口是在一或多个可扩张区段内或多个可扩张区段之间的开口。

[0042] 示例33.根据前述示例中任一项所述的装置,其中所述体腔包括腹腔,并且其中所述体腔壁包括腹腔壁。

[0043] 示例34.一种工作空间装置,所述工作空间装置具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以适于穿过体腔壁中的腹腔镜通路并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,所述工作空间装置包括:

[0044] 工作空间主体,其具有工作空间壁,所述工作空间壁包括限定内腔的多个可扩张区段;

[0045] 其中在所述扩张状态下:

[0046] 所述工作空间装置延伸限定工作空间轴线,并且具有通向所述内部容积的开口;

[0047] 所述多个可扩张区段沿着界面区域相互接触,所述界面区域在两相邻的可扩张区段之间形成并具有至少2厘米长度,并且其中所述多个可扩张区段向内延伸进入所述内腔或从所述壁的相对平滑表面向外延伸大于2厘米的距离,并使所述工作空间主体刚性化以

抵抗腹内力引起的塌陷。

[0048] 示例35.根据示例34所述的装置,其中所述工作空间壁包括可充气腔室,所述可充气腔室包括所述多个可扩张区段,并且其中所述多个可扩张区段在所述可充气腔室中彼此流体连接。

[0049] 示例36.根据示例34或35中任一项所述的装置,其中在所述扩张状态下,所述工作空间装置从限定所述工作空间轴线的近端到远端方向轴向延伸,并且其中所述多个可扩张区段是多个垂直可扩张区段,其沿所述工作空间轴线定向并且围绕所述内腔的周缘布置。

[0050] 示例37.根据示例34至36中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述工作空间主体的外表面比所述主体的内表面更平滑,并且其中所述多个可扩张区段向内延伸到所述内部容积中。

[0051] 示例38.根据示例34至36中任一项所述的装置,其中在扩张状态下,所述工作空间主体的内表面比所述主体的外表面更平滑,并且其中所述多个可扩张区段从所述内部容积向外延伸。

[0052] 示例39.根据示例34至38中任一项所述的装置,其中所述工作空间壁包括至少一个片材内层和至少一个片材外层,彼此附接以在其间形成所述多个可扩张区段。

[0053] 示例40.根据示例39所述的装置,包括多个肋件(ribs),并且其中所述至少一个内层和所述至少一个外层附接到所述多个肋件,其中所述多个肋件中的至少一个肋件形成多个相邻可扩张区段的所述界面区域。

[0054] 示例41.根据示例34至40中任一项所述的装置,其中所述通路小于15毫米,并且其中所述工作空间装置以收缩状态接收在所述通路内。

[0055] 示例42.根据示例34至41中任一项所述的装置,其中所述体腔包括腹腔,并且其中所述体腔壁包括腹腔壁。

[0056] 示例43.一种工作空间装置,所述工作空间装置具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以穿过体腔壁中的腹腔镜通路并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,所述工作空间装置包括:

[0057] 工作空间主体,包括限定内腔的可扩张工作空间壁;其中所述工作空间主体是可扩张的,以通过所述可扩张壁的扩张在所述体腔内将所述内部容积增加到扩张状态;

[0058] 一个或多个可视化通道,所述可视化通道在所述工作空间主体中具有开口,所述开口被成形为接收可视化工具;

[0059] 其中在所述扩张状态下,所述一个或多个可视化通道从所述工作空间主体面向所述内腔的内表面穿透到所述内腔中大于1厘米的距离。

[0060] 示例44.根据示例43所述的装置,其中位于所述内腔内的所述一个或多个可视化通道的端部是封闭的,并且其中所述一个或多个可视化通道是至少部分透明的。

[0061] 示例45.根据示例43或44中任一项所述的装置,其中所述工作空间装置主体包括工具插入通道,所述工具插入通道在扩张状态下将所述工作空间装置的开口与所述体腔壁中的身体开口连接,并且其中所述一个或多个可视化通道通过所述工具插入通道中的开口穿透到所述内腔中。

[0062] 示例46.根据示例43或44中任一项所述的装置,其中所述一个或多个可视化通道通过所述可扩张壁中的开口穿透到所述内腔中。

[0063] 示例47.根据示例46所述的装置,其中所述可扩张壁包括多个可扩张区段,并且其中所述一个或多个可视化通道通过位于相邻可扩张区段之间的所述可扩张壁中的开口穿透到所述内腔中。

[0064] 示例48.根据示例47所述的装置,其中所述可扩张壁包括接触和/或限定所述可扩张区段的多个径向刚性构件,其中两个相邻的可扩张区段被至少一个径向刚性构件分开;以及

[0065] 其中所述一个或多个可视化通道通过所述至少一个径向刚性构件中的开口穿透到所述内腔中。

[0066] 示例49.根据示例43至48中任一项所述的装置,其中所述一个或多个可视化通道的最小直径为至少5毫米。

[0067] 示例50.一种工作空间装置,所述工作空间装置具有主体,所述主体可收缩到收缩状态以穿过体腔壁中的腹腔镜通路并在所述通路延伸到的体腔内可扩张到扩张状态,所述工作空间装置包括:

[0068] 工作空间主体,其具有工作空间壁,所述工作空间壁包括限定内部容积的多个垂直可扩张区段;

[0069] 其中在所述扩张状态下:

[0070] 所述工作空间装置从限定所述工作空间轴线的近端到远端方向轴向延伸;以及

[0071] 所述多个垂直可扩张区段沿着所述工作空间轴线定向并且使所述工作空间主体刚性化以抵抗腹内力引起的塌陷。

[0072] 示例51.根据示例50所述的装置,其中所述工作空间壁包括至少一个可充气腔室,所述至少一个可充气腔室包括所述多个垂直可扩张区段,并且其中所述多个垂直可扩张区段彼此流体连接。

[0073] 示例52.一种身体开口端口,所述身体开口端口包括:

[0074] 边框(rim),其形状和尺寸被设置成接触身体开口周围皮肤的外表面;

[0075] 柔性圆柱体,其限定出通道,所述柔性圆柱体连接到所述边框并配置为穿过所述身体开口进入体腔;

[0076] 圆柱形管,其可在所述通道内滑动,其中所述圆柱形管在所述通道内的滑动将所述端口锚定在所述身体开口内。

[0077] 示例53.根据示例52所述的端口,包括:

[0078] 可扩张锚固件,其连接到所述柔性圆柱体,被配置为在收缩状态和扩张状态之间移动,其中在扩张状态下,所述锚固件扩张并将所述端口锚定在所述身体开口内;

[0079] 其中,所述圆柱形管在所述柔性圆柱体内的滑动使所述锚固件扩张至扩张状态。

[0080] 示例54.根据示例52所述的端口,其中所述柔性圆柱体当通过所述身体开口插入时是至少部分折叠的,并且其中所述圆柱形管在所述柔性圆柱体内的滑动展开所述柔性圆柱体。

[0081] 示例55.一种身体开口端口,所述身体开口端口包括:

[0082] 边框(rim),其形状和尺寸被设置成接触身体开口周围皮肤的外表面;

[0083] 圆柱体,其可通过所述身体开口插入体腔,其中所述圆柱形主体具有连接到所述边框的近端和位于所述身体内的远端;

[0084] 可扩张锚固件在所述远端附近连接到所述圆柱形主体,其中所述可扩张锚固件被配置为在所述身体开口内扩张和锚定所述端口,其中所述可扩张锚固件包括成形为接收可视化工具的开口或通道。

[0085] 示例56.一种用于生产工作空间装置可扩张壁的可扩张区段的方法,包括:

[0086] 在至少一个第一层片材和至少一个第二层片材之间定位多个肋件;

[0087] 将所述至少一个第一层片材和所述至少一个第二层片材焊接到所述多个肋件中的每个肋件的两个相对端部,以形成可扩张区段,其中每个可扩张区段形成在两个相邻肋件之间。

[0088] 示例57.根据示例56所述的方法,其中所述定位包括将所述多个肋件中的每个肋件对准为垂直于所述至少一个第一层和所述至少一个第二层,或在所述焊接之前,垂直于所述至少一个第一层的切线和所述至少一个第二层的切线。

[0089] 示例58.根据示例56所述的方法,其中所述定位包括在所述焊接之前将所述多个肋件中的至少一些相对于所述至少一个第一层的切线和所述至少一个第二层的切线以一定角度对准。

[0090] 示例59.根据示例56的方法,包括:

[0091] 使所述至少一个第一层和所述至少一个第二层中的至少一个或两者成形,并且其中所述定位包括将所述多个肋件定位在所述成形的至少一个第一层和所述至少一个第二层中的一个或两者之间。

[0092] 示例60.一种身体开口端口,所述身体开口端口包括:

[0093] 边框(rim),其形状和尺寸被设置成接触身体开口周围组织的外表面;

[0094] 管状主体,其可通过所述身体开口插入体腔,其中所述管状主体限定内腔,具有连接到所述边框的近端和位于所述身体内的远端;

[0095] 内部可扩张锚固件,其在所述远端与所述管状主体连接,其中所述可扩张锚固件被配置为在所述身体开口内扩张和锚定所述端口。

[0096] 示例61.根据示例60所述的端口,其中所述内部可扩张锚固件包括至少两个翼片,所述至少两个翼片被配置为在收缩状态和扩张状态之间移动,在所述收缩状态中所述至少两个翼片彼此面对,在所述扩张状态中所述至少两个翼片从所述管状主体横向延伸,其中,所述两个翼片被配置为当所述内部可扩张锚固件处于松弛状态时横向延伸。

[0097] 示例62.根据示例61所述的端口,其中所述至少两个翼片被定位在所述管状主体的相对侧,并且其中在收缩状态下,所述内部可扩张锚固件朝向所述内腔向内弯曲以将所述至少两个翼片定位成彼此相距小于2厘米的距离。

[0098] 示例63.根据示例62所述的端口,其中所述管状主体包括在所述远端处的至少两个狭槽切口,所述至少两个狭槽切口在其之间限定弯曲轴线,所述内部可扩张锚固件在所述收缩状态下沿着所述弯曲轴线弯曲,并且其中每个所述狭槽切口被定位在所述至少两个翼片之间的所述管状主体远端的周缘和相对侧上。

[0099] 示例64.根据示例61至63中任一项所述的端口,其中所述管状主体包括至少两个开口,并且其中所述至少两个开口中的每个开口被定位在所述至少两个翼片中的每一个与所述管状主体近端之间。

[0100] 示例65.根据示例60至64中任一项所述的端口,其中所述边框是外垫的一部分,所

述外垫的形状和尺寸被设置成接触皮肤的外表面，其中所述外垫包括切割引导件，所述切割引导件具有与目标切口长度相匹配的长度，所述目标切口长度需要在皮肤中进行，以便将所述管状主体远端引入所述体腔。

[0101] 示例66.根据示例60至65中任一项所述的端口，其中所述边框和所述内部可扩张锚固件与所述管状主体集成一体。

[0102] 示例67.根据示例60至66中任一项所述的端口，其中所述身体开口端口是弹性的。

[0103] 示例68.根据示例60至67中任一项所述的端口，其中所述内部可扩张锚固件包括成形为接收可视化工具的开口或通道。

[0104] 示例69.一种腹腔镜工作空间装置的导引器，包括：

[0105] 长形的外部管状主体，其具有带远端开口和近端开口的内腔；

[0106] 内部构件，所述内部构件的形状和尺寸被设置成在所述内腔内滑动并延伸穿过所述远端开口，包括：

[0107] 长形主体，所述长形主体具有远端和近端；

[0108] 可扩张工作空间装置保持器，所述可扩张工作空间装置保持器耦接到所述长形主体远端，并且被配置为在当所述保持器从所述内腔延伸出时的扩张状态和当所述保持器定位在所述内腔内时的收缩状态之间移动；

[0109] 其中所述可扩张工作空间装置保持器包括至少两个弹性构件，所述至少两个弹性构件通过至少一个刚性间隔件彼此耦接，所述至少一个刚性间隔件被配置为当所述保持器在所述内腔内处于收缩状态时将所述至少两个弹性构件保持在彼此之间的期望距离。

[0110] 示例70.根据示例69所述的导引器，其中所述至少两个弹性构件经由至少两个间隔开的铰链连接器耦接到所述长形主体远端，所述铰链连接器被配置成当所述可扩张工作空间装置保持器扩张时，允许所述至少两个弹性构件中的每一个相对于所述长形主体远端旋转运动。

[0111] 除非另有定义，否则本文中使用的所有技术和/或科学术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。尽管在本发明的实施例的实践或测试中可以使用与本文所述的方法和材料类似或等效的方法和和材料，但下文将描述示例性方法和/或材料。如有冲突，以包括定义在内的专利说明书为准。此外，所述材料、方法和示例仅为说明性的，并非旨在必然限制。

## 附图说明

[0112] 本文仅通过示例的方式，参考附图和图像来描述本发明的一些实施例。现在具体参考附图的细节，强调所示的细节是通过示例的方式并且是为了说明性地讨论本发明的实施例的目的。在这方面，结合附图进行的描述对于本领域的技术人员来说如何实践本发明的实施例是显而易见的。

[0113] 在附图中：

[0114] 图1A是根据本发明的一些示例性实施例的用于形成具有径向刚性构件的工作空间装置的可扩张区段的一般过程；

[0115] 图1B和图1C是根据本发明的一些示例性实施例的具有径向刚性构件的工作空间装置的示意图；

[0116] 图1D是根据本发明的一些示例性实施例的用于生成其间具有肋件的可扩张区段的过程的详细流程图；

[0117] 图2A和2B是根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的示意图，所述腹腔镜工作空间装置具有由两层片材形成的壁，其中外层的长度大于内层的长度；

[0118] 图2C是根据本发明的一些示例性实施例的处于展开状态的通过多个肋件互连的图2A和图2B的层的示意图；

[0119] 图3A是根据本发明的一些示例性实施例的具有穿孔互连的径向肋件的处于扩张状态的腹腔镜工作空间装置的壁的示意图；

[0120] 图3B是根据本发明的一些示例性实施例的具有由单层形成的互连径向肋件的处于扩张状态的腹腔镜工作空间装置的壁的示意图；

[0121] 图3C是根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的壁处于扩张状态的示意图，其具有垂直于形成所述壁的层的互连的径向肋件；

[0122] 图3D是根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的壁处于扩张状态的示意图，其具有相对于形成所述壁的层以一定角度定位的互连肋件；

[0123] 图3E和3F是根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的壁处于扩张状态的示意图，其具有互连的径向延伸的肋件和间隔开的壁；

[0124] 图4A和4B是根据本发明的一些示例性实施例的处于扩张状态的腹腔镜工作空间装置的示意图，其中装置的壁包括可充气腔室内的多个肋件；

[0125] 图4C和4D是根据本发明的一些示例性实施例的处于非充气状态(图4C)和扩张状态(图4D)的腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0126] 图5A和图5B是根据本发明的一些示例性实施例的处于扩张状态的腹腔镜工作空间装置的示意图，其中装置的壁由通过刚性化盘分隔的周向可扩张区段形成；

[0127] 图5C和图5D是根据本发明一些示例性实施例的刚性化盘的示意图；

[0128] 图6A-6C是根据本发明的一些示例性实施例的处于扩张状态的腹腔镜工作空间装置的示意图，其具有壁，所述壁包括由肋件隔开的向内延伸的可扩张区段；

[0129] 图6D是根据本发明的一些示例性实施例的形成图6A-6C处于展开状态的壁的层的示意图；

[0130] 图7A是显示根据本发明的一些示例性实施例的由处于展开状态的两层片材形成的腹腔镜工作空间装置的壁的示意图，所述两层片材通过轴向伸长的肋件相互连接；

[0131] 图7B-7D是根据本发明的一些示例性实施例显示从图7A的壁形成腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0132] 图8A和8B是显示根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的示意图，其具有由通过径向刚性构件分隔开的周缘环状成的壁；

[0133] 图8C和8D是显示根据本发明的一些示例性实施例的可扩张区段的高度与位于相邻可扩张区段之间的径向刚性构件的长度之间的比率的示意图；

[0134] 图9A-9C是根据本发明的一些示例性实施例的具有壁的腹腔镜工作空间装置的示意图，所述壁包括向外延伸的垂直可扩张段；

[0135] 图10A-10C是根据本发明的一些示例性实施例的具有壁的腹腔镜工作空间装置的示意图，所述壁包括向内延伸的垂直可扩张段；

[0136] 图11是根据本发明的一些示例性实施例的在弯曲以形成图9A-9C和图10A-10C中所示的可扩张区段的平坦层和弯曲层之间的展开组件的示意图；

[0137] 图12A和12B是根据本发明的一些示例性实施例的具有彼此连接的内部可扩张区段的腹腔镜工作空间装置壁的示意性横截面图；

[0138] 图13A-13C是根据本发明的一些示例性实施例的由垂直和水平可扩张区段形成的腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0139] 图13D是根据本发明的一些示例性实施例的处于展开状态的图13A-13C中的腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0140] 图14A-14B是根据本发明的一些示例性实施例的包括可折叠部分的端口的示意图；

[0141] 图15A-15D是根据本发明的一些示例性实施例的包括可展开锚固件的端口的示意图；

[0142] 图16A-16C是根据本发明一些示例性实施例的由重叠部分形成的端口的示意图；

[0143] 图17A是根据本发明一些示例性实施例的具有可视化开口的端口的示意图；

[0144] 图17B和17C是根据本发明一些示例性实施例的具有可视化开口和通道的腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0145] 图17D-17F是根据本发明一些示例性实施例的具有可扩张远端的端口的示意图；

[0146] 图17G-17H是显示根据本发明的一些示例性实施例的具有可扩张远端的端口和用于收缩所述端口远端的夹具之间的相互作用的示意图；

[0147] 图17I是显示根据本发明的一些示例性实施例的当通过体壁中的切口将端口插入定位在体腔内的腹腔镜工作空间装置时,端口和夹具的使用的示意图；

[0148] 图17J-17M是根据本发明一些示例性实施例的具有切割引导件的端口的示意图；

[0149] 图18A-18D是根据本发明的一些示例性实施例的具有一个或多个侧开口例如工具插入侧开口的腹腔镜工作空间装置的示意图；

[0150] 图19A和19B是根据本发明一些示例性实施例的平面肋件对准器的示意图；

[0151] 图20A-20B是根据本发明一些示例性实施例的焊接组件的示意图；

[0152] 图20C是根据本发明的一些示例性实施例的连接到肋件和层的平面肋件对准器的示意图；

[0153] 图20D是根据本发明的一些示例性实施例的附接到径向延伸的刚性构件(例如肋件)的电极阵列的示意图；

[0154] 图21A和21B是根据本发明一些示例性实施例的包括层成形器的焊接组件的示意图；

[0155] 图22A和22B是根据本发明一些示例性实施例的旋转焊接组件的示意图；

[0156] 图22C是根据本发明一些示例性实施例的圆肋件对准器的示意图；

[0157] 图22D是根据本发明的一些示例性实施例的耦合到旋转焊接组件的图22C的圆肋件对准器的示意图；

[0158] 图23A-23E是根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置的导引器的示意图;以及

[0159] 图23F根据本发明的一些示例性实施例示出了导引器保持器围绕工作空间装置的

开口的示意图，同时所述保持器处于扩张状态迫使工作空间装置打开。

## 具体实施方式

[0160] 本发明在其一些实施例中涉及腹腔镜组织封闭装置，并且更具体地但不排他地，涉及可充气腹腔镜组织封闭装置(inflatable laparoscopic tissue containment device)。

[0161] 概述

[0162] 本发明的一些实施例的广义方面涉及一种工作空间装置，其可以插入身体(例如，如腹腔的体腔)，并在身体内部时，用于处理其中的身体组织，例如其全部内容并入本文作为参考的WO2019/049152中的描述。在一些实施例中，工作空间装置的主体是由限定装置内腔的可扩张壁所形成的，并且包括多个可扩张区段和一个或多个刚性构件，例如径向延伸刚性构件，例如径向刚性构件。在一些实施例中，可扩张壁包括至少一个可充气腔室，所述可充气腔室包括所述多个可扩张区段和所述径向刚性构件。可选地，所述径向刚性构件将所述至少一个可充气腔室分成所述多个可扩张区段。附加地或可选地，所述多个可扩张区段彼此流体连接，例如当可充气腔室被充气时，以允许流体在可充气腔室的流体连接的可扩张区段之间流动。在一些实施例中，所述多个可扩张区段允许，例如，抵抗装置主体因例如用于吹入的腹内气体引起的腹内力而塌缩。此外，径向刚性构件允许，例如，抵抗施加在例如可扩张壁的外表面上的径向力。

[0163] 根据一些实施例，包括可扩张壁的工作空间装置的主体被配置为收缩至收缩状态，例如适合穿过体腔壁(例如腹腔壁)内的腹腔镜通路。在一些实施例中，工作空间装置主体被配置为收缩以配合在内部宽度小于20毫米，例如小于15毫米、小于10毫米或任何中间、更小或更大宽度的腹腔镜通路内。如本文所用，腹腔镜通路是指穿过体壁的任何开口，可选地在腹腔镜外科手术中使用或形成的，包括自然孔口。

[0164] 根据一些实施例，包括可扩张壁的工作空间装置的主体被配置为在体腔(例如腹腔)内扩张至扩张状态，腹腔镜通路从体腔壁的身体开口延伸到其中。

[0165] 根据一些实施例，当工作空间装置主体处于扩张状态时，可扩张壁的内表面和外表面之一或两者是平滑的。在一些实施例中，术语“平滑”是指(可选地弯曲的)表面具有包含曲率半径小于0.1毫米，例如小于0.05毫米、小于0.01毫米或任何中间值、较小值或较大值的凸起的表面纹理。可替换地或附加地，在一些实施例中，术语“平滑”涉及可选地弯曲的表面，其可选地包含从表面延伸的凸起或其他元件，根据处于扩张状态的可扩张壁的厚度，所述凸起或其他元件的曲率半径小于20％，例如小于10％、小于5％、小于1％或任何中间的、更小或更大的百分比值。

[0166] 根据一些示例性实施例，壁，例如工作空间装置的可扩张壁是流体连接到一个或多个充气通道或管，配置为使壁内的至少一个可充气腔室充气。可替换地或附加地，所述一个或多个充气通道或管被配置为使壁的至少一个，例如两个或更多个可扩张区段充气。

[0167] 一些实施例的一个方面涉及一种工作空间装置的壁，例如腹腔镜工作空间装置，其包括至少一个可扩张区段，例如2、3、4或任何更大数量的可扩张区段。在一些实施例中，工作空间装置的壁包括两个或更多个径向刚性构件。应当理解，“刚性”并不意味着硬。相反，它意味着足够坚硬以抵抗施加在工作空间装置的主体上的径向力，这是在操作期间可

选地预期的，例如，径向刚性构件可以足够坚硬以在压力高于装置压力的环境中保持装置主体的形状，其体积变化小于10％，例如用于处理组织的装置的内腔内的压力，例如5毫米Hg、10毫米Hg、20毫米Hg、30毫米Hg或中等或更高的压力。在一些实施例中，两个或更多个径向刚性构件被配置为增加壁的刚度以抵抗充气体腔内的径向压力。

[0168] 根据一些实施例，至少一些径向刚性构件可选地位于形成壁的可扩张区段附近或位于可扩张区段之间。在一些实施例中，至少一些径向刚性构件可选地定位在可扩张区段内。在一些实施例中，至少一些径向刚性构件包括不相互连接的间隔开的元件。或者，至少一些径向刚性构件包括彼此连接的间隔开的元件，例如通过至少一个连接部分。在一些实施例中，至少一些径向刚性构件和连接部分集成在一层片材中。在一些实施例中，至少一些径向刚性构件是形成壁的可扩张区段的一个或多个层的一部分。在一些实施例中，至少一些或所有径向刚性构件被穿孔，例如以允许流体在被径向刚性构件分开的相邻可扩张区段之间流动。或者，至少一些径向刚性构件被密封，例如以在接触径向刚性构件的一个或多个可扩张区段被穿透的情况下保持壁的结构完整性。

[0169] 根据一些实施例，径向刚性构件包括肋件，例如细肋件。在一些实施例中，具有厚度范围在20-150微米(μm)的肋件，例如20-50μm、40-80μm、70-120μm或任何中间、更小或更大范围的值，被定位在壁的相邻可扩张区段之间。在一些实施例中，一个或多个肋件限定一个可扩张区段。可选地，单个肋件由壁的两个相邻的可扩张区段共用。在一些实施例中，每个肋件被焊接到至少一个片材内层和至少一个片材外层，例如以形成至少一个可扩张区段。可选地，至少一些或所有可扩张区段由焊接到至少一个内层和至少一个外层的至少两个肋件限定。

[0170] 根据一些示例性实施例，工作空间装置壁的至少一些或所有肋件被流体密封，例如以生成可扩张区段，这些可扩张区段被密封以使流体在彼此之间流动。或者，工作空间装置壁的至少一些或所有肋件被穿孔，例如以允许流体在相邻的可扩张区段之间流动。在一些实施例中，肋件是刚性的，例如在径向方向上。

[0171] 根据一些示例性实施例，工作空间装置壁的至少一些或所有肋件是间隔开的。或者，肋件是彼此连接的。在一些实施例中，工作空间装置壁的肋件是由预成形的单层片材形成的。在一些实施例中，在壁的扩张状态下，至少一些或所有肋件垂直于内层的切线和/或所述外层的切线。或者，在壁的扩张状态下，肋件相对于壁的内层和外层以一定角度定位。

[0172] 根据一些示例性实施例，肋件包括定位在围绕工作空间装置的内部体积的周向可扩张区段(circumferential expandable segments)之间的环。或者，环将工作空间装置壁的内层和外层之间的内腔分成周向可扩张区段。可选地，环状环是穿孔的，以允许例如相邻可扩张区段之间的流体流动。

[0173] 根据一些示例性实施例，壁的可扩张区段是由至少一个弯折的(bended)片材层形成，所述片材层被预成形以形成可扩张区段的壁。在一些实施例中，形成壁的至少一个弯折层的弯折部分是径向刚性构件。或者，相邻可扩张区段之间的径向刚性构件是通过连接相邻可扩张区段的壁而形成，例如通过壁的焊接或粘合。

[0174] 根据一些示例性实施例，连接到至少一个内层和至少一个外层的肋件限定了工作空间装置壁的垂直可扩张区段。在一些实施例中，当扩张时，垂直可扩张区段被定位在工作空间装置的内腔周围。或者，连接到至少一个内层和至少一个外层的肋件限定周向可扩张

区段。在一些实施例中，当扩张时，周向可扩张区段围绕工作空间装置的内部体积。

[0175] 一些实施例的一个方面涉及一种具有壁的工作空间装置，所述壁具有可延伸的可扩张区段，例如向内或向外延伸的可扩张区段。在一些实施例中，在扩张状态下，例如当可延伸的可扩张区段被充气时，可延伸的可扩张区段彼此压靠。在一些实施例中，可延伸的可扩张区段彼此压靠以限定和扩张工作空间装置的内腔。

[0176] 根据一些实施例，相邻的可延伸的可扩张区段的壁可选地彼此附接，例如通过焊接，以在扩张时形成径向刚性构件。在一些实施例中，每个径向刚性构件的长度大于壁的厚度的50％，例如大于60％、大于80％、大于90％或任何中间的、更小或更大的百分比值。

[0177] 根据一些示例性实施例，工作空间装置壁包括至少一个平滑曲面和至少一个由可延伸的可扩张区段形成的波浪状表面。

[0178] 根据一些实施例，工作空间装置包括具有向内延伸的可扩张区段的壁。在一些实施例中，工作空间装置的壁具有平滑的外表面和由向内延伸的可扩张区段形成的波浪状内表面。在一些实施例中，当扩张时，向内延伸的可扩张区段延伸到工作空间装置的内腔中。可选地，在扩张状态下，每个向内延伸的区段被压靠在相邻的向内延伸的区段。

[0179] 根据一些实施例，工作空间装置包括具有向外延伸的可扩张区段的壁。在一些实施例中，工作空间装置的壁具有平滑的内表面和由向外延伸的可扩张区段形成的波浪状外表面。在一些实施例中，当扩张时，向外延伸的可扩张区段延伸到体腔中，例如充满气体的体腔(insufflated body cavity)。可选地，在扩张状态下，每个向外延伸的区段被压靠在相邻的向外延伸的区段。

[0180] 根据一些实施例，可扩张区段，例如向内延伸或向外延伸的可扩张区段是长形的垂直区段，其可选地围绕壁的周缘定位。

[0181] 一些实施例的一个方面涉及通过移动至少一个元件穿过由端口限定的通道来锚定端口，所述端口配置为定位在身体开口内，例如手术形成的身体开口或解剖学上的身体开口。在一些实施例中，所述至少一个元件包括手术工具，例如粉碎器。或者，端口包括外部部分和可在外部部分内滑动的内部部分。在一些实施例中，端口通过滑动内部部分锚定在身体开口内，例如外部部分内的刚性部分，例如端口的柔性部分。在一些实施例中，端口的内部部分和外部部分是圆柱形的。

[0182] 根据一些实施例，在已经定位在身体开口内的端口的外部部分内的内部部分的滑动使锚固件扩张。在一些实施例中，锚固件是端口外部部分的一部分。或者，锚固件是端口内部部分的一部分。在一些实施例中，锚固件可逆地扩张，并且当内部部分从端口的外部部分移除时收缩。

[0183] 根据一些实施例，端口的外部部分在折迭状态下被引入身体开口中。在一些实施例中，内部部分在外部部分内的滑动使外部部分展开。在一些实施例中，外部部分的展开将端口锚固在身体开口内。

[0184] 一些实施例的一个方面涉及从体外可视化工作空间装置的内腔。在一些实施例中，工作空间装置的可扩张壁包括一个或多个开口或通道，所述开口或通道的形状和尺寸被设置为接收可视化工具，例如内窥镜的端部。在一些实施例中，内腔内的通道的端部是封闭的，例如以防止可视化工具穿过可扩张壁穿透到内腔中。此外，位于工作空间装置的内腔内的通道的至少一部分是透明的，例如以允许从通道内观察内腔。

[0185] 根据一些实施例，工作空间装置包括一个或多个通道，所述通道穿过可扩张壁或穿过连接工作空间装置内腔和身体开口的套管，以进入工作空间装置的内腔。在一些实施例中，所述一个或多个通道是开放通道，例如以允许可视化工具(例如内窥镜)穿透到工作空间装置的内腔中。或者，一个或多个通道面向内腔的开口或端部是封闭的，例如以保持内腔内容物与体腔内容物之间的分离。

[0186] 根据一些示例性实施例，可扩张壁中的一个或多个开口或通道形成在相邻的径向刚性构件之间。或者，一个或多个开口或通道形成在径向刚性构件内。

[0187] 可替换地或附加地，工作空间装置的内腔通过位于身体开口处的端口内的开口可视化，并且工作空间装置的开口内包括至少一个开口，所述开口的形状和尺寸被设置为接收可视化工具。在一些实施例中，开口的形状和尺寸被设定为允许可视化工具穿透到内腔中。或者，开口是具有至少一端的穿透通道的开口。

[0188] 一些实施例的一个方面涉及一种工作空间装置，其具有可扩张壁和通过可扩张壁连接身体开口和工作空间装置的内腔的套管。在一些实施例中，套管连接到位于壁的可扩张区段之间或穿过壁的可扩张区段的可扩张壁中的开口。在一些实施例中，套管连接到可扩张壁的一个或多个，例如两个，径向刚性构件。

[0189] 一些实施例的一个方面涉及一种肋件对准器，其被配置为在工作空间装置壁的形成过程中将多个肋件与两层或更多层片材对准。在一些实施例中，肋件对准器在将肋件附接到所述至少两层时固定肋件的位置，例如当将肋件的每一侧附接到不同层时。在一些实施例中，肋件对准器在焊接期间固定肋件的位置，例如将层以射频(RF)焊接、热焊接或超声波焊接焊接到肋件上。

[0190] 根据一些实施例，肋件对准器包括多个间隔开的间隔件，这些间隔件配置成在附接过程(例如焊接过程)中保持(例如可逆地保持)肋件。在一些实施例中，间隔件的长度根据形成壁的两层之间的期望或预先计划的距离来确定，例如壁的期望厚度。在一些实施例中，相邻间隔件之间的距离是根据壁的相邻肋件之间的期望或预先计划的距离来确定。可选地，相邻肋件之间的距离限定可扩张区段的尺寸和/或体积。在一些实施例中，肋件对准器的间隔件是导电的。

[0191] 根据一些实施例，肋件对准器是平面的，例如以允许将至少一个平面片附接到肋件。或者，肋件对准器是圆的，例如以允许将圆柱形片附接至肋件上。

[0192] 在详细解释本发明的至少一个实施例之前，应当理解，本发明的应用不一定局限于以下描述中所述和/或附图和/或示例中所示的部件和/或方法的构造和布置的细节。本发明能够具有其他实施例，或者能够以各种方式实践或实施。

[0193] 形成腹腔镜工作空间装置的壁的一般过程

[0194] 现在参考图1A，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的用于形成包括一个或多个径向刚性构件的腹腔镜工作空间装置的壁的过程。

[0195] 根据一些示例性实施例，在方框102中，提供两个或多个片材。在一些实施例中，至少一个片材是柔性的，例如由柔性材料形成。可选地，至少一个片材是弹性的，例如由弹性材料形成。在一些实施方案中，片材具有200微米(μm)的最大厚度，例如100μm、50μm、10μm的最大厚度或任何中间的、更小或更大的值。

[0196] 根据一些示例性实施例，在方框104中，至少一个片材被成形。在一些实施例中，片

材的成形包括将片材弯曲或挠曲成期望的形状或图案，例如弯曲图案或波浪状图案。在一些实施例中，成形的片材被固定成期望的形状。

[0197] 根据一些示例性实施例，在方框106中，生成可扩张区段。在一些实施例中，可扩张区段，例如可充气区段，是通过连接两个或更多个提供的片材来生成的。在一些实施例中，两个或更多个片材在特定位置处相互连接(例如焊接)以形成可扩张区段。在一些实施例中，至少一个在方框104中成形的片材在特定位置连接到平滑或平坦的片材以形成可扩张区段。可替换地或附加地，两个成形的片材彼此连接(例如焊接)以形成可扩张区段。

[0198] 根据一些示例性实施例，在方框108中，在可扩张区段之间形成径向刚性构件。在一些实施例中，在相邻区段之间形成径向刚性构件。在一些实施例中，径向刚性构件在可扩张区段产生期间形成。或者，径向刚性构件在可扩张区段产生之后形成。

[0199] 根据一些示例性实施例，通过将相邻可扩张区段的两个相对壁沿大表面积彼此附接(例如焊接)以形成径向刚性界面，从而在相邻可扩张区段之间形成径向刚性构件。在一些实施例中，径向刚性界面的长度大于接触该界面的可扩张区段的壁的长度。在一些实施例中，由彼此附接的两个或更多个片层形成相邻可扩张区段之间的界面使界面刚性化，例如在径向方向上。

[0200] 根据一些示例性实施例，在扩张状态下，两个相邻的可扩张区段彼此压靠。在一些实施例中，两个相邻的可扩张区段沿界面区域彼此压靠，所述界面区域的长度大于0.2厘米，例如大于0.2厘米，大于0.3厘米，大于0.5厘米，或任何中间、更小或更大的值。

[0201] 根据一些示例性实施例，在可扩张区段的产生过程中，通过将刚性肋件放置在两个或更多个片材之间来形成径向刚性构件。在一些实施例中，将两层或更多层片材连接至肋件，例如将每一层连接至肋件的相对侧，以形成可扩张区段。在一些实施例中，当将层连接到肋件时，每个可扩张区段由两个层和两个肋件限定，其中每个肋件在相邻区段之间分开。在一些实施例中，通过将两个片材焊接到肋件的相对侧来在方框106处产生可扩张区段。在一些实施例中，两个片材是同时或依次焊接到肋件上。

[0202] 具有中间层的示例性壁

[0203] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁包括一个或多个径向刚性构件，例如以抵抗工作空间装置的向内塌缩。在一些实施例中，一个或多个径向刚性构件被定位在壁的可扩张区段之间或与可扩张区段相邻。可选地，一个或多个径向刚性构件至少部分地限定一个或多个可扩张区段。现在参考图1B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的由壁内的一层片材形成的径向刚性构件。

[0204] 根据一些示例性实施例，工作空间装置主体包括壁，例如限定装置内腔122的壁120。在一些实施例中，工作空间装置的壁包括一个或多个可扩张区段，例如，以允许工作空间装置主体在输送到体腔中时的收缩状态与在装置主体在体腔内展开时的扩张状态之间移动。在一些实施例中，在工作空间装置的展开期间，一个或多个可扩张区段被扩张，例如通过充气。

[0205] 根据一些示例性实施例，壁120由面向内腔122的至少一个内层124和面向体腔的至少一个外层125形成。在一些实施例中，内层124和外层中的至少一者或两者被预成形以获得选定的形状或图案，例如弯曲或波浪状图案。在一些实施例中，内层124和外层125中的至少一者或两者是由允许例如在扩张状态下的层和/或壁弯曲的柔性材料所形成。

[0206] 此外，壁包括至少一个中间层的片材，例如中间层126，其设置在内层124和外层125之间。在一些实施例中，中间层126与内层124和外层125在特定位置处连接(例如焊接)，例如位置128、130、132和134处，以限定多个可扩张区段。

[0207] 根据一些示例性实施例，当可扩张区段扩张时，连接内层124和外层125的中间层126的一部分形成径向刚性构件部分。在一些实施例中，径向刚性构件部分设置在两个相邻的可扩张区段之间并与之接触。可选地，单个径向刚性构件部分被两个相邻的可扩张区段共享和/或限定两个相邻的可扩张区段。

[0208] 根据一些示例性实施例，中间层126到内层124和外层125中的至少一个的连接部分的长度类似于内层和外层之间的径向刚性构件部分的长度。或者，中间层126的连接部分的长度大于在内层和外层之间延伸的径向刚性构件部分的长度。

[0209] 根据一些示例性实施例，在将中间层126连接到内层124和/或外层125之前，中间层126被预成形，例如弯曲成形成径向刚性构件部分和连接部分的期望形状。在一些实施例中，中间层124的厚度大于内层124和外层125中的每一个或至少一个的厚度。或者，中间层126的径向刚性构件部分比中间层的连接部分厚。在一些实施例中，每一层的厚度在0.2μm-200μm的范围内，例如0.2μm-10μm、8μm-30μm、20μm-70μm、100μm-200μm或任何中间的、更小、或更大范围的值。

[0210] 带有径向刚性构件的示例壁

[0211] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁由彼此连接的内层和外层形成。在一些实施例中，壁包括由内层和外层限定的多个可扩张区段。在一些实施例中，当可扩张区段扩张时，可扩张区段之间的连接部分包括径向刚性构件，其允许例如抵抗由于装置展开在其中的体腔中的外部压力导致的壁塌陷。现在参考图1C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的包括多个径向刚性构件的工作空间装置的壁。

[0212] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁，例如壁138，包括片材内层142和片材外层140。在一些实施例中，内层142在特定位置处连接到外层140，例如以限定多个可扩张区段。在一些实施例中，当装置在体腔内展开时，多个可扩张区段扩张(例如在壁充气时)。在一些实施例中，当可扩张区段扩张时，两层之间的连接点形成径向刚性构件。

[0213] 根据一些示例性实施例，一个径向刚性构件在两个相邻的可扩张区段之间形成。在一些实施例中，径向刚性构件是由连接两个相邻的可扩张区段的壁所形成。在一些实施例中，两个相互连接的壁是同一层的两个部分，例如当至少一层被弯曲或成形为弯曲或波浪状图案时，其与至少一个不同的层限定了可扩张区段。在一些实施例中，可扩张区段由彼此连接的两个预成形层(例如弯曲层)所形成。或者，这些层中的至少一层是弯曲的，并且至少一个不同的层是平滑的。

[0214] 根据一些示例性实施例，例如图1C所示，至少一个内层142和至少一个外层140通过径向刚性构件相互连接，例如肋件144、146、148和150。在一些实施例中，每一层都连接到肋件不同的端部。在一些实施例中，层通过焊接、胶合或使用溶解层和肋件中的一者或两者的溶剂而与肋件连接。

[0215] 根据一些示例性实施例，当可扩张区段扩张时和/或当工作空间装置处于扩张状态时，多个肋件或至少一个肋件在径向方向上更坚硬。在一些实施例中，每个肋件的厚度大于每一层的厚度。在一些实施例中，肋件的最大厚度在0.2μm-80μm的范围内，例如0.2μm、20

μm、10μm-30μm、15μm-50μm或任何中间的、更小或更大范围的值。在一些实施例中，肋件，例如肋件144、146、148和150和/或片材层中的一层可选地由聚氨酯、具有塑料涂层的聚氨酯、具有聚氨酯涂层的纤维增强尼龙和粘附有聚氨酯层的金属膜中的至少一种形成。

[0216] 根据一些示例性实施例，例如根据内层142和外层140之间的距离147来确定两个相邻肋件(例如肋件144和146)之间的距离145。或者，距离145根据肋件的长度来确定，例如肋件144和146中的一个或两个。在一些实施例中，两个相邻肋件之间的距离145大于一个或两个肋件(例如肋件144和146)的长度。在一些实施例中，两个相邻肋件之间的距离限定了可扩张区段的长度。在一些实施例中，肋件的长度限定了可扩张区段的宽度或厚度。具有大于肋件长度的距离145的潜在优点可以是具有增加的工作空间壁的径向刚度。

[0217] 根据一些示例性实施例，一个或多个径向刚性构件(例如肋件144和146)的长度可选地比壁138(例如可扩张壁)的厚度或轴向长度(例如壁138的近端到远端的长度)短。在一些实施例中，具有比处于扩张状态的壁或工作空间装置的轴向长度来得短的径向刚性构件，可以允许例如壁的两个或更多个可扩张区段之间的流体流动。在一些实施例中，每个径向刚性构件的长度为至少2厘米，例如至少3厘米、至少4厘米或任何中间的、更小或更大的长度。

[0218] 根据一些示例性实施例，在工作空间装置的扩张状态下，工作空间装置壁的至少一些肋件或所有肋件(例如肋件144和146)垂直于内层142和外层140中的至少一个。可替换地或附加地，至少一些肋件，例如肋件148和150，相对于内层142和外层140以一定角度定位。

[0219] 根据一些示例性实施例，在工作空间装置的扩张状态下，相邻的可扩张区段，例如可扩张区段141和143，彼此相互压靠。在一些实施例中，在工作空间装置的扩张状态下，相邻的可扩张区段压靠径向刚性构件，例如位于其间的肋件。

[0220] 根据一些示例性实施例，在工作空间装置的扩张状态下，工作空间装置的内层和外层中的至少一者或两者是平滑的。在一些实施例中，至少一层是弯曲的，例如径向延伸。在一些实施例中，在扩张状态下，至少一层向内或向外延伸。

[0221] 根据一些示例性实施例，在扩张状态下，至少一些可扩张区段从工作空间装置的内腔径向向外延伸到大于1厘米的距离，例如大于2厘米、大于4厘米、大于5厘米、大于6厘米或任何中间的、更小或更大的值。可替换地或附加地，在扩张状态下，至少一些可扩张区段径向向内延伸到工作空间装置的内腔中大于1厘米的距离，例如大于2厘米、大于4厘米、大于5厘米、大于6厘米或任何中间的、更小或更大的值。根据一些示例性实施例，至少一些或所有径向刚性构件(例如肋件)彼此连接。或者，至少一些或所有的肋件彼此断开连接。

[0222] 用于生成工作空间装置包含肋件的壁的示例性过程

[0223] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁包括多个径向刚性构件，例如肋件。在一些实施例中，肋件位于壁的内层和外层之间。可选地，肋件与两层连接，例如以在壁扩张时以及在装置处于扩张状态时，增加壁抵抗径向力的刚度。可替换地或附加地，肋件允许例如将施加在装置外表面上的径向力朝向内表面和/或横向地朝向其他肋件分布。现在参考图1D，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的用于生成包含多个肋件的工作空间装置的壁的过程。

[0224] 根据一些示例性实施例，在方框150，提供多个径向刚性构件，例如肋件。在一些实

施例中，在提供将用于形成壁的至少一个内层和至少一个外层的两片或更多片材料之前、期间和/或之后，提供肋件。

[0225] 根据一些示例性实施例，在方框152，将片材中的至少一个预成形为期望的形状或图案。在一些实施例中，片材中的至少一个被弯折或弯曲成期望的形状或图案，例如波浪状。可选地，将形成壁的内层和外层的两个片材预成形为期望的形状或图案。在一些实施例中，至少一个片材是使用成形器来预成形的。在一些实施例中，成形器被配置为在将成形的片材固定到肋件或另一片材之前和期间将至少一个片材保持在期望的形状。

[0226] 根据一些示例性实施例，在方框154中，肋件相对于一个或多个片材对齐。在一些实施例中，至少一个或两个片材相对于肋件对齐。可选地，至少一个或两个片材被放置成与至少一个或所有肋件接触。在一些实施例中，至少一个或所有肋件是使用对准器相对于一个或多个片材对准的。在一些实施例中，对准器将至少一些肋件相对于彼此定位在确定的距离。可替换地或附加地，对准器将至少一个肋件保持在相对于至少一个片材的确定位置。

[0227] 根据一些示例性实施例，在方框156，将至少一个片材固定到至少一个肋件上。在一些实施例中，将肋件同时或依序地同时固定到两个或更多个片材上。在一些实施例中，至少一个片材通过焊接、胶合或通过溶剂固定到至少一个肋件上。在一些实施例中，将片材附接到肋件上而产生壁的可扩张区段。在一些实施例中，相邻的可扩张区段由至少一个肋件分隔开。

[0228] 根据一些示例性实施例，在方框158处，对准器可选地被移除。

[0229] 根据一些示例性实施例，在方框160处，成形器可选地被移除。

[0230] 根据一些示例性实施例，一起形成壁的肋件和至少两个片材可选地在方框162处被弯曲。在一些实施例中，包括肋件和片材的壁被弯曲以形成圆柱体。或者，所述至少两个片材被提供为两个闭合的圆柱体，并且在方框154处，肋件相对于圆柱体中的一个或两个对齐。

[0231] 根据一些示例性实施例，在方框164处，将至少一根充气管连接到壁。在一些实施例中，形成的壁的可扩张区段为流体连接，并且所述至少一根充气管用于给所有的壁的可扩张区段充气。或者，至少一些壁的可扩张区段是流体连接，并且两个或更多个充气管连接到壁。

[0232] 根据一些示例性实施例，形成圆柱体的壁的两端在方框166处彼此连接。在一些实施例中，壁的两端彼此连接(例如通过焊接或胶合)以形成封闭的圆柱体。

[0233] 根据一些示例性实施例，封闭圆柱体的至少一个开口在方框168处被关闭。在一些实施例中，至少一个开口被关闭以形成工作空间装置的封闭底部。在一些实施例中，开口是以至少一个附加层来封闭。

[0234] 具有平滑内表面和外表面的示例性工作空间装置

[0235] 现在参考图2A和2B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的至少部分通过径向刚性构件连接的具有平滑的片材内层和外层的工作空间装置。

[0236] 根据一些示例性实施例，一种工作空间装置，例如装置200，其包括可扩张工作空间装置主体201，其是由具有至少一个可扩张区段的壁203所形成的。在一些实施例中，主体的壁203限定了内腔，身体器官或组织被放置在其中并可选地被处理。

[0237] 根据一些示例性实施例，主体201包括由至少一层形成的远端基部210。在一些实

施例中，基部210由两层或更多层形成。可选地，基部210是可扩张的，例如通过在基部中的至少一个可扩张区段的充气。

[0238] 根据一些示例性实施例，壁由两层或更多层片材形成，例如至少一个内层202和至少一个外层204。在一些实施例中，至少一个内层202和至少一个外层204通过多个径向刚性构件(例如肋件208和209)相互连接。在一些实施例中，肋件208和209将两层之间的内腔分成两个或更多个可扩张区段。可选地，至少一些或所有的可扩张区段是流体互连的，例如以允许使用单个充气通道对可扩张区段进行充气。

[0239] 根据一些示例性实施例，主体201包括连接到壁203的通道206(例如圆柱形通道)，所述通道206包括开口212。在一些实施例中，通道的形状和尺寸被设置为定位在身体开口内，并且在壁和主体203的内腔与主体外部之间限定密封通路。在一些实施例中，通路的尺寸被设置为允许例如组织处理装置(例如手动或电动分碎器)从身体外部插入到主体203的内腔中的形状。在一些实施例中，通道206是柔性的，并且可选地由一层或多层额外的片材形成。或者，通道是由用于形成壁203的一层或多层片材的延伸部分所形成，例如内层202的延伸部分和/或外层204的延伸部分。

[0240] 根据一些示例性实施例，例如图2B所示，主体201包括至少一个充气管，例如充气管211。在一些实施例中，充气管211流体连接到壁203，例如连接到壁203的一个或多个可扩张区段。或者，充气管211或至少一个额外的充气管流体连接到外层204。

[0241] 现在参考图2C，其根据本发明的一些示例性实施例描绘了处于预成形状态的壁203。

[0242] 根据一些示例性实施例，壁203由内层202和外层204形成。在一些实施例中，例如如图2C所示，当层处于展开的预成形状态时，外层204的长度大于内层202的长度。在一些实施例中，在扩张状态下，例如如图2A和2B所示，可选地由于内层和外层之间的长度差异，壁203具有大于内周缘的外周缘。此外，例如如图2C所示，预成形的片材内层和外层通过多个间隔开的肋件(例如连接到焊接线208和209的肋件)相互连接。

[0243] 根据一些示例性实施例，例如如图2C所示，通道206(例如工具插入通道)，是整体部件，例如内层202的片材的延伸部分。在一些实施例中，延伸部分是内层202延伸超过内层202连接到外层204部分的部分。或者，通道(例如工具插入通道)是外层片材的整体部件。在一些实施例中，通道是外层的一部分，其延伸超过与内层连接的外层部分。

[0244] 示例性径向延伸的刚性构件

[0245] 根据一些示例性实施例，径向刚性构件至少部分地连接到工作空间装置的可扩张壁的至少一个内层和至少一个外层。在一些实施例中，径向刚性构件被配置成向处于扩张状态的工作空间装置的壁提供径向刚度。现在参考图3A-3F，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的不同类型的径向刚性构件。

[0246] 根据一些示例性实施例，例如如图3A所示，壁300包括至少一个片材内层304和一个片材外层302，它们通过多个间隔开的肋件(例如肋件306和308)相互连接。在一些实施例中，在扩张状态下，例如如图3A所示，内层304和外层302是平滑的，例如不包括突出部，或者不包括从表面跨过和/或延伸的大于8毫米的延伸部，例如与具有最小直径的表面的一部分相距大于7毫米、大于6毫米、大于4毫米或任何中间的、更小或更大的距离。

[0247] 根据一些示例性实施例，例如如图3A所示，径向刚性构件(例如肋件)被穿孔并且

包括开口，例如开口310和312。在一些实施例中，开口足够大以允许例如壁的不同可扩张区段之间的流体通路。此外，开口足够小而不会降低肋件产生的径向刚度。在一些实施例中，单个径向刚性构件(例如肋件)中的开口总面积占肋件总表面积最多50％，例如最多40％、最多30％、最多20％。

[0248] 根据一些示例性实施例，例如如图3B所示，壁(例如壁320)包括径向刚性构件，例如由设置在壁320的内层324和外层322之间的至少一个附加层形成的径向刚性构件326和327。在一些实施例中，至少一个附加层被弯曲以形成位于径向方向上的径向延伸的刚性化部分326和327，以及连接部分(例如连接部分328和329)。在一些实施例中，连接部分是至少一个附加层附接(例如可互换地)到内层和外层的部分。可选地，连接部分包括开口，例如以减少生成连接部分或用于形成连接部分的层所需的材料量。

[0249] 根据一些示例性实施例，至少一个附加层的径向刚性构件部分比至少一个附加层的连接部分更厚和/或更硬。在一些实施例中，附接到内层或外层的连接部分(例如连接部分328)的长度类似或大于径向刚性构件部分的长度。

[0250] 根据一些示例性实施例，至少一些或所有径向刚性构件部分是实心的。可选地，实心的径向刚性构件部分在相邻的径向刚性构件之间限定密封的可扩张区段。或者，至少一些或所有径向刚性构件部分被穿孔，例如以产生可流体连接的可扩张区段。

[0251] 根据一些示例性实施例，例如如图3C所示，工作空间装置的壁340包括通过多个径向刚性构件(例如至少一个附加片材层的径向刚性构件部分或间隔开的肋件346和348)相互连接的片材外层342和片材内层344。在一些实施例中，例如如图3C所示，当壁340处于扩张状态(例如扩张时)，多个径向刚性构件垂直于内层344和/或外层342。可选地，径向刚性构件相对于腹腔镜工作空间装置的纵向轴线是径向的。

[0252] 根据一些示例性实施例，例如如图3D所示，在壁360中，多个径向延伸的刚性构件(例如刚性构件366和368)相对于外层362的切线和/或内层364的切线成一定角度定位。在一些实施例中，例如当壁360处于扩张状态时，多个刚性构件366和368以一定角度定位。

[0253] 现在参考图3E和3F，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置的壁，其包括由两个或更多个壁形成的多个刚性构件。

[0254] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁376包括片材内层380和片材外层378，以及定位在它们之间的多个径向刚性构件，例如肋件382。在一些实施例中，肋件382通过弯曲内层380或外层378中的至少一个而形成。在一些实施例中，通过弯曲至少一层形成的径向刚性构件是双壁径向刚性构件。在一些实施例中，双壁径向刚性构件包括内腔。在一些实施例中，双壁径向刚性构件从壁的外层378延伸出。在一些实施例中，双壁径向刚性构件从外层378的外表面延伸出最多5毫米的距离，例如最多3毫米、最多1毫米或任何中间的、更小或更大的距离。

[0255] 根据一些示例性实施例，每个径向刚性构件均由管状构件形成。在一些实施例中，管状构件的两个壁将内层和外层互连，并用作内层和外层之间的肋件。在一些实施例中，互连两个肋件的管状构件的两个附加壁中的每一个附接到内层和外层的不同层，例如通过焊接。可选地，管状构件的至少一些或每个壁包括开口。在一些实施例中，在制造过程中，例如可扩张壁的组装，管状构件被定位在内层和外层之间，并且电极(例如焊接电极)被引入管状构件的管腔中，用于将两个附加壁中的每个壁焊接到内层和外层的不同层。在一些实施

例中，两个径向刚性构件是由引入在内层和外层之间的单个管状构件形成。在一些实施例中，每个径向刚性构件是管状构件的壁。

[0256] 具有由层的弯曲形成的壁的示例性工作空间装置

[0257] 现在参考图4A和4B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的处于扩张状态的工作空间装置的横截面，所述工作空间装置具有由层的弯曲形成的壁。

[0258] 根据一些示例性实施例，工作空间装置402具有配置为收缩和扩张的主体。此外，工作空间装置主体包括壁，例如可扩张壁401。在一些实施例中，工作空间装置的主体可选地可收缩以穿过通路，例如腹腔镜通路，穿过体腔壁进入体腔。在一些实施例中，通路包括连接皮肤外表面的通道，例如皮肤外表面中的身体开口。可选地，端口(例如图14A-14B、15A-15D和16A-16C中所示的端口1402、1412、1502、1602)位于通路内，例如以防止在工具通过身体开口插入工作空间装置的内腔时损坏身体壁或通道403。在一些实施例中，通路的长度小于40毫米，例如小于30毫米、小于15毫米、小于10毫米。在一些实施例中，在收缩状态下，工作空间主体和壁(例如可扩张壁)接收在通路内。

[0259] 根据一些示例性实施例，工作空间主体可在通道延伸到其中的体腔(例如腹部)内扩张。在一些实施例中，工作空间主体被配置成在体腔内扩张到扩张状态。在一些实施例中，当扩张时，工作空间装置从近端方向轴向地延伸至远端方向，例如以限定工作空间轴线，例如工作空间轴线434。如本文所用，在一些实施例中，术语“近端”是指靠近身体开口，术语“远端”是指靠近体腔。或者，例如，如图18C和18D所示，工作空间装置在扩张状态下横向延伸，例如侧向延伸。在一些实施例中，工作空间装置的横向延伸可选地限定了工作空间轴线，工作空间轴线相对于身体开口和体腔之间的近端-远端轴线成大于35度的角度，例如大于45度、大于50度、大于80度、或任何中间的、更小或更大的角度。

[0260] 根据一些示例性实施例，在扩张状态下，壁，例如可扩张壁401，包括至少一个可充气腔室。在一些实施例中，至少一个可充气腔室连接至至少一个充气管，所述充气管被配置成使至少一个可充气腔室充气以达到期望的压力。在一些实施例中，壁和/或壁的至少一个可充气腔室可选地围绕工作空间装置的内腔，例如内腔409。在一些实施例中，壁401包括多个径向刚性构件，例如肋件407和408。在一些实施例中，径向刚性构件至少部分地互连面向内腔409的壁401的内表面和壁的外表面。在一些实施例中，多个径向刚性构件定位在至少一个可充气腔室内。在一些实施例中，多个径向刚性构件将至少一个可扩张腔室分成两个或更多个，例如多个可扩张区段。在一些实施例中，多个可扩张区段在至少一个可充气腔室内彼此流体连接。

[0261] 根据一些示例性实施例，例如如图4B所示，至少一些或所有径向刚性构件(例如肋件407)的轴向长度425比至少一个可充气腔室422的轴向长度和/或壁的轴向长度短。在一些实施例中，具有小于至少一个可充气腔室的长度或尺寸小于至少一个可充气腔室的横截面尺寸的肋件，可以允许例如可扩张区段之间的流体流动，例如相邻的可扩张区段，例如肋件的近端和/或远端。

[0262] 根据一些示例性实施例，工作空间装置402的壁401包括内层404和外层406。在一些实施例中，内层404和外层连接以形成至少一个可充气腔室432。在一些实施例中，至少一个可充气腔室被配置为通过流体连接到至少一个可充气腔室432的至少一个充气管充气。在一些实施例中，至少一个可充气腔室是被配置为保持预定压力或压力值范围的腔室，其

足以抵抗由于体腔(例如充气的体腔)内的压力引起的塌陷。

[0263] 根据一些示例性实施例,内层404和外层406通过多个径向刚性构件相互连接,例如肋件407和408。在一些实施例中,肋件407和408定位在至少一个可充气腔室432内。在一些实施例中,例如如图4A和4B所示,当壁处于扩张状态例如允许在相邻肋件之间形成的可扩张区段之间的流体连接时,肋件的长度425(例如轴向长度)小于壁401的长度(例如轴向长度)。在一些实施例中,径向刚性构件(例如肋件407和408)将至少一个可充气腔室区分成可扩张区段。在一些实施例中,可扩张区段是沿轴434定向的垂直可扩张区段。可选地,垂直可扩张区段围绕内腔409布置,例如围绕内腔409的周缘布置。在一些实施例中,壁401包括至少一个可充气腔室,肋件和/或可扩张区段位于其中。

[0264] 根据一些示例性实施例,壁401包括至少一个靠近工作空间装置的基部412的可扩张远端环。或者,基部412由连接到壁401的至少一个附加层所形成。在一些实施例中,基部412由单层片材形成。在一些实施例中,形成基部412的至少一层片材连接到至少一个内层404和/或至少一个外层406中的一者或两者。在一些实施例中,壁401包括在通道403附近的至少一个可扩张近端环。在一些实施例中,通道403(可选地为套管)将内腔409的开口与身体开口连接,例如装置402通过身体开口被引入体腔。在一些实施例中,通道可选地由连接到壁401的至少一个附加片材层所形成。或者,通道403由至少一个内层404和至少一个外层406中的一者或两者所形成。在一些实施例中,通道,例如通道403,可选地由单层片材形成。在一些实施例中,通道,例如通道403,用于通过身体开口将工具(例如手术工具)引入到装置的内腔中。

[0265] 根据一些示例性实施例,至少一个内层404和至少一个外层406可选地相互焊接或胶合,例如在靠近通道403的近端区域和/或靠近基部412的远端区域,例如以形成至少一个可充气腔室和/或可扩张壁。

[0266] 在一些实施例中,至少一个可扩张远端环和/或至少一个可扩张近端环通过将至少一层弯曲并连接到同一层或不同层而形成,例如内层404和/或外层406连接到盘形层414。在一些实施例中,至少一个可扩张远端环和/或至少一个可扩张近端环是围绕工作空间装置的内腔的周缘环。

[0267] 根据一些示例性实施例,例如如图4A所示,工作空间装置402的基部412位于至少一个远端环的远侧。在一些实施例中,例如如图4A所示,基部412定位在壁401的远侧。或者,例如如图4B所示,在工作空间装置420中,远端环位于基部412的远侧,例如以将基部412推离体腔内的内部器官。或者,例如如图4B所示,基部412靠近壁401。具有靠近壁的基部的潜在优势是可以减少基部412与将首先接触壁的远侧部分的表面的接触。

[0268] 现在参考图4C,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的处于非扩张状态(例如非充气状态)的工作空间装置。

[0269] 根据一些示例性实施例,工作空间装置420包括由内层404和外层406形成的可扩张壁401,以及多个垂直刚性构件,例如肋件408和407。在一些实施例中,至少一些或者所有的肋件都是具有长轴和短轴的长形肋件。在一些实施例中,至少一些肋件或所有肋件的长轴沿着长轴(例如装置420的纵轴434)对齐。在一些实施例中,肋件将内层404和外层406互连。在一些实施例中,肋件沿着形成在每一层中的焊接线焊接到每一层。

[0270] 根据一些示例性实施例,外层406的长度大于内层404的长度,并且它们通过肋件

彼此焊接以形成可扩张壁，使得在如图4A所示的非扩张状态下，外层406和内层404均具有平滑的展开形状。

[0271] 根据一些示例性实施例，肋件以彼此相等或不同的距离分布在可扩张壁401内，将可扩张壁401分隔成多个可扩张区段。在一些实施例中，多个可扩张区段彼此流体连接，例如以允许通过单个入口对可扩张壁401进行充气。在一些实施例中，在装置420的非扩张状态下，例如如图4C所示，形成装置420内表面的内层404和形成装置420外表面的外层406是平滑的，可选地具有非波状形式。

[0272] 根据一些示例性实施例，可扩张壁401包括至少一个流体流动连接器，例如连接器440。在一些实施例中，连接器440是侧连接器，可选地包括至少一个阀。在一些实施例中，连接器440连接至充气管，所述充气管具有连接至流体源的近端和连接至连接器440的远端。

[0273] 根据一些示例性实施例，例如如图4D所示，可扩张壁401经由连接器440的扩张使可扩张壁401和可扩张区段446和444中的每一个扩张，以在两相邻肋件之间形成内部和外部的弯曲表面或凸起。在一些实施例中，可扩张壁401的扩张形成壁401的上环414和下环422，其在图4A所示的非扩张状态下是扁平的。在一些实施例中，在扩张状态下，例如如图4B所示，可扩张区段的扩张通过内层404形成装置420的波浪状内表面和通过外层406形成装置420的波浪状外表面。

[0274] 带环的示例性工作空间装置壁

[0275] 现在参考图5A和5B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置，其具有带环状径向刚性构件的壁。

[0276] 根据一些示例性实施例，工作空间装置502包括由至少一个片材外层502和至少一个片材内层504形成的壁501。在一些实施例中，外层502和内层在壁501中限定了至少一个可扩张区段。在一些实施例中，壁501包括多个将外层502和内层504互连的径向刚性构件506，其形状为环状。在一些实施例中，工作空间装置500还包括连接到壁501的远端基部508和通道(例如连接到壁501或连接到外层502和内层504中至少一个的圆柱形通道510。在一些实施例中，圆柱形通道是外层502或内层504的延伸。

[0277] 根据一些示例性实施例，环状径向刚性构件将内层和外层之间的内腔分成可扩张区段，例如周向可扩张区段。在一些实施例中，在扩张状态下，例如当壁501膨胀并扩张时，内层504和外层是平滑的。在一些实施例中，在扩张状态下，相邻的周向可扩张区段相互压靠，例如沿着工作空间装置的垂直轴线轴向地相互压靠。在一些实施例中，在扩张状态下，相邻的周向可扩张区段压靠定位在其间的环状径向刚性构件。

[0278] 根据一些示例性实施例，环状径向刚性构件是由聚氨酯所制成。在一些实施例中，例如如图5C所示，环状径向刚性构件是实心的，并且将工作空间装置的壁分成流体密封的周向可扩张区段。或者，例如，如图5D所示，环状径向刚性构件是穿孔的并且包括至少一个开口，例如开口512，其被配置为允许相邻的可扩张区段之间的流体流动。

[0279] 具有内部折叠层和肋件的示例性工作空间装置

[0280] 根据一些示例性实施例，工作空间装置包括壁，例如可扩张壁，其由具有相似周长的内层和外层形成。在一些实施例中，在扩张状态下，外层是平滑的并且内层被折叠成例如波浪状图案。现在参考图6A-6C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置，其壁具有外平滑表面和由径向刚性构件连接的内折叠表面。

[0281] 根据一些示例性实施例，工作空间装置(例如工作空间装置612)包括可扩张壁602，其在扩张状态下限定工作空间装置612的内腔603。在一些实施例中，壁602包括外层604和内层606和多个径向刚性构件(例如设置在它们之间的肋件608和610)。在一些实施例中，肋件(例如肋件608和610)将片材内层606和片材外层604互连。

[0282] 根据一些示例性实施例，径向刚性构件，例如肋件608和610，限定多个可扩张区段，例如可扩张区段609和611。在一些实施例中，在扩张状态下，至少一些可扩张区段的内表面是弯曲的，并且可扩张区段的外表面是平滑的。在一些实施例中，在扩张状态下，形成的可扩张区段是围绕内腔603的垂直区段。

[0283] 根据一些示例性实施例，在扩张状态下，可扩张区段连接到远端基部和近端通道(例如圆柱形通道614)。

[0284] 根据一些示例性实施例，例如如图6D中所示，例如当片材展开时，壁由具有相似长度的两片材料形成。在一些实施例中，片材通过间隔开的肋件608和610连接。可选地，形成壁的内层的片材在连接到肋件之前被预成形，例如成形为获得弯曲或波浪状图案。

[0285] 根据一些示例性实施例，例如如图6C所示，肋件小于壁的最大高度，这允许例如流体在可扩张区段之间流动。

[0286] 示例性扁平化工作空间装置

[0287] 根据一些示例性实施例，工作空间装置具有扁平的，例如非圆形的形状。现在参考图7A-7D，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有扁平形状的工作空间装置。

[0288] 根据一些示例性实施例，例如如图7A所示，至少两层片材，例如层704和层706通过多个肋件(例如肋件708和710)相互连接。在一些实施例中，在非折迭状态下，例如如图7A所示，形成壁的内层的片材，例如片材704的长度大于形成壁的外层的片材(例如片材706)的长度。

[0289] 根据一些示例性实施例，在壁的制造期间，片材704连接到片材706，例如沿着片材706的边缘，例如以形成封闭的可扩张壁。在一些实施例中，例如如图7B所示，形成的可扩张壁被弯曲，例如弯曲成U形，以形成可扩张基部712，以及工作空间装置702的侧壁711和713。在一些实施例中，侧壁711和713的端部连接，例如焊接在一起，以形成工作空间装置封闭的扁平体，可选地，通过将壁704的边沿/边缘连接到壁704的相邻边沿并且将壁706的边沿连接到壁706的相邻边沿，以允许流体沿周向通过，以形成进入工作空间装置的内腔的通道和开口。

[0290] 根据一些示例性实施例，壁713包括多个可扩张区段，它们是可充气的，例如以扩张。在一些实施例中，多个可扩张区段彼此流体连接，形成例如单个可充气腔室。在一些实施例中，例如如图7D所示，可扩张区段是沿工作区装置的垂直轴对齐的垂直可扩张区段。

[0291] 根据一些示例性实施例，例如如图7C所示，形成的壁713包括一个或多个弱化区域，所述弱化区域沿着基部712周围的期望弯曲线715产生，例如以允许壁在弯曲线715处更容易弯曲。在一些实施例中，弱化区域通过焊接沿着弯曲线715的特定位置处的壁而产生。在一些实施例中，弯曲线允许例如壁713在基部712处更容易弯曲。

[0292] 具有带内部和外部径向刚性构件的壁的示例性工作空间装置

[0293] 现在参考图8A和8B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有包括周向环的壁的工作空间装置。

[0294] 根据一些示例性实施例，工作空间装置802的主体包括由多个环状可扩张区段形成的壁804，例如彼此连接的区段806和808。在一些实施例中，每个环状可扩张区段是由两个环状片材层预成形的，例如层805和807通过至少一个径向刚性构件(例如内部径向刚性构件809)沿着层的内周缘相互连接。另外，层805和807通过至少一个额外的径向刚性构件(例如外部径向刚性构件811)沿着层的外周缘相互连接。

[0295] 根据一些示例性实施例，壁804通过将环状可扩张区段彼此连接(例如通过焊接或胶合)来预成形。在一些实施例中，相邻的可扩张区段沿着每层的大表面积彼此连接。在一些实施例中，例如如图8C所示，连接部分的长度820，例如相邻可扩张区段之间的界面，类似于可扩张区段的高度822。或者，例如，如图8D所示，相邻可扩张区段之间的界面的长度824大于可扩张区段的高度826。具有大于可扩张区段高度的界面长度的潜在优势可以是增加可扩张区段和/或壁在径向方向上的刚度。

[0296] 根据一些示例性实施例，例如如图8A和8B所示，在工作空间装置802的扩张状态下，可扩张区段在轴向方向828上相互压靠，例如以增加径向方向830上的刚度。在一些实施例中，工作空间装置802包括近端通道832，例如限定进入工作空间装置802的内腔的通路的圆柱形近端通道，和远端基部834。在一些实施例中，近端通道832和/或远端基部834与壁804连接(例如焊接或胶合)。可选地，近端通道832和/或远端基部834连接到内部径向刚性构件809和/或外部径向刚性构件811。

[0297] 根据一些示例性实施例，内部径向刚性构件809和/或外部径向刚性构件811由例如聚氨酯的材料的板、盘或环所形成。

[0298] 具有可延伸的可扩张区段的示例性工作空间装置

[0299] 根据一些示例性实施例，工作空间装置包括可扩张壁，所述可扩张壁具有向外或向内延伸的可扩张区段，这些可扩张区段在扩张状态下彼此接触，例如以在其间限定径向刚性构件。

[0300] 现在参考图9A-9C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有可扩张壁的工作空间装置，所述可扩张壁具有向外延伸的可扩张区段。

[0301] 根据一些示例性实施例，工作空间装置，例如工作空间装置902包括可扩张壁904，其在扩张状态下限定工作空间装置902的内腔905。在一些实施例中，工作空间装置被配置为在扩张状态下定位在体腔(例如腹腔)内。在一些实施例中，在扩张状态下，壁904包括内层906，其形成面向内腔的平滑内表面。另外，在扩张状态下，壁904包括多个向外延伸的可扩张区段，例如区段908和910。在一些实施例中，例如如图9B所示，区段908和910从内腔905的中心向外延伸。

[0302] 根据一些示例性实施例，可扩张区段，例如区段908和910，是垂直可扩张区段。在一些实施例中，区段908和910(例如垂直可扩张区段)围绕内腔905。在一些实施例中，在扩张状态下，例如如图9B和9C所示，向外延伸的可扩张区段相互压靠，例如横向压靠。在一些实施例中，向外延伸的可扩张区段可选地具有相似的宽度或相似的直径。或者，至少一些向外延伸的可扩张区段可选地具有不同的直径或不同的宽度。

[0303] 根据一些示例性实施例，例如如图9B所示，壁904由至少一个内平滑层906和至少一个外弯曲层912所形成。在一些实施例中，至少一个外弯曲层912弯曲以形成至少一个可扩张区段，例如通过沿着内层906的周缘在两个或更多位置处接触至少一个内平滑层906。

可选地，至少一个外弯曲层912被预成形为包括弯曲部分和平滑部分。在一些实施例中，至少一个外弯曲层912附接到内平滑层906，使得平滑部分附接到平滑内层906，并且外弯曲层的弯曲部分远离内平滑层906向外延伸，例如以形成可扩张区段908和910。

[0304] 根据一些示例性实施例，例如如图9C所示，在扩张状态下，两个相邻可扩张区段(例如可扩张区段908和910)的壁在界面区域914处彼此接触。在一些实施例中，界面区域914与内层906或外层912的平滑区域间隔开来。可选地，两个相邻的可扩张区段之间的界面区域接触内层906或外层912的平滑区域。

[0305] 根据一些示例性实施例，界面区域914是由相邻可扩张区段的至少两个壁(每个来自不同的可扩张区段)所形成，彼此压靠以硬化(例如径向硬化)界面区域914。在一些实施例中，两个壁通过例如焊接或胶合在一起彼此牢固地附接在一起。在一些实施例中，可扩张区段在扩张状态下从壁904的内平滑层906延伸至最多30厘米的最大距离，例如最多25厘米、最多20厘米或任何中间的、更小或更大的值。

[0306] 根据一些示例性实施例，处于扩张状态的每个可扩张区段具有两端封闭的管状形状。在一些实施例中，至少一些或所有可扩张区段，例如可扩张区段908和910，彼此流体连接，例如以形成单个可充气区段。或者，一个或多个可扩张区段与壁的其它可扩张区段是流体隔离的。在一些实施例中，在扩张状态下，向外延伸的可扩张区段是柔性的，例如以防止对接触壁904的体腔中的器官和组织造成损害。

[0307] 现在参考图10A-10C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有可扩张壁的工作空间装置，所述可扩张壁具有向内延伸的可扩张区段。

[0308] 根据一些示例性实施例，工作空间装置，例如工作空间装置1002，包括可扩张壁1004，其在扩张状态下限定了工作空间装置1002的内腔1005。在一些实施例中，工作空间装置被配置为在扩张状态下定位在体腔(例如腹腔)内。在一些实施例中，在扩张状态下，壁1004包括形成面向体腔的外部平滑表面的外层1006。另外，在扩张状态下，壁1004包括多个向内延伸的可扩张区段，例如区段1008和1010。在一些实施例中，例如如图10B所示，区段1008和1010朝向内腔1005的中心向内延伸。

[0309] 根据一些示例性实施例，可扩张区段，例如区段1008和1010是垂直长形的可扩张区段。在一些实施例中，区段1008和1010(例如垂直可扩张区段)围绕内腔1005。在一些实施例中，在扩张状态下，例如如图10B和10C所示，向内延伸的可扩张区段例如横向地相互压靠。

[0310] 根据一些示例性实施例，例如如图10B所示，壁1004由至少一个外平滑层1006和至少一个内弯曲层1012所形成。在一些实施例中，至少一个内弯曲层1012被弯曲以形成至少一个可扩张区段，例如通过沿着外层1006的周缘在两个或更多个位置处接触至少一个外平滑层1006。或者，至少一个内弯曲层1012被预成形为包括弯曲部分和平滑部分。在一些实施例中，至少一个内弯曲层1012附接到外平滑层1006，使得平滑部分附接到平滑外层1006并且内弯曲层1012的弯曲部分远离外平滑层1006向内延伸，例如以形成可扩张区段1008和1010。

[0311] 根据一些示例性实施例，例如如图10C所示，在扩张状态下，两个相邻的可扩张区段(例如可扩张区段1008和1010)的壁在界面区域1014处相互接触。在一些实施例中，界面区域1014与外层1006间隔开，或与内层1012的平滑区域间隔开。或者，两个相邻可扩张区段

之间的界面区域与外层1006或内层1012的平滑区域接触。

[0312] 根据一些示例性实施例，界面区域1014由相邻可扩张区段的至少两个壁(每个来自不同的可扩张区段)所形成，彼此压靠以硬化(例如径向硬化)界面区域1014。在一些实施例中，所述至少两个壁通过例如焊接或胶合在一起彼此牢固地附接在一起。在一些实施例中，可扩张区段在扩张状态下从壁1004的外平滑层1006延伸至最多30厘米的最大距离，例如最多25厘米、最多20厘米或任何中间的、更小或更大的值。

[0313] 根据一些示例性实施例，处于扩张状态的每个可扩张区段具有两端封闭的管状形状。在一些实施例中，至少一些或所有可扩张区段，例如可扩张区段1008和1010，彼此流体连接，例如以形成单个可充气区段。或者，一个或多个可扩张区段与壁的其它可扩张区段是流体隔离的。在一些实施例中，在扩张状态下，向内延伸的可扩张区段是柔性的，例如以防止对内腔中接触壁1004的器官和组织造成损害。

[0314] 现在参考图11，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置的壁，其具有平滑侧面和处于预成形状态的弯曲相对部位。

[0315] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁，例如壁1102，由至少一个平滑片材层(例如层1104)和至少一个弯折片材层(例如弯折层1106)所形成。在一些实施例中，在未折迭状态下，例如如图11所示，平滑层1104是平面的。在一些实施例中，例如如图11所示，弯折层被成形为具有非平面形状，例如波浪状。在一些实施例中，弯折层1106例如通过焊接或胶合至少部分固定附接至平滑层1104。在一些实施例中，平面平滑部分，例如弯折层1106的部分1110，例如在未折迭状态下的平面层，被固定附接到平滑层1104。

[0316] 根据一些示例性实施例，例如如图11所示，每个可扩张区段至少部分地由至少一个平滑层和至少一个不同的弯曲层(例如弯折层)所形成。在一些实施例中，在每个可扩张区段中，限定可扩张区段的弯曲层的长度是限定可扩张区段的平滑层的长度的至少1.3倍，例如至少1.5倍、至少2倍或任何中间的、更小或更大的值。

[0317] 具有内部可扩张区段的示例性工作空间装置壁

[0318] 现在参考图图12A和12B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有内部可扩张区段的工作空间装置的壁。

[0319] 根据一些示例性实施例，工作空间装置包括可扩张壁，例如壁1202，其限定工作空间装置的内腔1204。在一些实施例中，壁1202具有平滑的外表面和多个内部可扩张区段，例如在内腔1204内的区段1208和1210。在一些实施例中，当壁1202扩张(例如充气)时，内部可扩张区段围绕内腔。可选地，内部可扩张区段是垂直区段。

[0320] 根据一些示例性实施例，壁1202由至少一个平滑片材层所形成，其具有平滑的外表面和面向内腔1204的内表面。在一些实施例中，可扩张区段由至少一个附加的弯曲片材层1212所形成，所述弯曲片材层1212被弯曲和/或弯折以形成多个可扩张区段。在一些实施例中，形成的可扩张区段在特定位置连接到平滑层的内表面。在一些实施例中，可扩张区段连接(例如通过焊接或胶合)到平滑层1206。或者，可扩张区段通过弯曲层的延伸连接到平滑层1206。

[0321] 根据一些示例性实施例，在扩张状态下，可扩张区段，例如区段1208和1210是圆柱形的。在一些实施例中，在扩张状态下，相邻的可扩张区段相互接触并可选地相互压靠。在一些实施例中，壁1202包括附加的可扩张区段，例如限定在内部可扩张区段和外平滑层

1206之间的区段1216和1218。在一些实施例中，当内部可扩张区段(例如区段1208和1210)充气时，区段1216和1218会扩张。

[0322] 根据一些示例性实施例，至少一些或所有内部可扩张区段(例如区段1208和1210)彼此流体连接，例如以形成单个可充气腔室。

[0323] 根据一些示例性实施例，限定内腔1203的壁1203是通过弯曲单个柔性片材而形成的。在一些实施例中，弯曲单个柔性片材以形成外层1205、可扩张区段1207和1209以及面向内腔的内层1211。在一些实施例中，至少一些或所有可扩张区段1207和1209彼此流体连接，例如以形成共享的可充气腔室。在一些实施例中，例如如图12B所示，可扩张区段(例如可扩张区段1220和1220)，可选地通过开口彼此流体连接，例如形成在彼此接触的可扩张区段的壁中的开口1224。可替换地或附加地，开口(例如开口1224)包括将两个或更多个可扩张区段互连以形成可充气腔室的通道。

[0324] 具有垂直和水平区段的示例性工作空间装置壁

[0325] 现在参考图13A-13C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有可扩张壁的工作空间装置，所述可扩张壁具有垂直和水平区段。

[0326] 根据一些示例性实施例，工作空间装置，例如工作空间装置1302包括主体1302，其具有可扩张壁1304，例如当壁1304扩张时，其限定具有开口1306的内腔1305。在一些实施例中，主体包括连接到壁1304的通道1308(例如圆柱形通道)，并且限定开口1306和内腔之间的流动路径。或者，通道1308与壁1304，例如与形成壁1304的至少一层片材，形成一体。在一些实施例中，主体包括远端基部1310。在一些实施例中，远端基部包括至少一个可扩张区段，并且可选地由两层或更多层片材所形成。

[0327] 根据一些示例性实施例，壁1304包括多个垂直可扩张区段(例如区段1312和1314)围绕内腔1305。在一些实施例中，在扩张状态下，相邻的垂直可扩张区段相互接触。可选地，相邻垂直可扩张区段的壁彼此固定附接，例如通过焊接或胶合。或者，在扩张状态下，例如如图13C所示，至少一些或所有垂直可扩张区段与相邻区段(例如区段1312和1314)间隔开。在一些实施例中，相邻区段由平滑壁部分1316(例如平坦壁部分)连接。在一些实施例中，平滑壁部分由形成可扩张区段的至少两层所形成。或者，平滑壁部分由单层形成。在一些实施例中，在扩张状态下，平滑壁部分1316被拉伸，例如在相邻垂直可扩张区段1312和1314之间横向拉伸。

[0328] 根据一些示例性实施例，垂直可扩张区段被成形为(可选地在两端闭合的)长形圆柱体。在一些实施例中，至少一些垂直可扩张区段彼此流体连接，例如形成单个可充气腔室。或者，每个或至少一些垂直可扩张区段与其他垂直可扩张区段流体隔离。

[0329] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的主体包括至少一个远端水平可扩张区段1318。在一些实施例中，远端水平区段1318包括基部1310。在一些实施例中，在扩张状态下，至少一个远端水平区段成形为环状。在一些实施例中，基部1310固定地连接(例如通过焊接或胶合)到远端水平区段1318。在一些实施例中，至少一个远端水平区段连接(例如固定地连接)到壁1304。

[0330] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的主体包括至少一个近端水平可扩张区段1320。在一些实施例中，在扩张状态下，至少一个近端水平区段成形为环状。在一些实施例中，至少一个近端水平区段1320连接(例如固定地连接)到壁1304。

[0331] 根据一些示例性实施例，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近端区段1320相对于壁1304径向延伸。可选地，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近端区段1320连接到垂直可扩张区段(例如区段1312和1314)。在一些实施例中，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近端区段1320垂直于垂直区段。

[0332] 根据一些示例性实施例，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近侧区段1320是可充气区段。在一些实施例中，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近端区段1320流体连接到壁1304，例如连接到壁的一个或多个垂直可扩张区段。在一些实施例中，至少一个远端水平区段1318和/或至少一个近端区段1320是由至少两层片材焊接在一起形成的。在一些实施例中，在预成形的非折迭状态下，至少两层中的每一层都成形为环状。在一些实施例中，在预成形的非折迭状态下，形成水平区段的环状层之一的内径具有大于水平区段的第二环状层的内径。或者，在预成形的非折迭状态下，每个环状层具有相同的内径。

[0333] 根据一些示例性实施例，例如如图13D所示，主体由两层片材所形成，每层包括一层壁、一层远端水平环和一层近端水平环。在一些实施例中，在预成形的非折迭状态下，第一本体层1350包括壁的片材层1352，其连接到两个环状层1354和1356，每个环状层在层1352的相对侧上。在一些实施例中，两个主体层(例如相同的主体层)彼此附接(例如固定地附接)，以形成工作空间装置的主体。在一些实施例中，两个主体层通过焊接或胶合固定地附接至彼此。

[0334] 示例性端口

[0335] 现在参考图14A，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的端口，其配置为限定体内管腔和皮肤外表面之间的流动路径。

[0336] 根据一些示例性实施例，端口(例如端口1402)包括具有至少两个开口的内部通道，并且被配置成定位在身体开口内，例如解剖学身体开口或通过切开体壁形成的外科手术身体开口。在一些实施例中，端口1402被配置为桥接穿过体内管腔1408和皮肤外表面之间的体壁1404的通道。

[0337] 根据一些示例性实施例，例如如图14B所示，端口1412包括外圆柱体1414和可在外圆柱体1414的内腔内滑动的内圆柱体1420。在一些实施例中，外圆柱体1414包括被配置成与皮肤外表面接触的近端边框1416和折叠主体1418。在一些实施例中，外圆柱体1414，例如折叠主体1418，是柔性的。在一些实施例中，折叠主体由至少一个柔性片所形成。在一些实施例中，折叠主体1418包括凹槽，所述凹槽具有面向边框1416的开口。

[0338] 根据一些示例性实施例，内圆柱体1420包括近端边框1422和圆柱形主体1424。在一些实施例中，内圆柱体1420，例如圆柱形主体1424是刚性的。在一些实施例中，圆柱形主体的壁的形状和尺寸被设置为插入折叠主体中的凹槽中。在一些实施例中，圆柱形主体的壁的宽度比凹槽的宽度薄。

[0339] 根据一些示例性实施例，可选地为柔性的外圆柱体1414当主体1418被折叠时，通过身体开口1404插入。在一些实施例中，内圆柱体1420然后在折叠主体的凹槽内滑动，通过身体开口并进入主体内腔1408。在一些实施例中，可选地为刚性的内圆柱体1420滑动到主体内腔1408中以展开外圆柱体1414的折叠主体。在一些实施例中，内圆柱体1420在外圆柱体1414内滑动，直到边框1422接触边框1416。在一些实施例中，当内圆柱体1420定位在外圆柱体1414内时，可选地为刚性的圆柱形主体1424的壁保持可选地为柔性的主体1418处于非

折迭状态。

[0340] 根据一些示例性实施例，例如如图14B所示，端口组件，例如端口1402的组件包括至少一个外部可折叠部分和至少一个可在所述外部部分内滑动的内部部分。在一些实施例中，至少一个外部可折叠部分在折迭状态下可选地是圆柱形的。在一些实施例中，至少一个外部可折叠部分在通过身体开口插入时至少部分折叠。可选地，至少一个外部部分可选地是柔性的。在一些实施例中，内部部分可选地是刚性的。在一些实施例中，至少一个内部部分的滑动展开了在主体内的至少一个外部可折叠部分。此外，至少一个内部部分例如在身体开口内锚定至少一个可折叠部分。在一些实施例中，至少一个内部部分可选地成形为圆柱体。

[0341] 具有带柔性外圆柱体的端口的潜在优势是当外圆柱体穿过身体开口1404并接触体壁1406时可以防止对身体开口的损坏。

[0342] 具有带刚性内圆柱体的端口的潜在优势是可以防止关闭进入由外圆柱体形成的体腔1408的通路。刚性内圆柱体的额外潜在优势是当一个或多个手术器械通过内圆柱体插入体腔中时，可以防止对体壁1408的损坏。

[0343] 现在参考图15A-15D，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有体腔内可扩张锚固件的端口。

[0344] 根据一些示例性实施例，端口组件包括外部部分1502和形状和尺寸被设置成装配在外部部分1502内的内部部分1510。在一些实施例中，外部部分1502包括限定管腔的主体1506、形状和尺寸被设置为定位在主体外部的近端环1504和远端可扩张锚固件1508，例如内部可扩张垫。在一些实施例中，主体1506可选地是圆柱形的。在一些实施例中，主体1508包括近端开口和远端开口。在一些实施例中，远端可扩张锚固件被配置为在闭合状态之间移动，例如，如图15A和15B所示，例如当通过身体开口进入体腔时。在一些实施例中，在闭合状态下，远端可扩张锚固件具有圆锥形，可选地具有锥形端1507。在一些实施例中，在闭合状态下，远端可扩张锚固件至少部分地阻塞主体1506的远端开口。

[0345] 根据一些示例性实施例，内部部分1510包括可插入外部部分1502的内腔的主体1512。在一些实施例中，内部部分1510包括近端环，近端环的形状和尺寸被设置为定位在主体外部，可选地与外部部分1502的近端环接触。在一些实施例中，内部部分主体1512具有圆柱形形状，并限定内腔1509。

[0346] 根据一些示例性实施例，例如如图15C和15D所示，内部部分主体1506滑动或插入外部部分主体1506可使远端可扩张锚固件1508扩张。在一些实施例中，当扩张时，锚固件1508移动到打开状态，在打开状态中，锚固件1508被放置成与体腔的内表面或体壁的内表面接触，例如以防止端口的意外移除。在一些实施例中，锚固件1508的扩张打开主体1506的远端开口，例如以在皮肤的外表面和体腔之间形成通道。在一些实施例中，当将端口至少部分地引入到工作空间装置中时，端口限定了在皮肤外表面和工作空间装置内腔之间的通道。

[0347] 根据一些示例性实施例，可扩张内部锚固件包括一个或多个可移动的突出物，例如突出物1514、1516和158，其构造成当内部部分主体1510插入外部部分主体1506或在外部部分主体1506内滑动时移动。在一些实施例中，一个或多个外部部分主体和/或内部部分主体1506具有圆柱形。在一些实施例中，端口的外部部分1502(例如主体1506)和/或锚固件至

少部分是柔性的或有弹性的，例如当接触病患的身体组织时，以防止损坏体腔、体壁和身体开口中的至少一者。在一些实施例中，端口的内部部分1510(例如主体1512)是刚性的，例如以确保锚固件1508的部署和/或防止工具(例如穿过内腔进入体腔或进入工作空间装置的手术工具)与病患的身体之间的接触或压力。

[0348] 根据一些示例性实施例，锚固件1508被配置为当端口内部部分1510滑入外部部分1502时扩张(例如可逆扩张)。在一些实施例中，锚固件被配置为当从端口的外部部分1510移除内部部分1510时，收缩成闭合状态。可选地，在静止状态下，锚固件1508是收缩的。

[0349] 根据一些示例性实施例，所述可移动的突出物移动到相对于端口1502的纵向远端-近端轴线1540小于100度的角度1544，例如小于95度、小于90度、小于80度或任何中间的、更小或更大的角度值。在一些实施例中，可移动的突出物移动以接触体腔壁的内表面。在一些实施例中，内部部分1510在外部部分1502内的定位以角度1544锁定突出物。

[0350] 现在参考图16A-16C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的身体开口的端口，其是由两个或更多个重叠的弧形柔性片材形成的。

[0351] 根据一些示例性实施例，端口1602被配置为定位在身体开口内，例如解剖学的或外科手术的身体开口。在一些实施例中，端口1602包括(可选地长形的)主体1602，限定具有远端开口和近端开口的内腔1616。在一些实施例中，端口1602包括围绕近端开口的环状物1604，连接到主体1606并被配置为定位在体外。在一些实施例中，环状物光滑的(可选为平面的)表面被配置成与皮肤的外表面接触。

[0352] 根据一些示例性实施例，主体1602包括两个或更多个(可选地弯曲成弧形)的片材，例如以板1610、1612和1614的形式，围绕内腔1616。在一些实施例中，所述弯曲片材至少部分彼此重叠，例如形成一个封闭的通道。在一些实施例中，每个弯曲片材的表面积与相邻弯曲片材的表面积重叠至少5％、例如至少10％、至少20％、至少30％或任何中间的、更小或更大的百分比值。

[0353] 示例性观察端口

[0354] 根据一些示例性实施例，一种工作空间装置，例如腹腔镜工作空间装置，包括至少一个观察端口和/或至少一个观察通道，例如以允许通过光学传感器(例如照相机)对工作空间装置的内腔进行可视化。在一些实施例中，光学传感器连接到内窥镜，内窥镜可以穿过观察通道进入工作空间装置的内腔和/或可以附接到工作空间装置的壁中的窗口或连接到端口的窗口。

[0355] 现在参考图17A，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例配置为定位在身体开口内的端口中的观察端口。

[0356] 根据一些示例性实施例，例如如图17A所示，端口1702包括主体1704和外环状物(例如配置成与皮肤的外表面接触的外垫1706)以及内部锚固件(例如配置为放置成与体腔的内表面接触的内部锚固件1708)。在一些实施例中，端口1702包括从外垫1706到内部锚固件1708的观察通道。在一些实施例中，观察通道包括内部锚固件1708中的观察端口1710。在一些实施例中，观察通道和观察端口1710被配置为接收连接到光学传感器的内窥镜1712。在一些实施例中，观察端口1710包括开口，其形状和尺寸被设置成允许内窥镜1712通过观察通道进入体腔或进入工作空间装置的内腔。或者，观察端口包括透明窗口，内窥镜1712的远端位于其中。在一些实施例中，透明观察端口被成形和定位成允许视野进入体腔和/或进

入工作空间装置的内腔。

[0357] 现在参考图17B,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的工作空间装置,其包括在工作空间装置的壁中的侧视端口。

[0358] 根据一些示例性实施例,工作空间装置1720包括主体,所述主体包括限定内腔的壁1722(例如可扩张壁),以及连接到壁1722并限定内腔和近端开口1724之间通道的套管1723。在一些实施例中,当壁在体腔内扩张时,套管1723限定皮肤的外表面和工作空间装置1720的内腔之间的通道。

[0359] 根据一些示例性实施例,壁1722包括开口1726,例如侧开口。在一些实施例中,开口1726的形状和尺寸被设置为接收可视化装置(例如腹腔镜)。在一些实施例中,开口1726是穿过壁1722进入内腔的可视化通道的开口。可选地,开口1726允许可视化装置穿透到工作空间装置的内腔中。在一些实施例中,通道延伸到工作空间装置的内腔中至少1厘米,例如至少2厘米,例如至少3厘米,至少6厘米。在一些实施例中,内腔内的可视化通道的末端是封闭的,例如以防止来自内腔的物质通过可视化通道。在一些实施例中,可视化通道的至少一部分可选地是透明的。在一些实施例中,可视化通道的最小直径为至少3毫米,例如至少4毫米、至少5毫米、至少7毫米、至少9毫米或任何中间的、更小或更大的值。

[0360] 在一些实施例中,工作空间装置包括两个或更多个开口,例如壁中的侧开口。可选地,壁的至少一部分或壁的内层是透明的,例如以允许通过开口1726观察到工作空间装置的内腔。

[0361] 根据一些示例性实施例,壁中的开口,例如开口1726,位于径向刚性构件之间。

[0362] 现在参考图17C,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有一个或多个可视化通道的工作空间装置。

[0363] 根据一些示例性实施例,工作空间装置1740包括限定内腔1741的壁1742(例如可扩张壁)和基部1745。另外,工作空间装置1740包括限定通道的套管1746,例如连接到内腔1741的圆柱形通道。可选地,所述通道用于将器官或组织放置在内腔1741内。可替换地或附加地,所述通道是工具通道,其形状和尺寸被设置为将至少一个工具接收到内腔中1741。

[0364] 根据一些示例性实施例,工作空间装置1740包括至少一个可视化通道,例如至少部分穿过壁1742的可视化通道1744。在一些实施例中,可视化通道穿透壁1742进入内腔1741。可选地,可视化通道1744终止于内腔1741内。可替换地或附加地,工作空间装置1740包括至少一个可视化通道,例如可视化通道1748,穿透套管1746。在一些实施例中,可视化通道1748和1744中的至少一个被成形和定尺寸为接收可视化工具(例如内窥镜或内窥镜端)。在一些实施例中,可视化通道1748和1744被配置为允许从其中部署有工作空间装置(例如工作空间装置1740)的体腔对内腔1741进行可视化。

[0365] 具有可扩张末端的示例性端口

[0366] 根据一些示例性实施例,端口的形状和尺寸被设置成穿过体壁中的切口进入体腔中,例如以在体壁的外表面和体腔之间产生流动路径。在一些实施例中,在端口插入穿过体壁期间,端口的至少一部分,例如端口的远端收缩以形成端口的狭窄穿透末端。在一些实施例中,一旦端口远端在体腔内,远端会扩张以将端口锚固在体腔内。现在参考图17D至17I,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有可扩张远端的身体端口。

[0367] 根据一些示例性实施例,端口1701包括管状主体1703,管状主体1703具有构造成

穿透入体腔的远端1705,以及形状和尺寸设置成定位在体外的近端1707。在一些实施例中,管状主体1703界定内腔1709,内腔1709具有在远端1705处的至少一个远端开口和在近端1707处的至少一个近端开口。

[0368] 根据一些示例性实施例,端口1701包括形状和尺寸设置成将端口主体1703的近端1707锚定在病患体外的外垫1711。可选地,外垫1711将端口锚定到身体的外表面。在一些实施例中,外垫的最小宽度大于在病患的体壁中形成的切口的最大宽度和/或端口管状主体1703的最大宽度。在一些实施例中,外垫1711的宽度1713在5厘米和20厘米之间的范围内,例如5-15厘米、10-20厘米或任何中间的、更小或更大范围的值。在一些实施例中,外垫1711的表面被配置为接触身体外表面处的皮肤。在一些实施例中,外垫1711接触皮肤的表面是平坦的,例如以防止当外垫1711与皮肤表面接触时损伤皮肤。

[0369] 根据一些示例性实施例,外垫1711成形为边框。在一些实施例中,外垫包括围绕管状主体近端开口的圆形或半圆形板。在一些实施例中,外垫1711在端口主体1703的近端1707处与端口主体1703耦接或集成。

[0370] 根据一些示例性实施例,端口1701包括内垫1713,其形状和尺寸被设置成将端口主体1703的远端1705锚固在病患的体腔内。在一些实施例中,内垫1715在端口主体1703的远端1707处或在位于病患体腔内的主体1703的一部分处与端口主体1703耦接或集成。

[0371] 根据一些示例性实施例,内垫1715是可扩张的垫,其配置为在收缩状态(例如如图17F-17H所示)和扩张状态(例如如图17D和17E所示)之间移动。在一些实施例中,内垫1715在松弛状态下扩张。可选地,至少一部分内垫配置成在收缩状态和扩张状态之间移动。在一些实施例中,内垫1715或内垫1715的至少一个可扩张部分是弹性的。可选择地,内垫1715或内垫1715的至少一个可扩张部分是由柔性和/或弹性材料制成的。

[0372] 根据一些示例性实施例,内垫1715包括至少两个翼片,例如翼片1717和1719。在一些实施例中,翼片定位分布在远端1705处的端口主体1703的周缘上。在一些实施例中,翼片被配置为在收缩状态和扩张状态之间移动。在一些实施例中,翼片是弹性的,并且在松弛状态下展开。

[0373] 根据一些示例性实施例,在收缩状态下,例如如图17F所示,翼片1717和1719彼此相对并且沿着端口1701的长轴1721基本上轴向对齐。在一些实施例中,在扩张(可选地松弛的)状态下,翼片1717和1719从端口主体1703侧向延伸。

[0374] 在一些实施例中,所述至少两个翼片1717和1719位于端口主体1703的相对侧。在一些实施例中,端口主体包括在管状主体远端1705的相对侧上的至少两个狭槽切口,例如狭槽切口1723,每个狭槽切口定位在翼片1717和1719之间。在一些实施例中,狭槽切口限定穿过每个狭槽切口中间的弯曲轴1725,例如,如图17F所示,允许远端1705容易弯曲,以将内垫置于收缩状态,使得两个翼片1717和1719彼此相对。

[0375] 根据一些示例性实施例,在收缩状态下,远端1705的横截面比近端1707的横截面窄,而允许远端1705更容易穿过体壁中的切口进入体腔内。可选地,例如如图17G和17H所示,在内垫收缩状态下,端口主体1703形成在远端会聚的结构,可选地是锥形结构。

[0376] 根据一些示例性实施例,端口主体1703包括位于端口主体壁中靠近远端1705的至少两个侧开口,例如图17E中所示的开口1727和1729。可选地,每个侧开口位于至少两个指状物1717和1719中的一个与近端1707之间。在一些实施例中,每个侧开口的形状和尺寸被

设置成接收夹具构件的端部，例如经由内腔1709并通过侧开口引入的剪刀式夹具构件的一端。可选地，开口1727和1729中的每个开口被成形为狭槽。

[0377] 根据一些示例性实施例，例如如图17G和17H所示，每个长形构件例如夹具1731的构件1727和1729经由端口1701的内腔被推动穿过侧开口例如侧开口1729，以将翼片1717和1719压入收缩状态。在一些实施例中，例如如图17I所示，在将主体端口1701通过身体开口1733引入体腔1735或腹腔镜工作空间装置1737的内腔期间，使用夹具1731，例如剪刀式夹具。

[0378] 根据一些示例性实施例，例如如图17D所示，外垫1711包括一个或多个开口，或至少两个开口，例如开口1757和1759，其形状和尺寸设置成容纳两个不同的手指，用于用一只手握住和操纵端口17-1。在一些实施例中，开口1757和1759穿过外垫1711。可替换地或附加地，开口，例如开口1757和1759，允许例如减少外垫和皮肤之间的接触面积。

[0379] 根据一些示例性实施例，管状主体1703的总长度在20毫米-80毫米之间的范围内，例如20毫米-50毫米、30毫米-70毫米、40毫米-80毫米，或任何中间的、更小或更大范围的值。在一些实施例中，管状主体的内径在20毫米-80毫米之间的范围内，例如20毫米-50毫米、30毫米-70毫米、40毫米-80毫米，或任何中间的、更小或更大的范围的值。

[0380] 示例性切割引导件

[0381] 根据一些示例性实施例，在手术期间，例如腹腔镜手术，外科医生在皮肤上执行切口并穿过体壁以形成允许进入体腔(例如病患的腹腔)的身体开口。在一些实施例中，进行切口以允许将手术工具(例如腹腔镜组织封闭装置)通过所形成的身体开口引入体腔中。在一些实施例中，切口的长度根据端口的最大直径来确定，例如端口的主体，其将被放置在由切口形成的身体开口内。现在参考图17J-17M，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有切割引导件的端口。

[0382] 根据一些示例性实施例，端口1701，也如图17D-17I所示，包括切割引导件，例如切割引导件1751。在一些实施例中，切割引导件长度提供对需要进行的切口长度的指示，以便通过切口和体壁引入特定端口。可选地，切割引导件提供对切口长度的指示。在一些实施例中，切割引导件用于引导刀片(例如手术刀)的切割边缘沿着期望的切割形状和/或长度穿过体壁。在一些实施例中，端口包括切割引导件，该切割引导件根据需要在体壁中进行的切口的形状和/或尺寸来成形和/或确定尺寸，以便引入特定端口。

[0383] 根据一些示例性实施例，端口的切割引导件包括狭槽，所述狭槽具有需要在体壁中执行的期望切口的尺寸和/或形状，例如手术切口。可选地，所述狭槽被放置在皮肤上的选定切割位置处，并且刀片根据狭槽长度和/或曲率在狭槽内行进以在体壁中形成期望的切口。

[0384] 或者，在一些实施例中，切割引导件是端口主体的边缘或内垫或外垫的边缘，其具有与期望的切口长度或形状相匹配的长度或轮廓。在一些实施例中，例如如图17J-17M所示，端口1701的切割引导件1751是外垫1711的线性直边缘，其长度与体壁中的期望切口的长度相匹配。在一些实施例中，例如如图17L和17M所示，切割引导件1751的长度1753类似于端口主体1703的外径1755。

[0385] 具有工具插入通道的示例性工作空间装置壁

[0386] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的工具插入通道连接到工作空间装置的壁

中的侧开口。在一些实施例中，工具插入通道桥接在皮肤的外表面和由壁限定的内腔之间。

[0387] 根据一些示例性实施例，工作空间装置的壁包括至少一个侧开口，例如2个、3个、4个或任何更大数量的侧开口，所述侧开口连接到桥接皮肤的外表面和工作空间装置内腔之间的通路的通道。

[0388] 现在参考图18A-18D，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的具有侧开口的工作空间装置壁，例如用于工具插入。

[0389] 根据一些示例性实施例，工作空间装置(例如工作空间装置1802)包括可扩张壁1804。在一些实施例中，可扩张壁包括一个或多个，例如2个、3个、4个或任何更大数量的可扩张区段。在一些实施例中，可扩张壁和/或一个或多个可扩张区段，例如可扩张区段1808和1809，被配置成当充气时扩张。在一些实施例中，当扩张时，可扩张壁1804限定了内腔1806。在一些实施例中，可扩张壁1804包括多个径向刚性构件，其定位或形成在可扩张区段附近和/或内部。可替换地或附加地，径向刚性构件定位在相邻的可扩张区段之间，例如可扩张区段1808和1809之间。可选地，径向刚性构件是集成的，并且限定了至少一些可扩张区段。在一些实施例中，可扩张区段，例如可扩张区段1808和1809，是面向内腔1806向内延伸的可扩张区段。

[0390] 根据一些示例性实施例，包括壁1804的装置1802被配置为在体腔内扩张至扩张状态。在一些实施例中，壁1804的扩张，例如装置的横向扩张，定义了工作空间轴线，例如工作空间轴线1840。在一些实施例中，工作空间轴线1840以至少2度的角度1842相对于身体开口和装置1802的内腔1806之间的近端远端轴线1844定位，例如，至少20度、至少45度、至少80度或任何中间的、更小或更大的值。在一些实施例中，角度1822在2度到180度的范围内，例如10度到30度、30度到50度、45度到80度、45度到100度，或者任何中间的、更小或更大范围的值。

[0391] 根据一些示例性实施例，通道1810，例如工具插入通道，连接到壁1804中的侧开口。在一些实施例中，通道的近端部分(例如更靠近体壁的近端部分)包括开口1812，其被配置为穿过身体开口，将通道开口1812定位在病患的身体外部。在一些实施例中，通道1810由柔性套管形成，可选地具有弹性。在一些实施例中，套管是可折叠的，例如以允许套管穿过狭窄的身体开口。

[0392] 根据一些示例性实施例，例如如图18C和18D所示，当工作空间装置1802部署在体腔1820内时，可扩张壁扩张并形成内腔1806。在一些实施例中，壁1804包括单个开口，例如连接到通道1810的单个侧开口。在一些实施例中，通道1810限定了皮肤1824的外表面和内腔1820之间的通路。在一些实施例中，限定的通路允许例如手术工具1822(例如手动或电动粉碎器)插入内腔1820。

[0393] 示例性的壁形成

[0394] 根据一些示例性实施例，例如通过焊接将至少两层片材彼此附接来形成工作空间装置的壁。在一些实施例中，所述至少两层是由多个间隔物例如肋件间隔开来。在一些实施例中，肋件被附接(例如焊接)至所述至少两层，例如以在所述至少两层之间限定多个可扩张区段。

[0395] 现在参考图19A-19B，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的肋件对准器。

[0396] 根据一些示例性实施例，肋件对准器，例如电极阵列1902，包括多个间隔开的间隔

物，例如间隔物1906和1908。在一些实施例中，间隔物被配置为可逆地保持一系列肋件(例如径向刚性构件)在彼此之间的预定距离内。在一些实施例中，相邻间隔物之间的距离是固定的。或者，至少一些相邻间隔物之间的距离是可变的。在一些实施例中，间隔件是在焊接(例如RF焊接)过程中使用的电极。或者，间隔物用于在胶合过程中确定肋件的位置。

[0397] 现在参考20A-20C，其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的用于将至少两层片材附接至肋件的两个相对端的焊接组件。

[0398] 根据一些示例性实施例，焊接组件(例如焊接组件2002)包括电极阵列1902，其中肋件对准器1902的至少一些间隔件可逆地附接到肋件上。在一些实施例中，单个间隔件附接到单个肋件。可选地，单个间隔件连接到两个肋件，每个肋件连接到间隔件的相对侧。

[0399] 此外，至少一层片材，例如层2004和2006位于肋件对准器1902的相对侧。在一些实施例中，层2004和2006都是平面的。在一些实施例中，层2004和2006都具有相似的长度。在一些实施例中，组件2002包括第一外板2008和第二外板2010，例如刚性板。在一些实施例中，第一外板和第二外板中的每一个定位成面向与肋件对准器1902相对的片材表面。

[0400] 根据一些示例性实施例，第一外板和第二外板中的每一个都将一层片材压靠在肋件对准器1902上，例如压靠在可逆地固定到肋件对准器1902的间隔件上的肋件上。在一些实施例中，在焊接过程中，电场通过肋件对准器的电极传递，以将由肋件对准器保持的肋件焊接到压在肋件上的一层片材上。在一些实施例中，电场通过肋件对准器1902的电极传递，并且至少一个电极附接到第一外板(例如第一焊接板2008)和第二外板(例如第二焊接板2010)中的每一个。

[0401] 根据一些示例性实施例，焊接板2008和2010中的每一个在焊接期间将一层片材压靠在电极阵列1902上。在一些实施例中，例如层2004和2006的每一层片材被单独焊接到电极阵列1902中的肋件，例如通过电极阵列和焊接板2008和2010中的一个传递电场。或者，层2004和2006两者同时通过焊接板2008和2010传递电场，例如通过连接到焊接板2008和2010的电极，同时焊接到肋件对准器中的肋件。

[0402] 根据一些示例性实施例，例如如图20B和20C，在传递电场之后，层2004和2006被焊接到肋件上，例如肋件对准器1902上可逆地连接到间隔件(例如间隔件2012)的肋件2014和2016。在一些实施例中，每个肋件例如通过两个相对的焊接点2016和2018焊接到两层片材上。在一些实施例中，一旦焊接结束，肋件对准器与焊接的肋件和层分离。

[0403] 根据一些示例性实施例，例如如图20D所示，电极阵列2030包括多个电极2032。在一些实施例中，每个电极2032在焊接过程中保持和固定不同肋件的位置，例如肋件2034和2036。在一些实施例中，每个肋件在电极的端部处弯曲，例如端部2038，以在焊接过程中面对不同的层。

[0404] 根据一些示例性实施例，例如如图21A和21B所示，至少一层片材在焊接到肋件期间被预成形。在一些实施例中，在未折迭状态下，预成形层具有比平面层更大的长度。可选地，至少一层是预成形的，而一不同的层是平面的。在一些实施例中，层2104在焊接之前被预成形为波浪状或弯曲状。在一些实施例中，例如如图21B所示，至少一个成形器或多个成形器(例如成形器2106和2108)被按压并保持在层2104上，同时在焊接过程中将层2104附接到肋件对准器1902上。在一些实施例中，一旦焊接完成，所述多个成形器就与预成形层断开连接。

[0405] 现在参考图22A-22D,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的旋转焊接组件。

[0406] 根据一些示例性实施例,焊接组件(例如焊接组件2202)包括旋转轴2203和电极(例如连接到旋转轴2203的圆柱形电极2204)。在一些实施例中,圆柱形电极2204被配置为与旋转轴2203一起旋转和转动,例如与旋转轴同步。在一些实施例中,至少一个内圆柱形片材层(例如层2208)附接到圆柱形电极2204的表面。在一些实施例中,内层2208的第一内表面附接到圆柱形电极220。在一些实施例中,内层2208被成形为圆柱体。

[0407] 根据一些示例性实施例,两个或更多个肋件围绕内层2208的周缘定位,接触内层2208的第二外表面。在一些实施例中,两个或更多个肋件被设置在第一内层和至少一个圆柱形外层2212之间。

[0408] 根据一些示例性实施例,组件2202包括至少一个附加电极,例如电极2206,其被配置成将至少一个外圆柱层2212压靠在肋件2210和至少一个内层2208上。在一些实施例中,在焊接过程中,电场在电极2206和圆柱形电极2204之间传递,例如当电极2206将至少一个外层2212压向肋件2210和内圆柱形层2208时。

[0409] 根据一些示例性实施例,圆柱形电极2204顺序地转动,可选地将不同的肋件定位在电极2206的前面。在一些实施例中,当圆柱形电极2204的旋转停止时,电极2206被推靠在外圆柱层上,在传递电场的同时,例如将肋件焊接到外圆柱层和内圆柱层。

[0410] 现在参考图22C和22D,其描绘了根据本发明一些示例性实施例的圆形电极阵列。

[0411] 根据一些示例性实施例,圆形电极阵列222包括边框2222,边框2222被配置为保持多个电极2210。在一些实施例中,在焊接过程中,肋件连接到电极2210上。可选地,边框2222包括多个狭槽布置在边框2222的周缘上。在一些实施例中,每个狭槽的形状和尺寸被设置成容纳单个电极。在一些实施例中,狭槽在边框2222周缘上以预定距离形成,例如根据肋件之间的期望距离。

[0412] 根据一些示例性实施例,例如如图22D所示,圆形电极阵列2220位于附接到圆柱形电极2204的内圆柱形层2208和外圆柱形层2212之间。在一些实施例中,当完成将两层焊接到肋件时,圆形肋件对准器的边框2222被移除。

[0413] 示例性腹腔镜工作空间装置导引器

[0414] 根据一些示例性实施例,腹腔镜工作空间装置,例如图2A、2B和4A-4D所示的装置200、402和420,使用导引装置将其引入体腔。在一些实施例中,工作空间装置经由外科手术(例如腹腔镜外科手术或通过诸如产道的自然孔口)过程中形成的身体中的开口被引入体腔(例如腹腔)中。

[0415] 根据一些示例性实施例,在形成穿过皮肤和体壁的切口之后,导引器的远端穿过切口进入体腔。在一些实施例中,当工作空间装置通过导引器进入体腔时,导引器将工作空间装置保持在收缩、折迭状态。在一些实施例中,一旦工作空间装置位于体腔内,导引器就扩张工作空间装置的开口,例如以允许组织或器官通过工作空间装置开口插入到工作空间装置的内腔中。在一些实施例中,导引器可操作地耦接至流体源,并且控制工作空间装置的可扩张壁的充气和/或放气。

[0416] 现在参考图23A-23C,其描绘了根据本发明的一些示例性实施例的腹腔镜工作空间装置的导引器。

[0417] 根据一些示例性实施例,导引器(例如导引器2302)包括外部管状主体2304和设置

成在外部管状主体2304内滑动的内部构件2306。在一些实施例中，外部管状主体2304是圆柱体。在一些实施例中，外部管状主体2304是长形体，具有远端2308和近端2310，远端2308的形状和尺寸被设置成穿过身体开口，例如进入体腔。在一些实施例中，外部管状主体2304穿入体腔形成体腔和皮肤外表面之间的通道。在一些实施例中，通道的远端开口2312位于远端2308，通道的近端开口2314位于近端2310。在一些实施例中，外部管状主体2304的内腔限定了通道。

[0418] 根据一些示例性实施例，导引器2302包括抓持构件2316，例如手柄。在一些实施例中，抓持构件2316例如在远端2310和近端2308之间耦接到外部管状主体2304。在一些实施例中，抓持构件2316在远端2310或距离远端2310小于35厘米处耦接到外部管状主体2304，例如小于30厘米、小于25厘米、小于20厘米或任何中间的、更小或更大的距离。

[0419] 根据一些示例性实施例，内部构件2306包括长形体2318，可选地是管状体，其具有远端2320和近端2322。在一些实施例中，内部构件包括耦接到内部构件长形体2318远端2320的可扩张工作空间装置保持器2324。在一些实施例中，内部构件2306包括至少一个位于近端2322的止动器2326，用于限制内部构件2306从远端开口2312伸出的延伸长度。可选地，至少一个止动器2326用作紧固件或包括紧固件，例如闩锁，用于将内部构件2306近端2322紧固至外部管状主体2304，例如紧固至外部管状主体2304的近端2310。

[0420] 根据一些示例性实施例，例如如图23D和23E所示，保持器2324包括至少两个长形弹性构件2328和2330。在一些实施例中，至少两个长形弹性构件包括弹性条，例如弹性金属条。或者，至少两个长形弹性构件包括弹性线和/或弹性缆线。

[0421] 根据一些示例性实施例，至少两个弹性构件2328和2330中的每一个的远端耦接到至少一个间隔件2332，例如刚性间隔件。在一些实施例中，间隔件包括刚性金属条、刚性塑料条、刚性线或刚性缆线。在一些实施例中，刚性构件2332的长度小于外部管状主体2304的内部宽度，例如内径。

[0422] 根据一些示例性实施例，每个弹性构件可选地通过弯曲区域(例如弹性区域)耦接到至少一个间隔件2332，所述弯曲区域被配置为允许每个弹性构件例如构件2328和2330相对于至少一个间隔件2332的弯曲。在一些实施例中，每个弹性区域包括弹性管、收缩物(例如塑料收缩物)。或者，至少一个间隔件2332的每一端包括可连接到构件2328和2330中的弹性构件的弹性区域。可选地，至少一个间隔件包括塑料管或塑料条，其在每一端具有开口，以允许连接到弹性构件2328和2330。

[0423] 根据一些示例性实施例，至少两个弹性构件中的每一个的近端经由至少一个连接器耦接到内部构件主体2318的远端2320。在一些实施例中，弹性构件2328通过连接器2334耦接到主体2318，并且弹性构件2330通过连接器2336耦接到主体2318。在一些实施例中，所述至少两个弹性构件在两个间隔开的连接区域耦接到主体2318。可选地，每个连接器包括销，并且每个弹性构件的近端包括开口、孔或是弯曲的(例如作为钩)，以围绕销放置。在一些实施例中，连接器2334和2336中的每个连接器包括铰链，例如以允许每个弹性构件的近端相对于内部构件主体2318的远端2320旋转，例如当保持器扩张时。

[0424] 根据一些示例性实施例，例如如图23F所示，可扩张保持器2324耦接到工作空间装置开口2342的周缘2340。可选地，可扩张保持器围绕工作空间装置的开口2328。在一些实施例中，在收缩状态下，例如如图23E所示，保持器2324例如通过保持弹性构件2328和2330在

外部管状主体2304的内腔(例如内部通道)内间隔开而形成框架2346。在一些实施例中,联接到保持器2324的工作空间装置在收缩折叠状态下定位在弹性构件之间的框架2346内。在一些实施例中,框架的形成允许例如防止所述至少两个弹性构件对折叠的工作空间装置施加压力,而导致可能在储存或输送到体腔中期间损坏工作空间装置。

[0425] 根据一些示例性实施例,所述至少一个间隔件2332和/或间隔开的连接器被构造成当保持器2324折叠在外部管状主体2304内时保持弹性构件2328和2330间隔开,例如在彼此之间以期望的距离。

[0426] 根据一些示例性实施例,例如如图23D和23F所示,在扩张状态下,例如当保持器2324处于松弛状态时,弹性构件2328和2330扩张并且保持器获得边框形状,迫使工作空间装置开口2328打开,如图23F所示。

[0427] 如本文所用,关于数量或值,术语“约”是指“±10%以内”。

[0428] 术语“包含”、“包含”、“包括”、“包括”、“有”、“具有”及其变体是指“包括但不限于”。

[0429] 术语“由……组成”是指“包括并限于”。

[0430] 术语“基本上由...组成”是指该组成、方法或结构可以包括额外的成分、步骤和/或部分,但前提是额外的成分、步骤和/或部分不会实质性地改变要求保护的组成、方法或结构的基本和新颖特征。

[0431] 如本文所用,单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数形式,除非上下文另有明确规定。例如,术语“化合物”或“至少一种化合物”可以包括多种化合物,包括它们的混合物。

[0432] 在整个本申请中,可以参考范围格式来呈现本发明的实施例。应当理解,范围格式的描述仅仅是为了方便和简洁,不应当被解释为对本发明范围的不灵活的限制。因此,对范围的描述应该被认为已经具体公开了所有可能的子范围以及该范围内的各个数值。例如,对“从1至6”等范围的描述应被视为具体公开了“从1至3”、“从1至4”、“从1至5”、“从2至4”、“从2至6”、“从3至6”等子范围;以及该范围内的各个数值,例如1、2、3、4、5和6。不论范围的广度都适用。

[0433] 每当本文指示数值范围时(例如“10-15”、“10到15”或由这些另一个此类范围指示链接的任何一对数字),除非上下文另有明确规定,都意味着包括指示的范围限制内的任何数字(分数或整数),包括范围限制。短语“范围/范围/范围介于”第一个表示数字和第两个表示数字,“范围/范围/范围从”第一个表示数字“到”、“最多到”、“直到”或“至”(或另一个这样的范围指示术语)第二个表示数字,在本文中可互换使用并且意味着包括第一和第二个表示数字以及它们之间的所有分数和整数。

[0434] 除非另有说明,本文中使用的数字和基于其的任何数字范围都是在合理测量精度和本领域技术人员理解的舍入误差范围内的近似值。

[0435] 如本文所用,术语“方法”是指用于完成给定任务的方式、手段、技术和程序,包括但不限于化学、药理学、生物学、生物化学和医学领域的从业者已知的或容易从已知的方式、手段、技术和程序发展而来的那些方式、手段、技术和程序。

[0436] 如本文所用,术语“治疗”包括消除、实质上抑制、减缓或逆转疾病的进展,实质上改善疾病的临床或美学症状,或实质上防止疾病的临床和美学症状的出现。

[0437] 应当理解,为了清楚起见,在单独实施例的上下文中描述的本发明的某些特征也

可以在单个实施例中组合提供。相反，为了简洁起见，在单个实施例的上下文中描述的本发明的各种特征也可以单独提供，或者以任何合适的子组合提供，或者在本发明的任何其他描述的实施例中适当地提供。在各种实施例的上下文中描述的某些特征不应被认为是那些实施例的必要特征，除非该实施例在没有这些元件的情况下是不起作用的。

[0438] 尽管已经结合本发明的具体实施例描述了本发明，但明显地，许多替代方案、修改和变化对本领域技术人员来说是显而易见的。因此，本发明旨在包括落入所附权利要求的精神和广泛范围内的所有这些替代方案、更改和变化。

[0439] 申请人的意图是将本说明书中提及的所有出版物、专利和专利申请通过引用整体并入说明书中，就好像每个单独的出版物、专利或专利申请都是具体和单独在引用时指出它将通过引用并入本文。此外，本申请中对任何参考文献的引用或识别不应被解释为承认此类参考文献可作为本发明的现有技术使用。就使用章节标题而言，它们不应被解释为必然限制。此外，本申请的任何优先权文件通过引用整体并入本文。

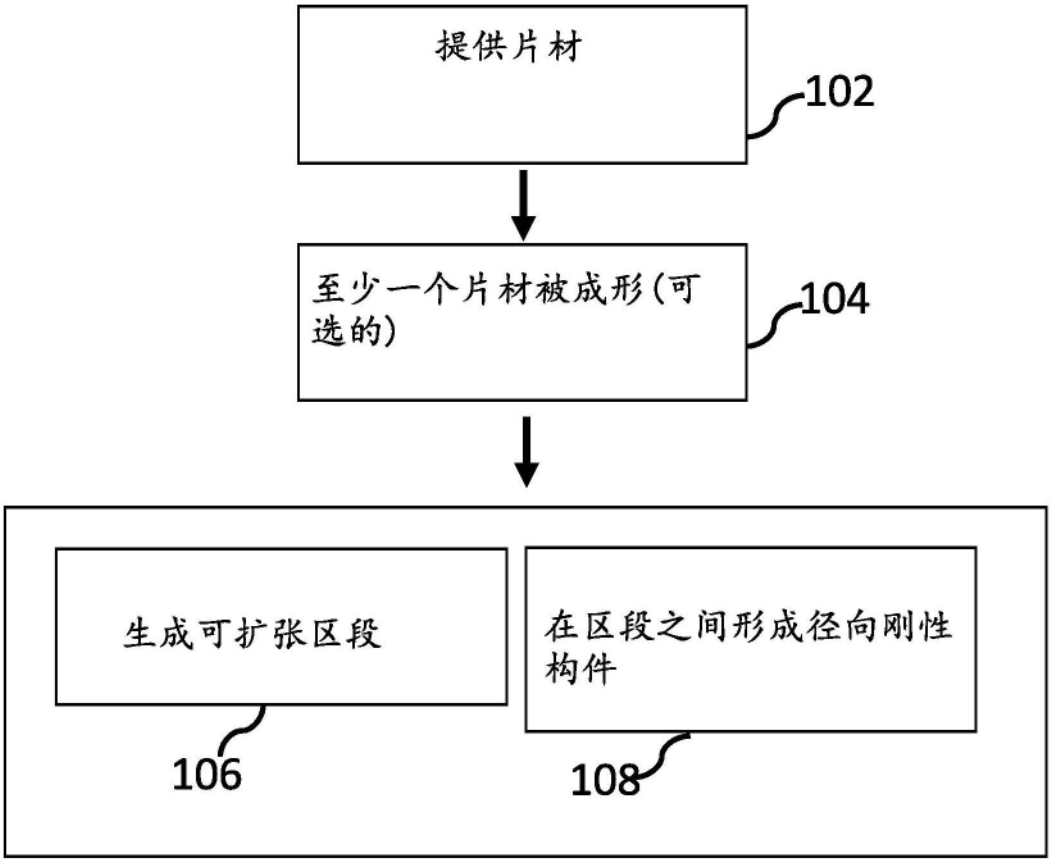



图1A

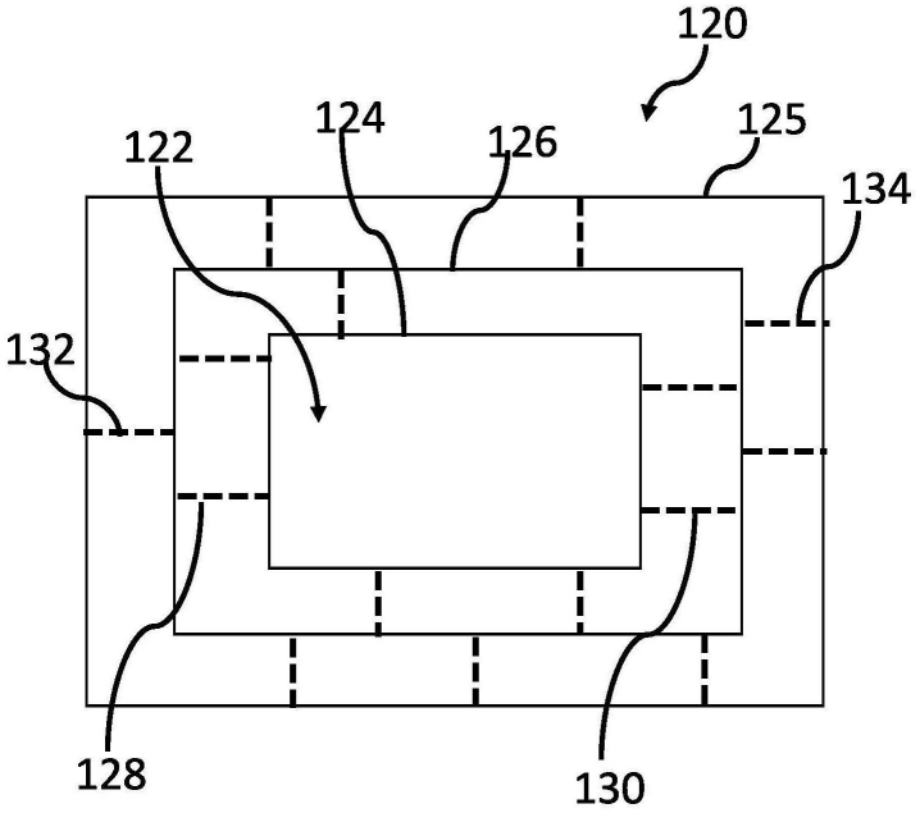

120
122
124
126
125
134
132
128
130

图1B

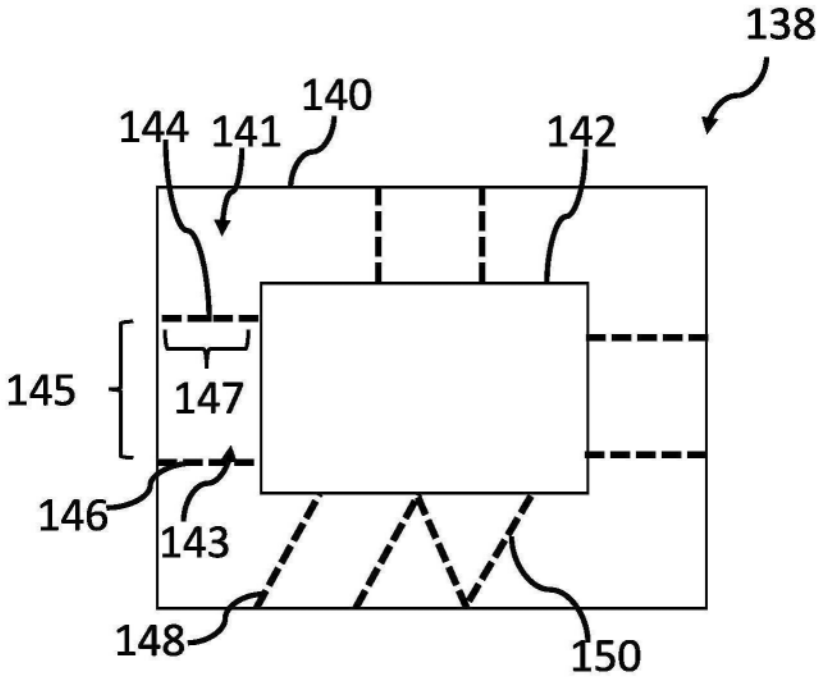

138
140
144
141
142
145
147
146
143
148
150

图1C

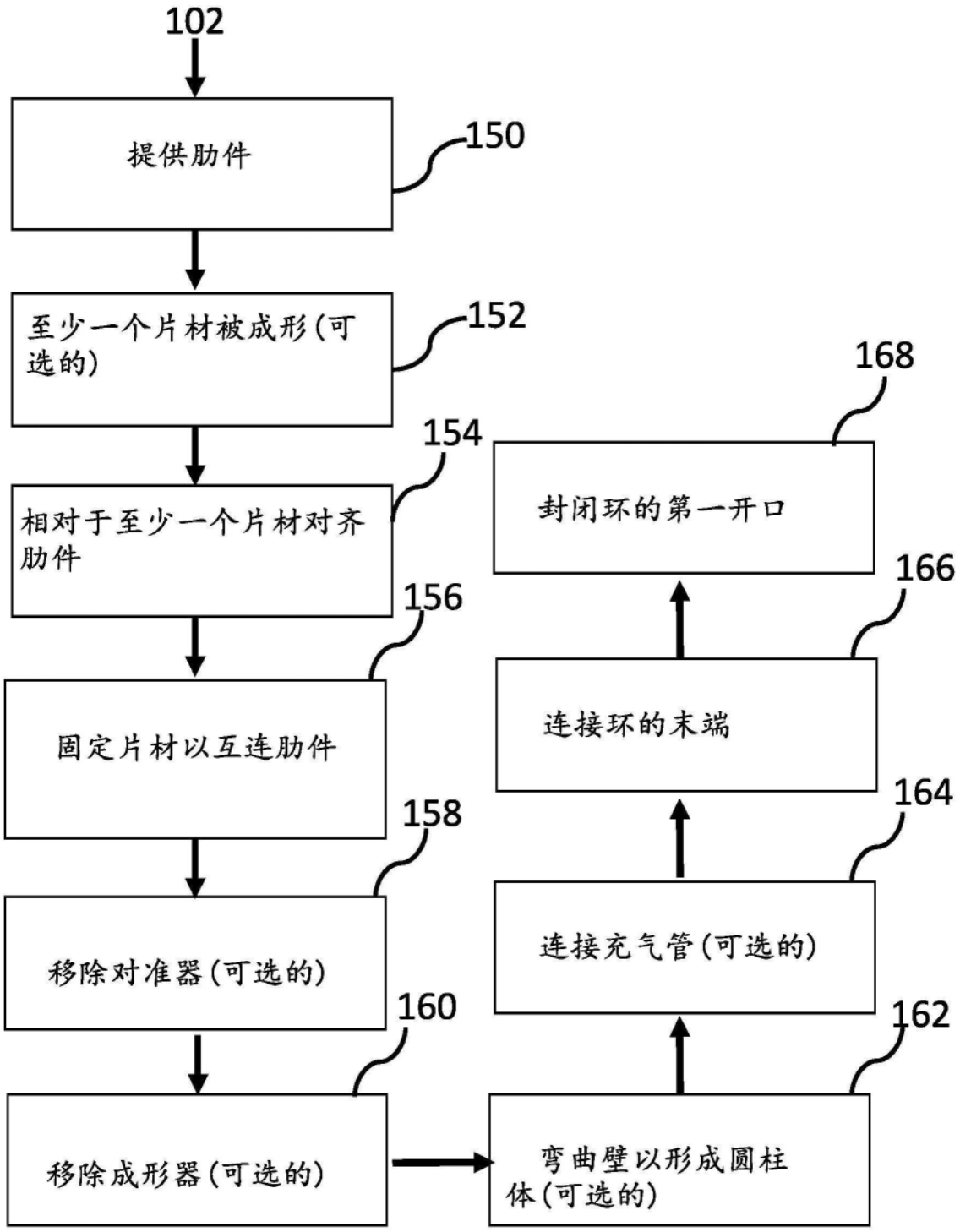

102
提供肋件
150
至少一个片材被成形(可选的)
152
相对于至少一个片材对齐肋件
154
固定片材以互连肋件
156
移除对准器(可选的)
158
移除成形器(可选的)
160
弯曲壁以形成圆柱体(可选的)
162
连接充气管(可选的)
164
连接环的末端
166
封闭环的第一开口
168

图1D

图2A

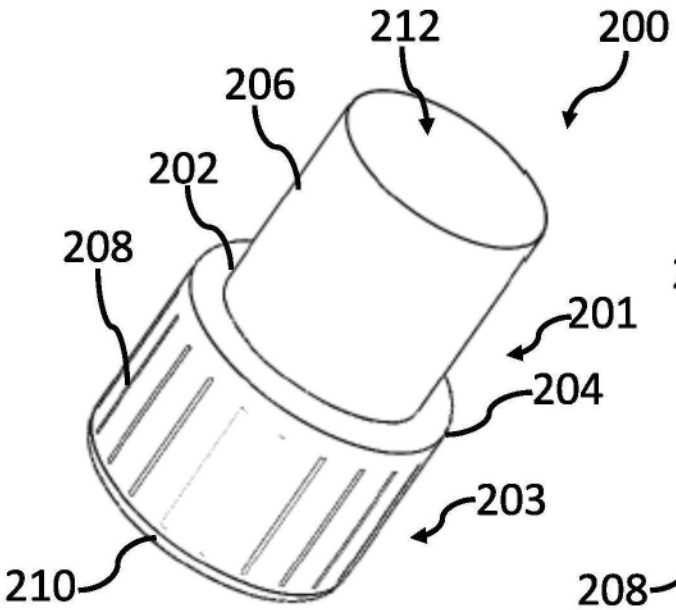
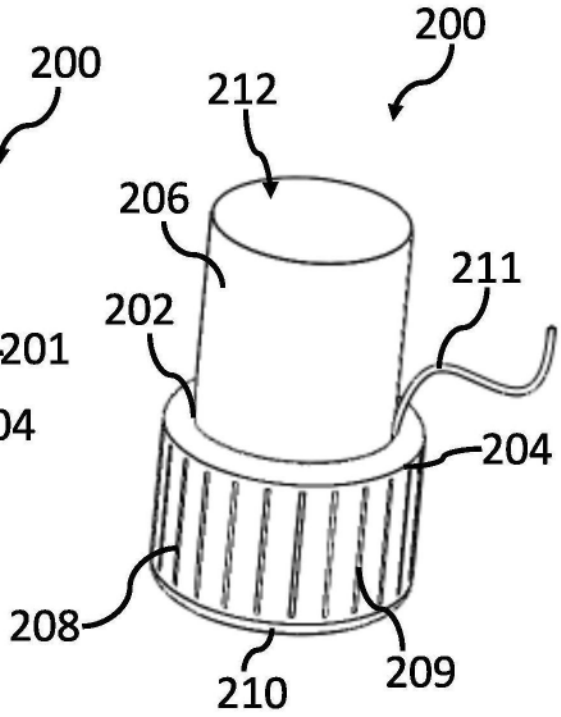

212
200
206
202
208
201
204
203
210

图2B


200
212
206
211
202
204
208
209
210

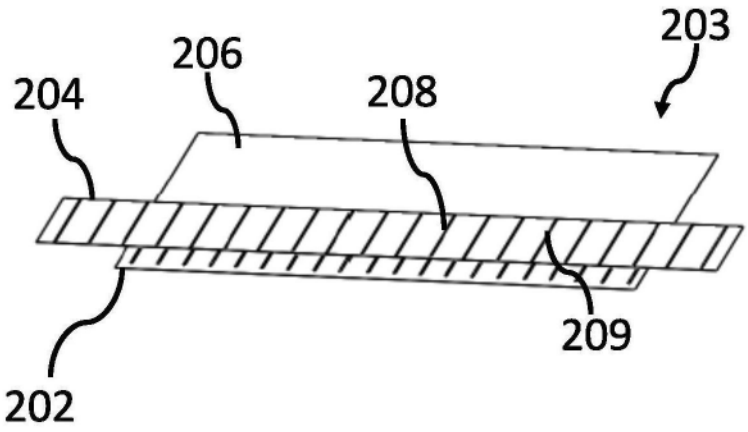

203
206
204
208
209
202

图2C

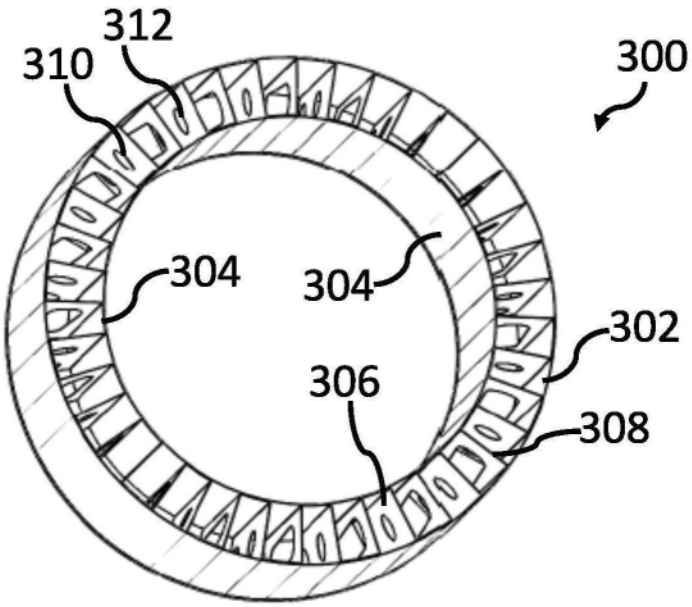



图3A

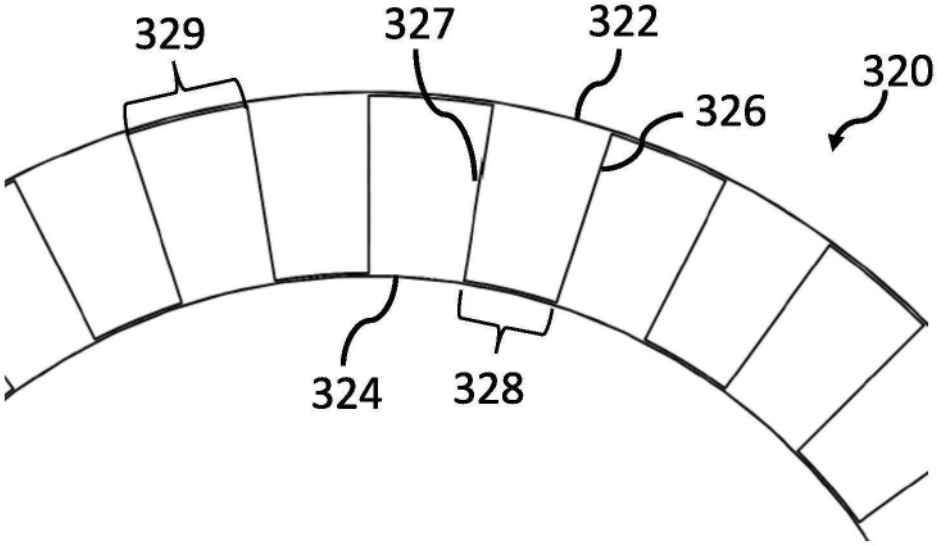



图3B

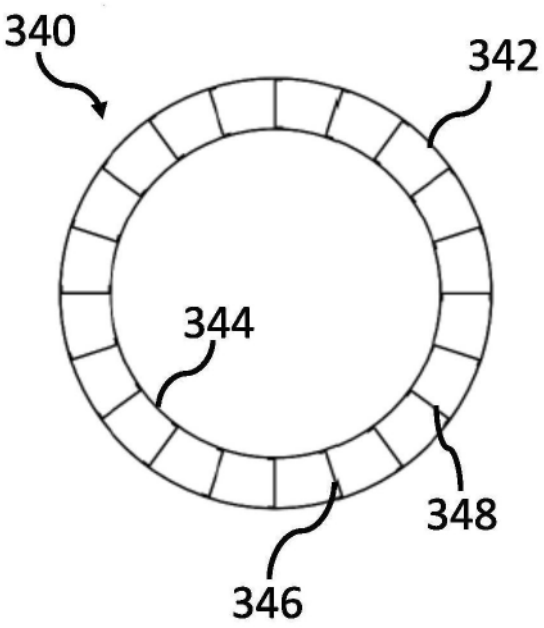



图3C

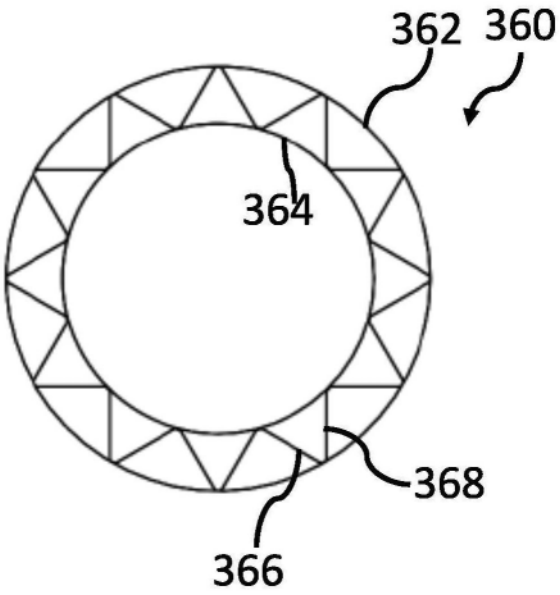



图3D

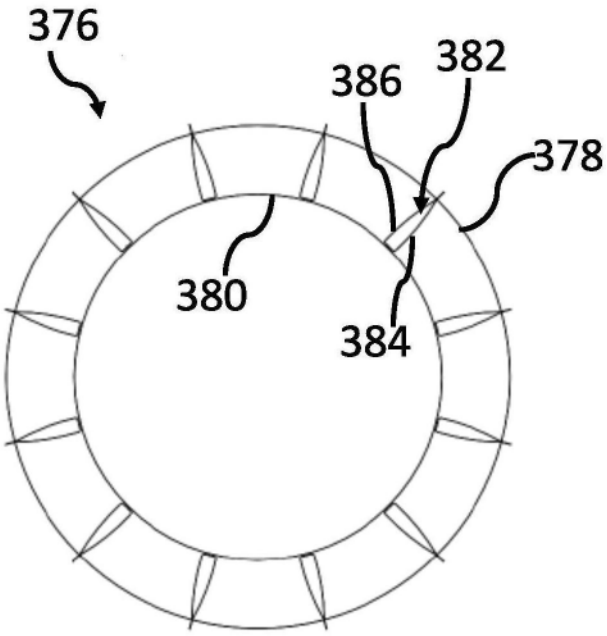



图3E

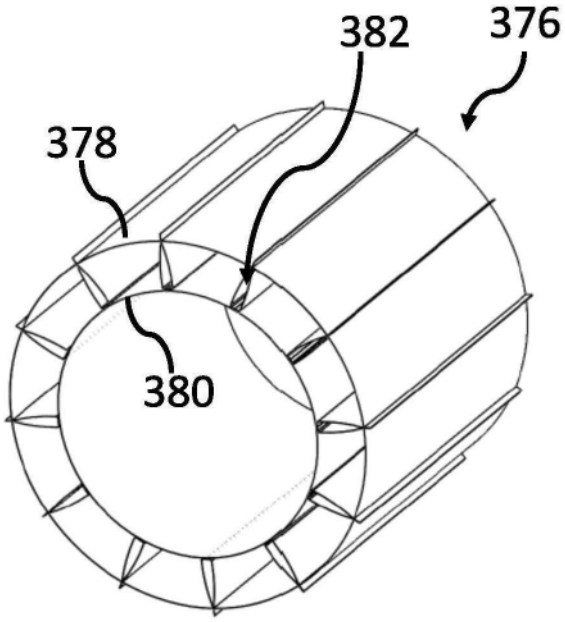



图3F

图4A

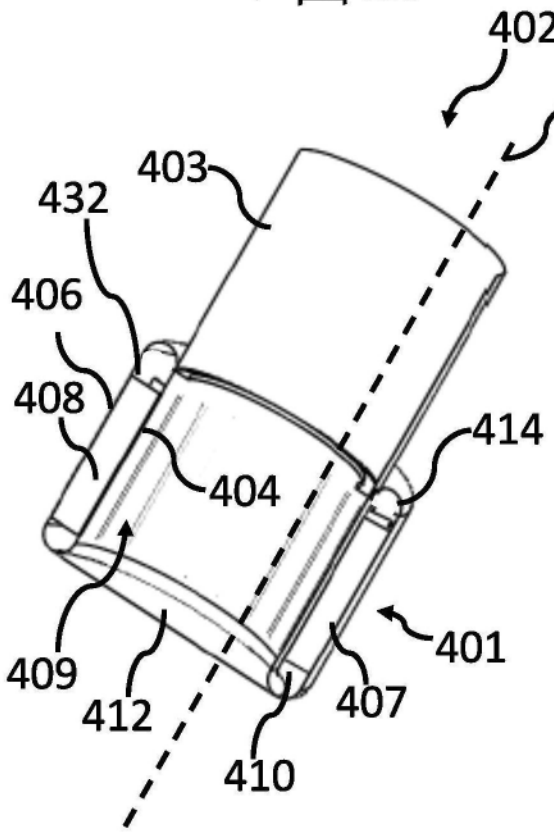

402
434
403
432
406
408
404
414
409
412
410
407
401

图4B

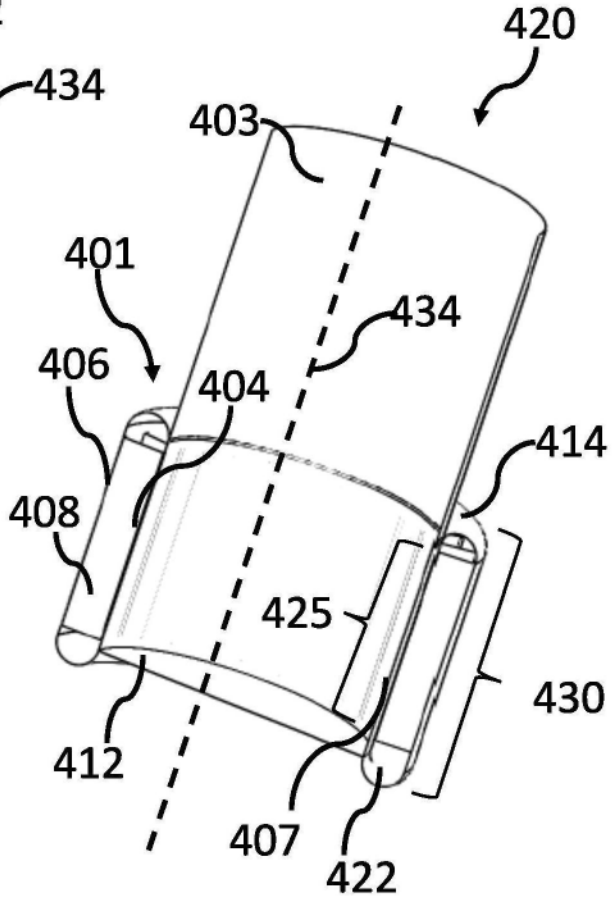

420
403
401
434
406
404
414
408
425
430
412
407
422

图4C

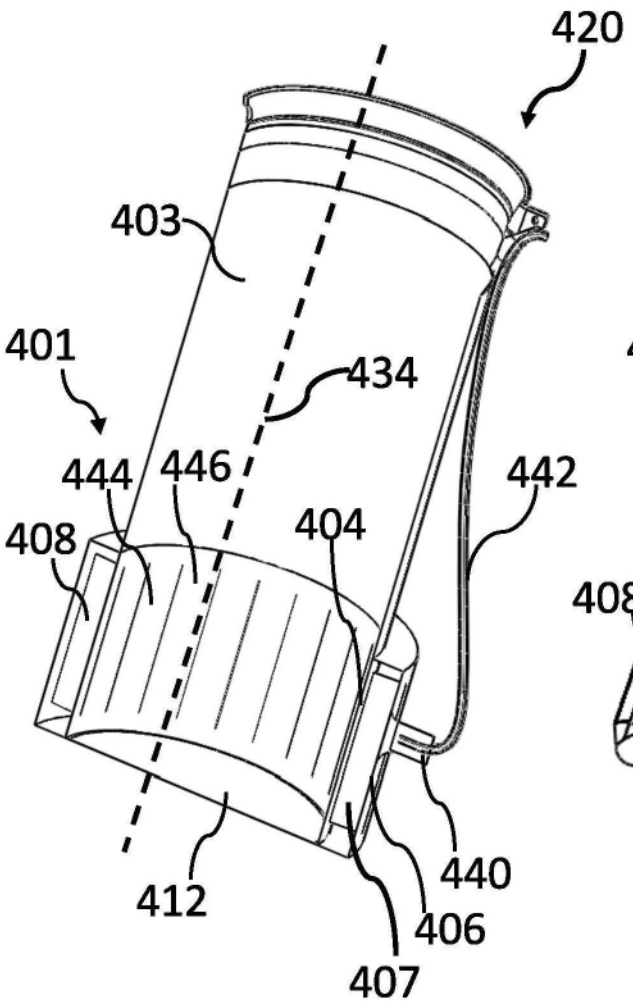
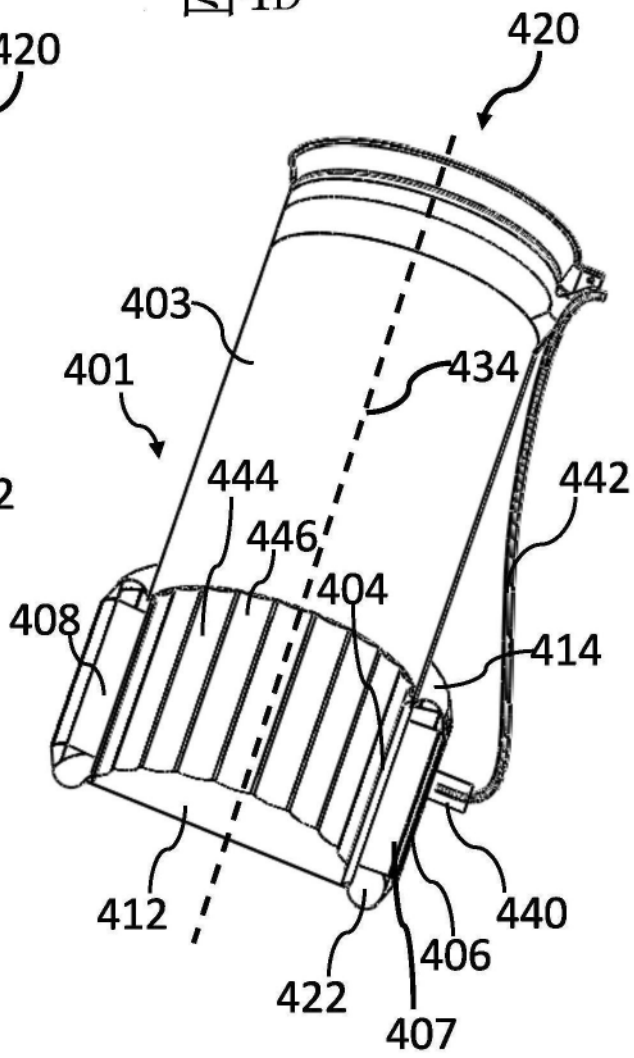

420
403
401
434
444
446
442
408
404
412
440
406
407

图4D


420
403
401
434
444
442
446
404
408
414
412
440
406
422
407

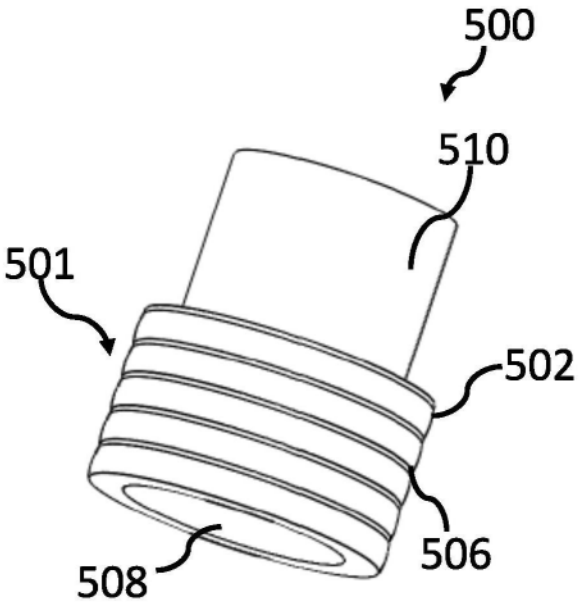



图5A

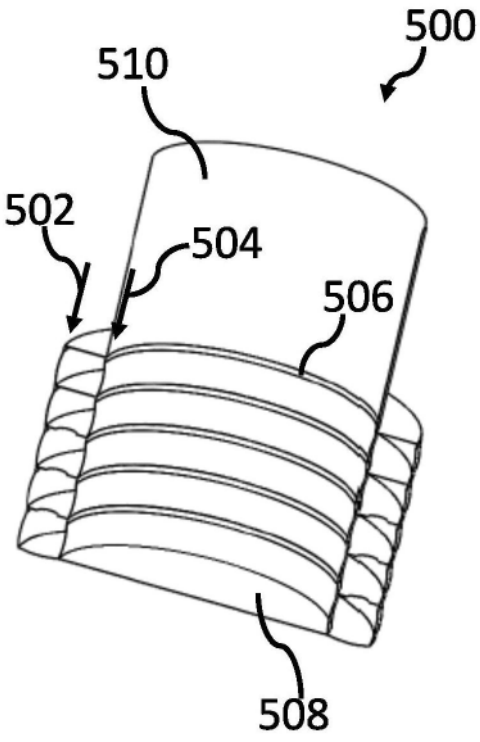



图5B

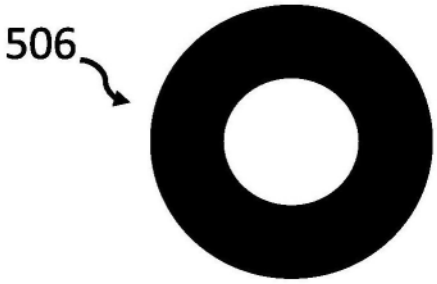



图5C

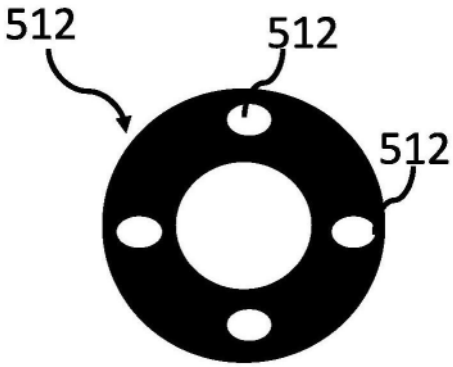



图5D

图6A

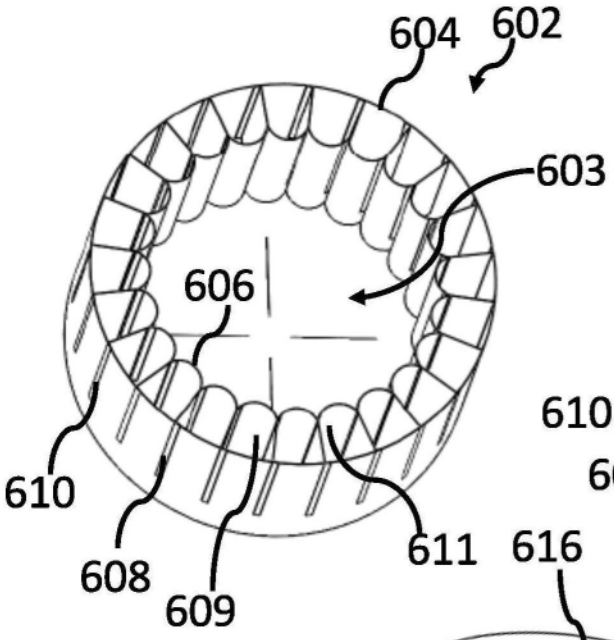
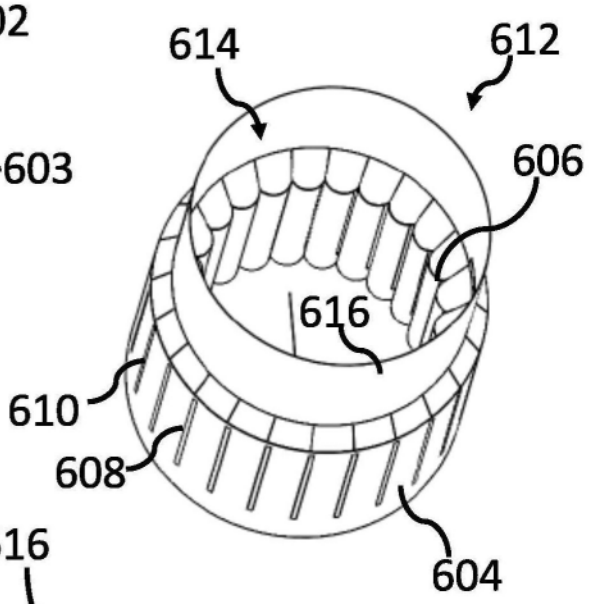



图6B



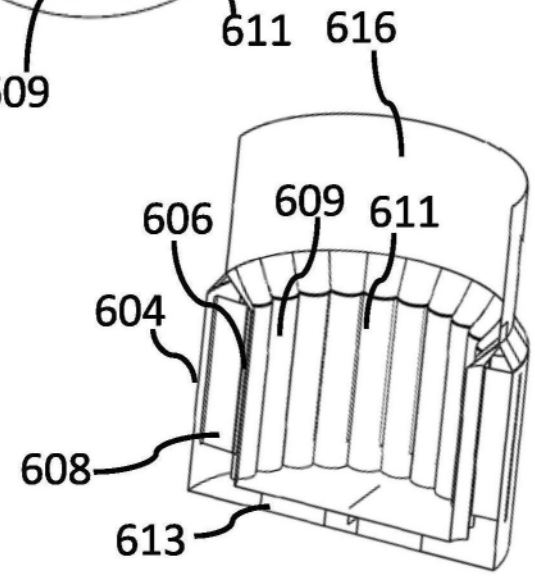




图6C

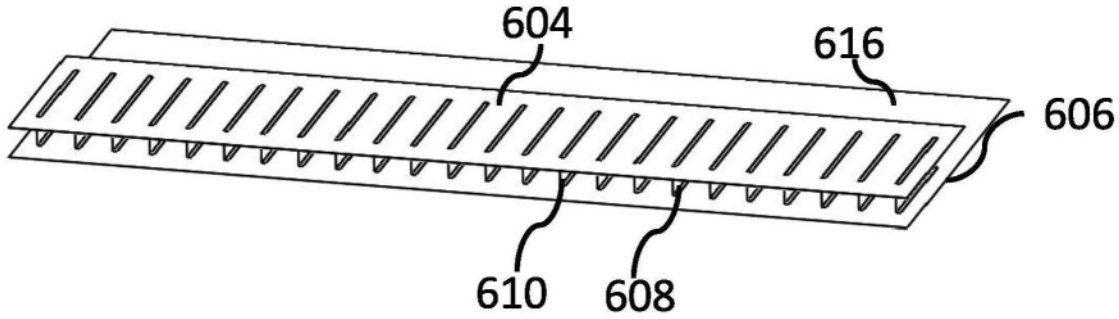



图6D

图7A

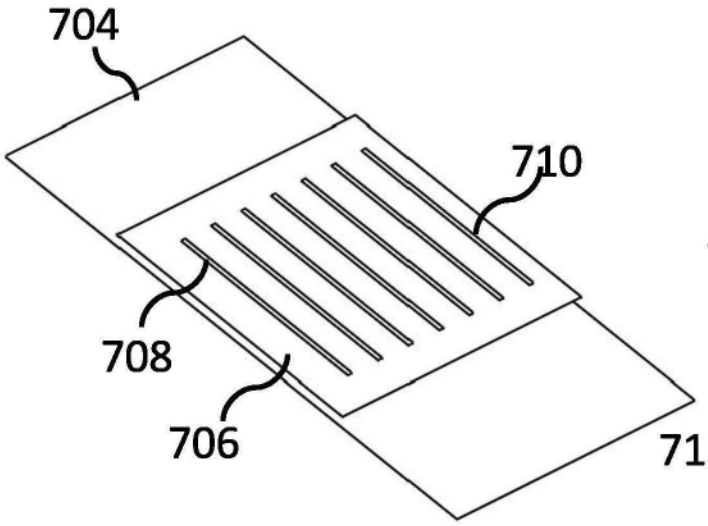



图7B

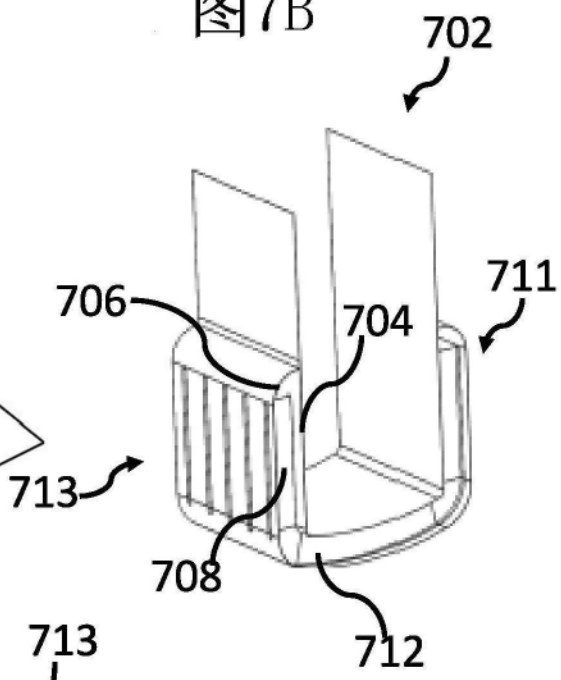
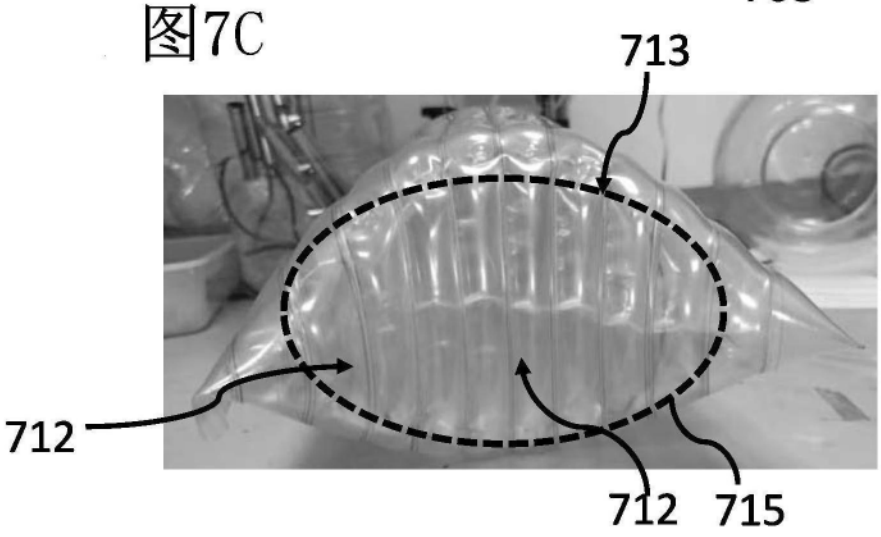



图7C



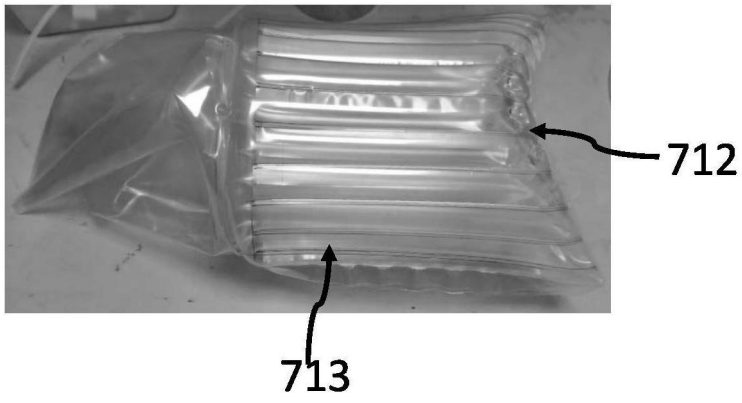




图7D

图8A

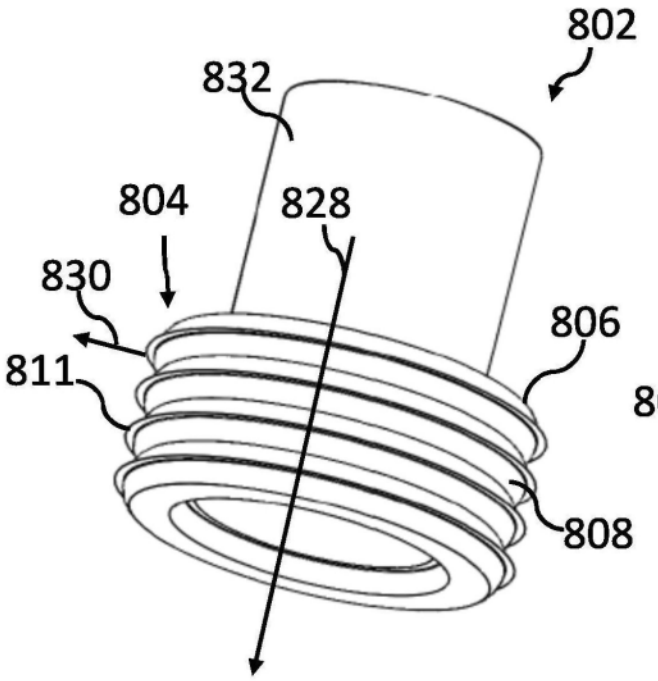
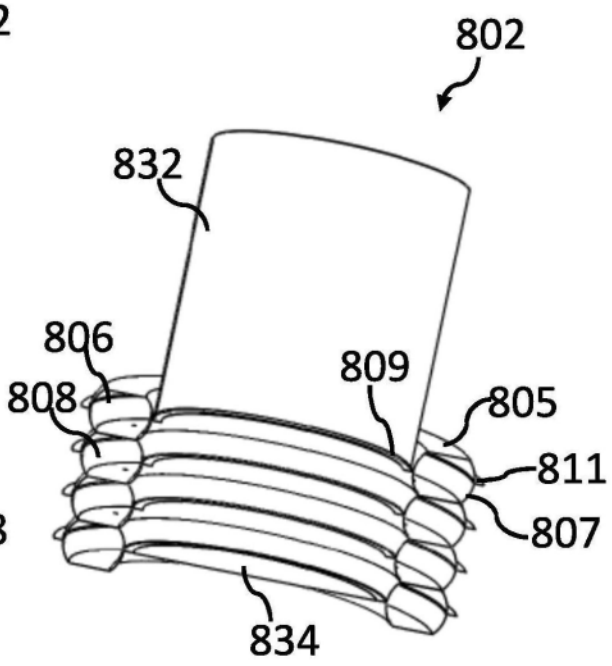

802
832
804
828
830
806
811
808

图8B


802
832
806
809
808
805
811
807
834

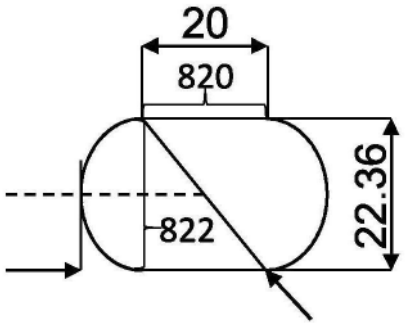

20
820
22.36
822

图8C

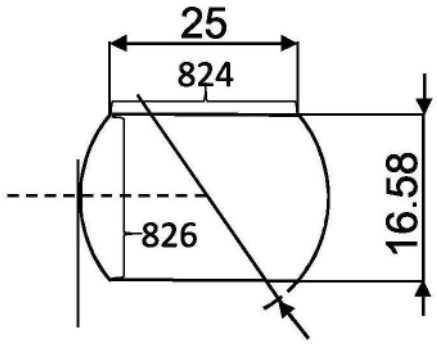



图8D

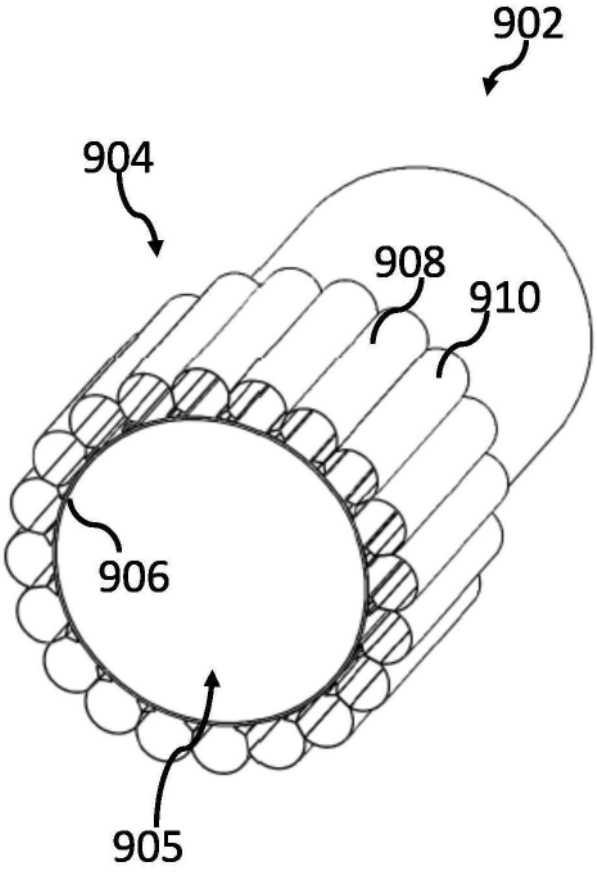



图9A

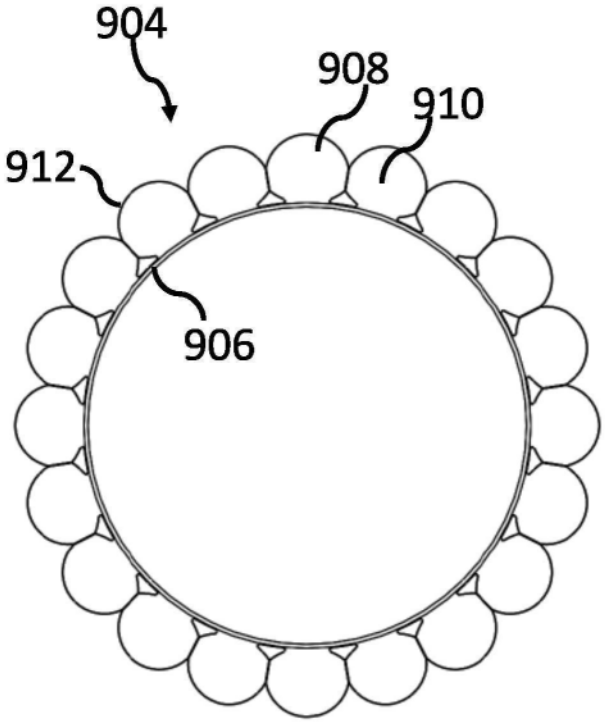



图9B

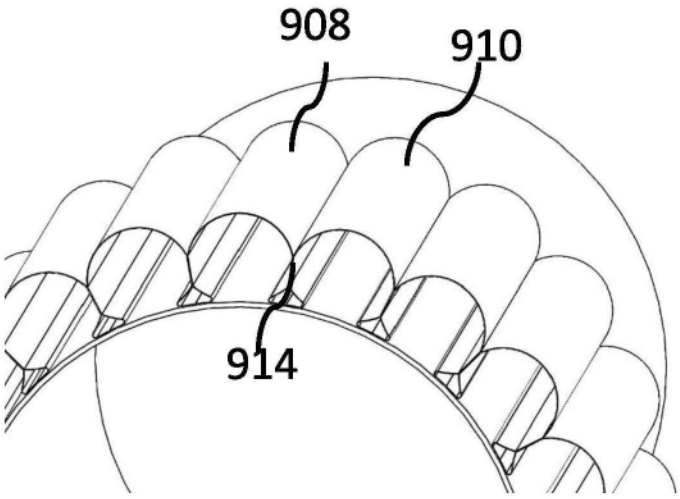



图9C

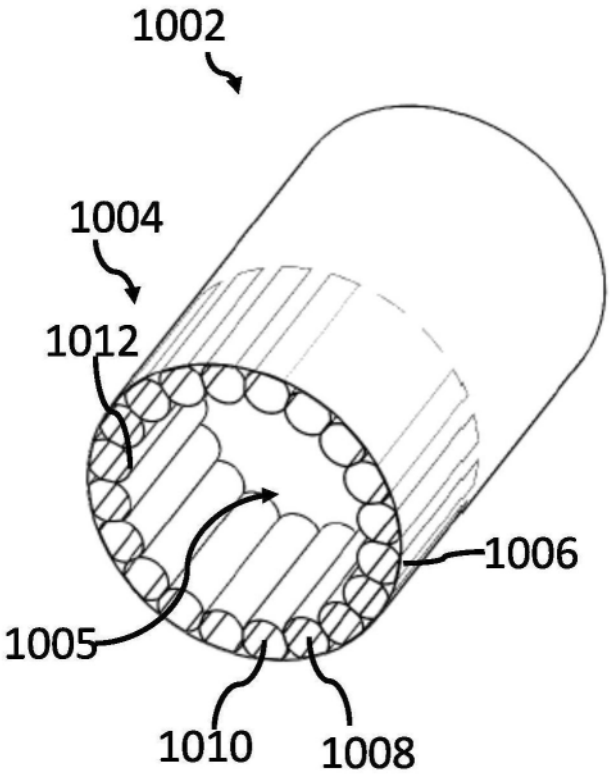

1002
1004
1012
1006
1005
1010
1008

图10A

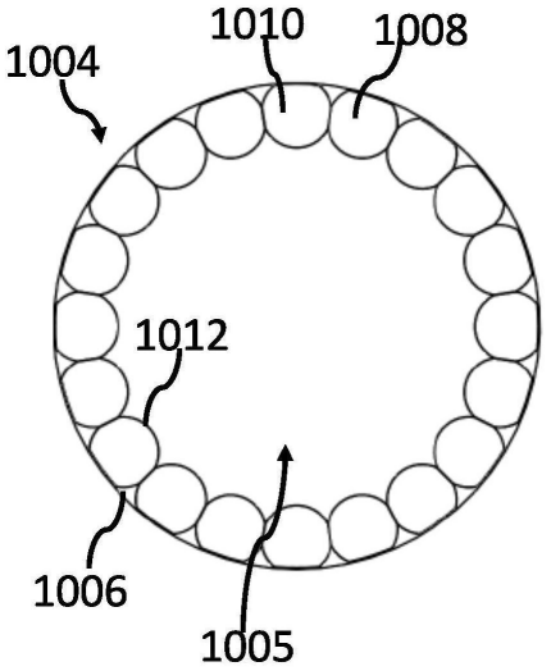

1010
1008
1004
1012
1006
1005

图10B

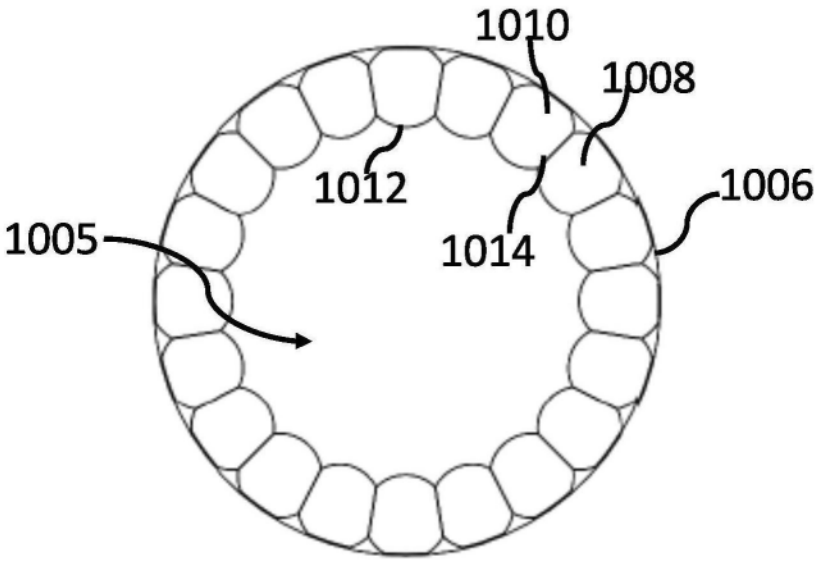



图10C

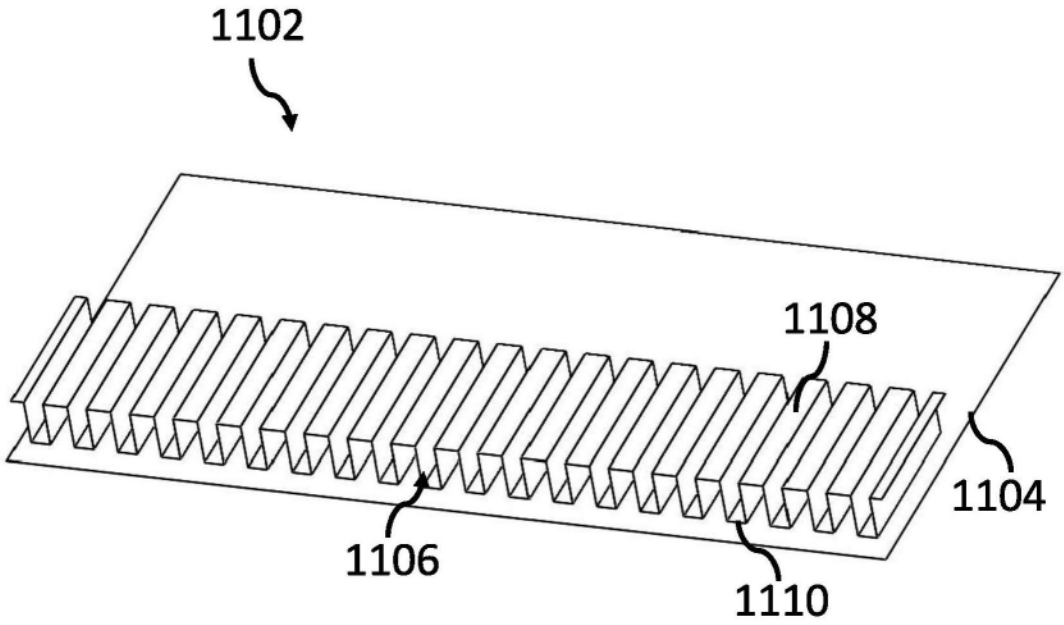



图11

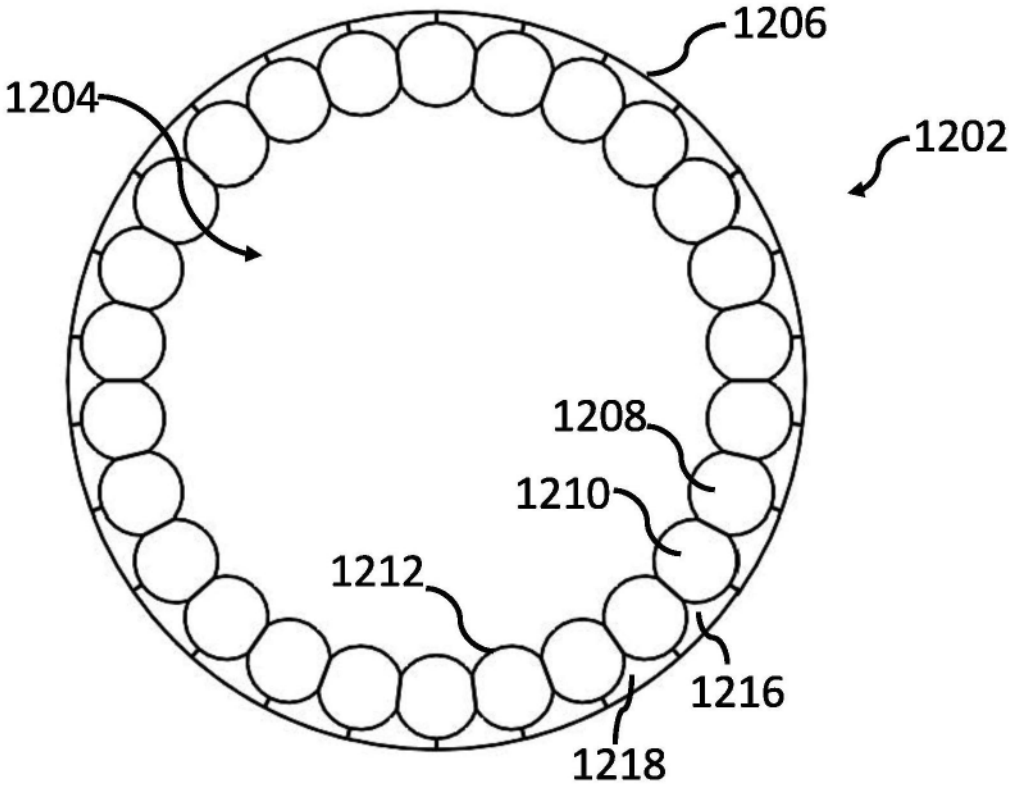

1206
1204
1202
1208
1210
1212
1216
1218

图12A

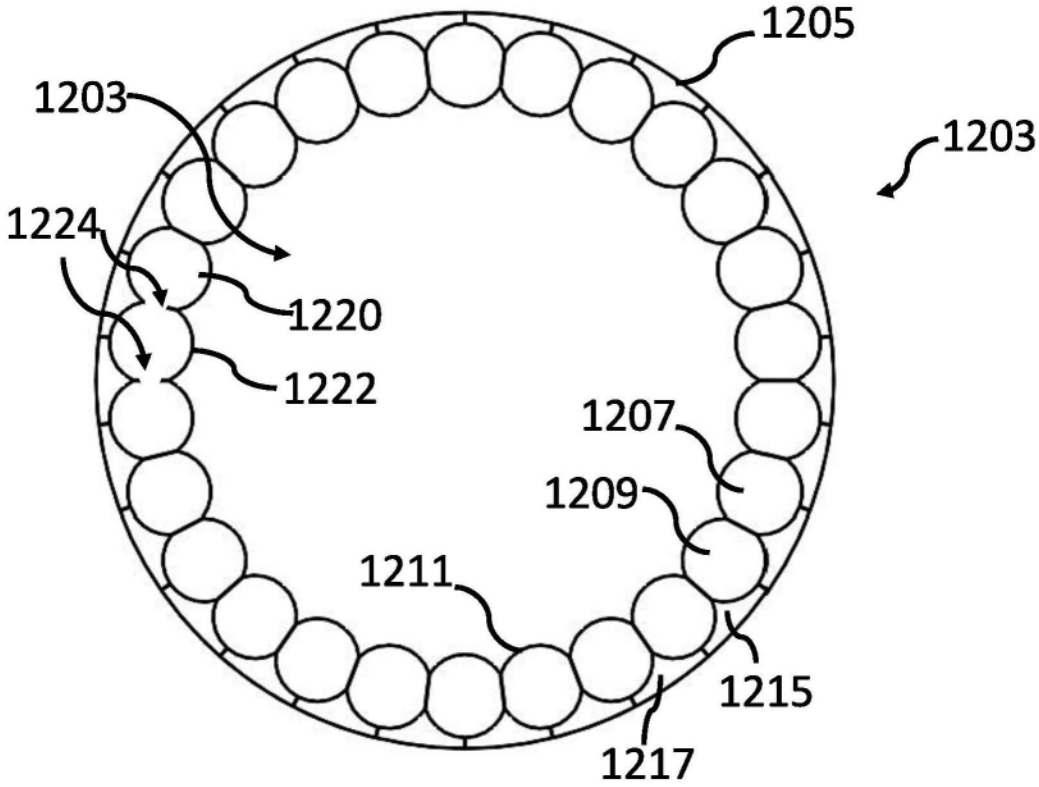

1205
1203
1203
1224
1220
1222
1207
1209
1211
1215
1217

图12B

图13A

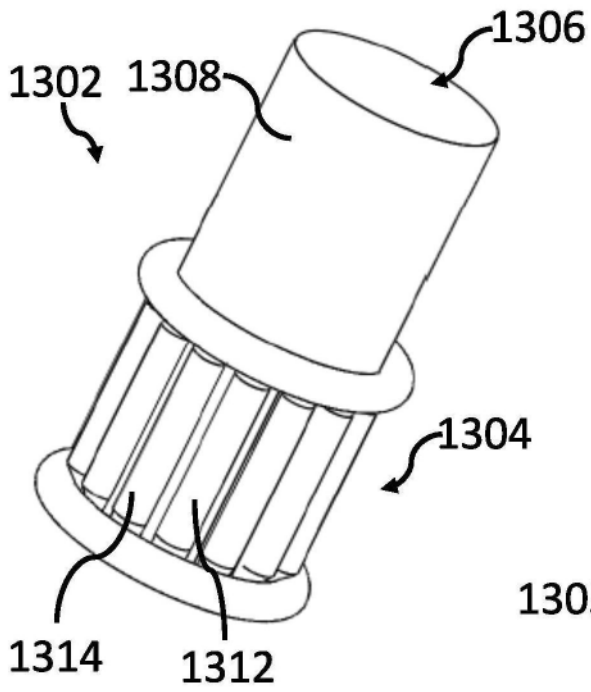
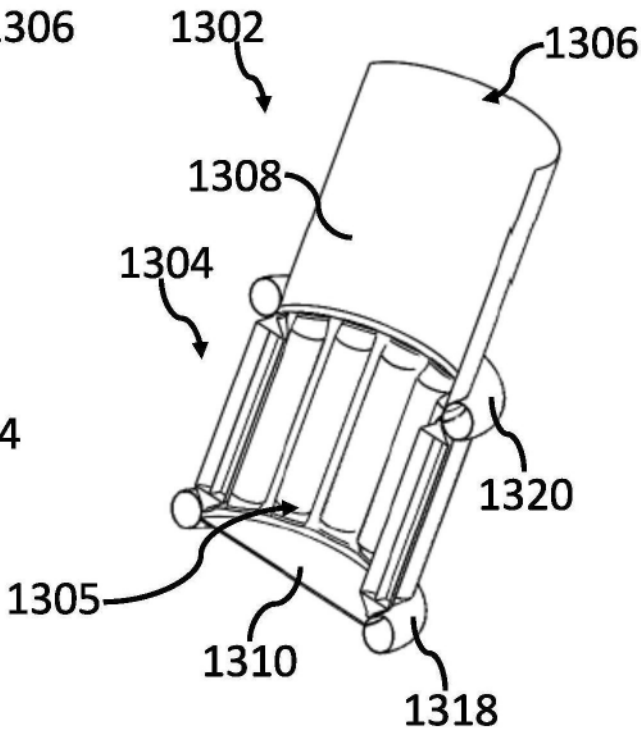

1306
1302
1308
1304
1314
1312

图13B


1302
1306
1308
1304
1320
1305
1310
1318

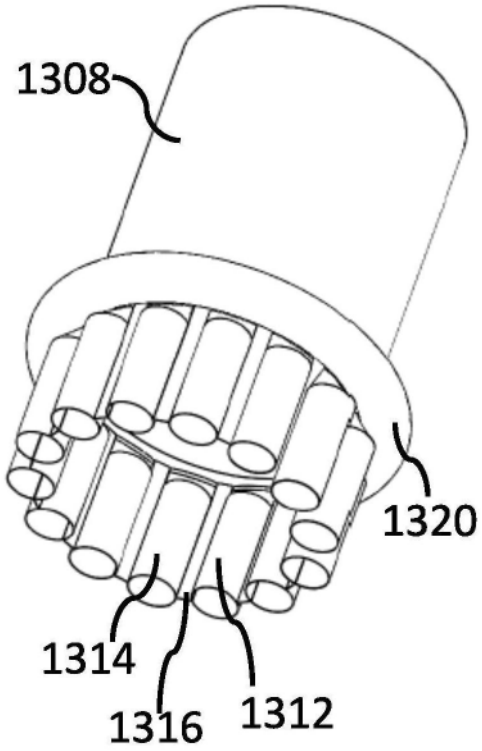



图13C

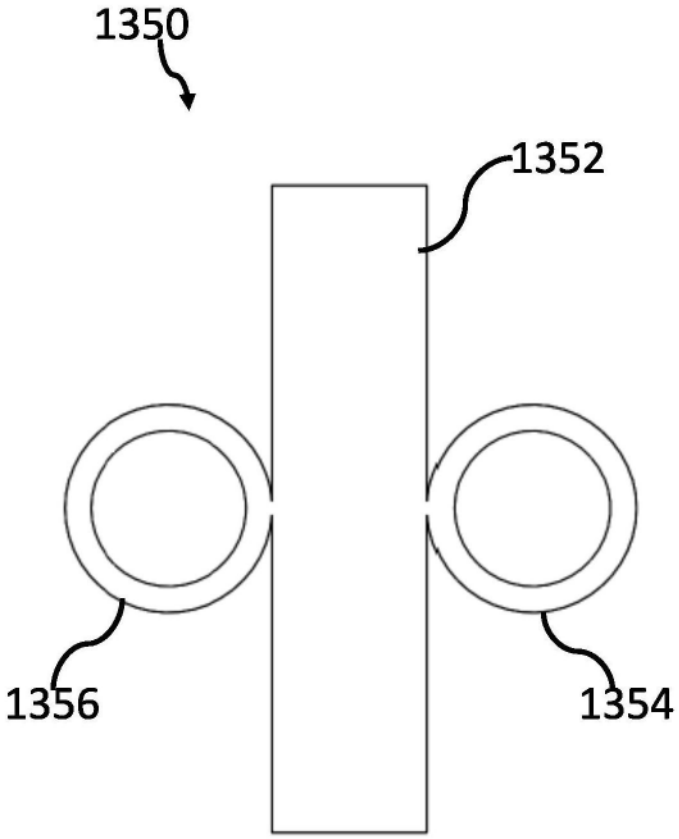



图13D

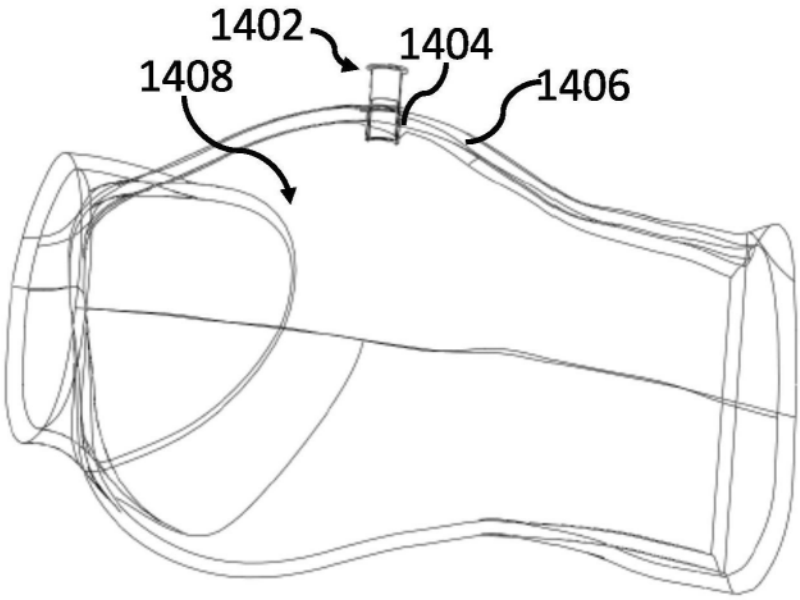



图14A

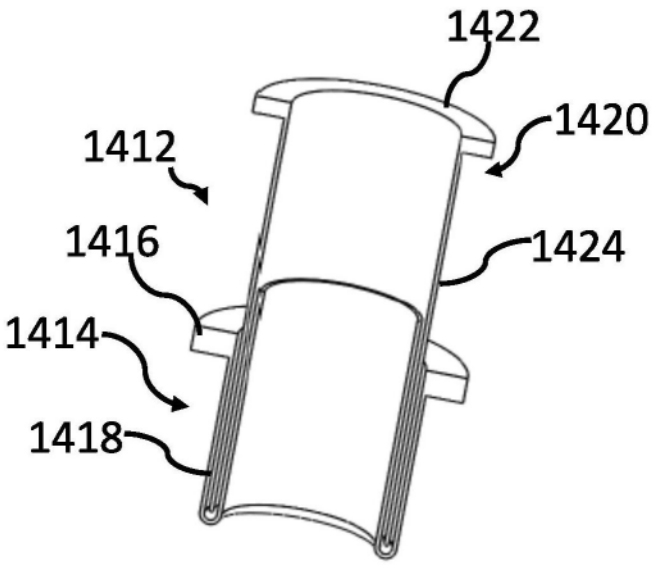



图14B

图15A

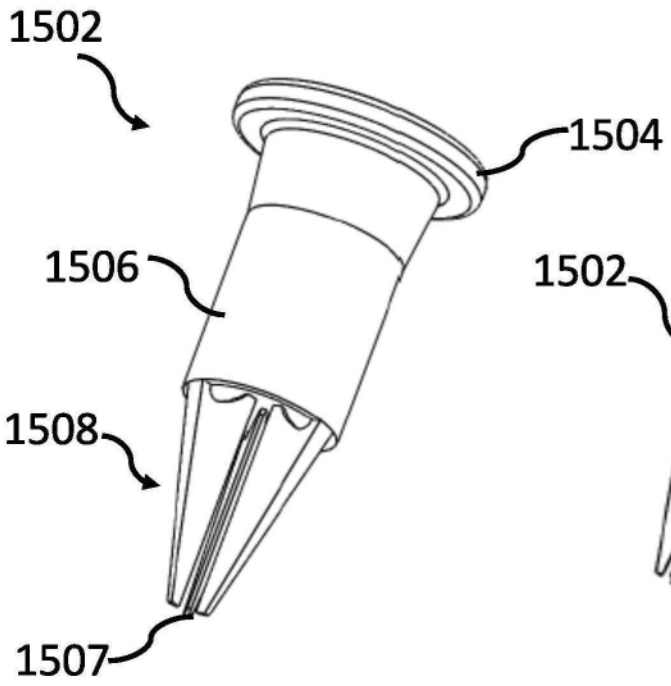



图15B

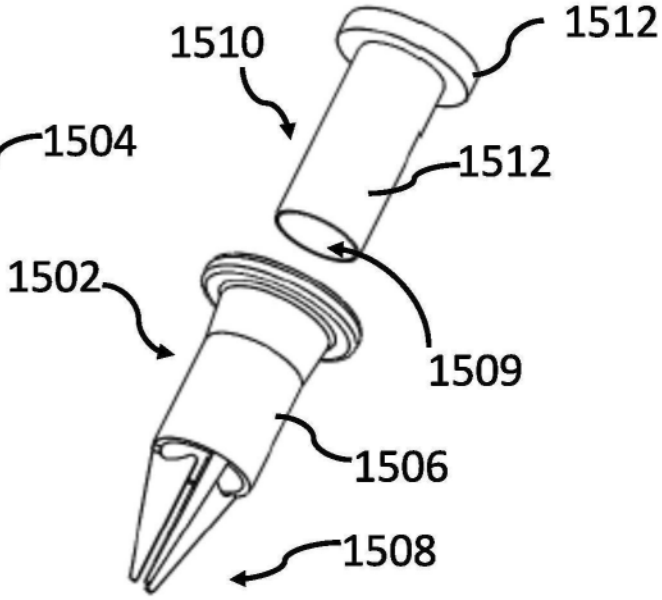



图15C

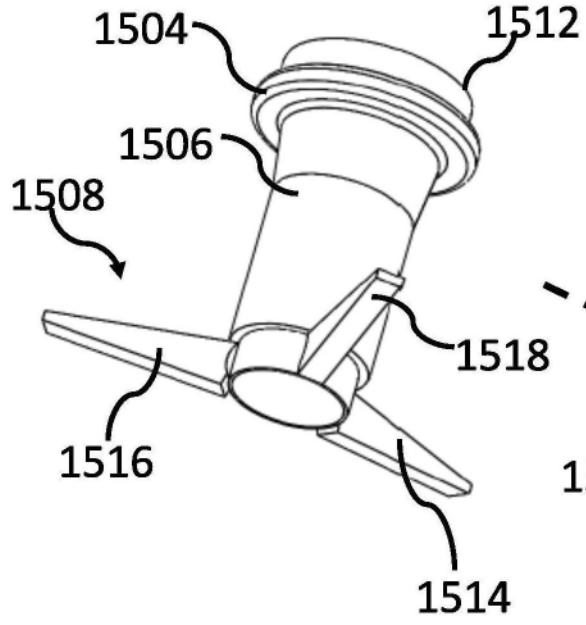



图15D

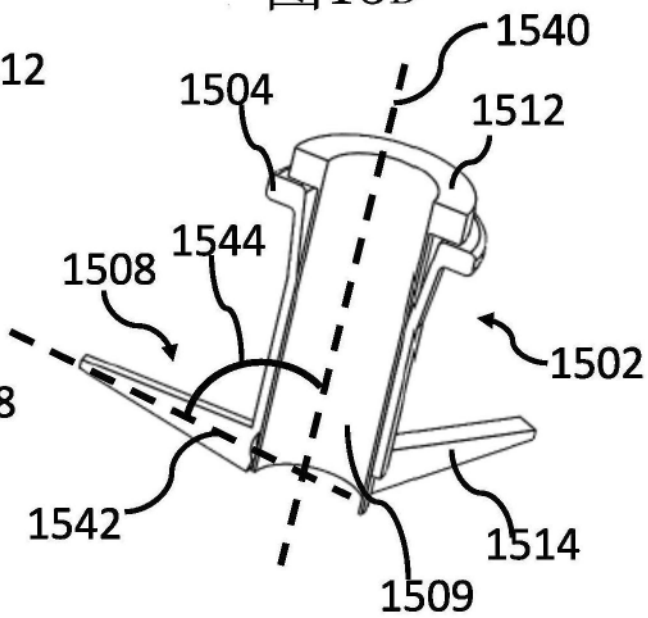


图16A

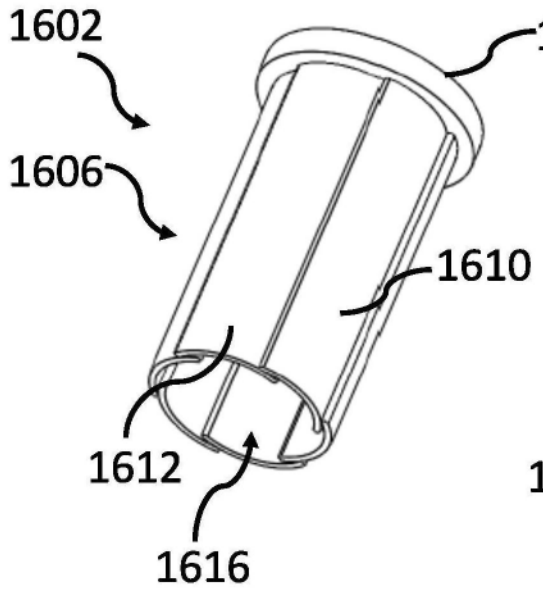
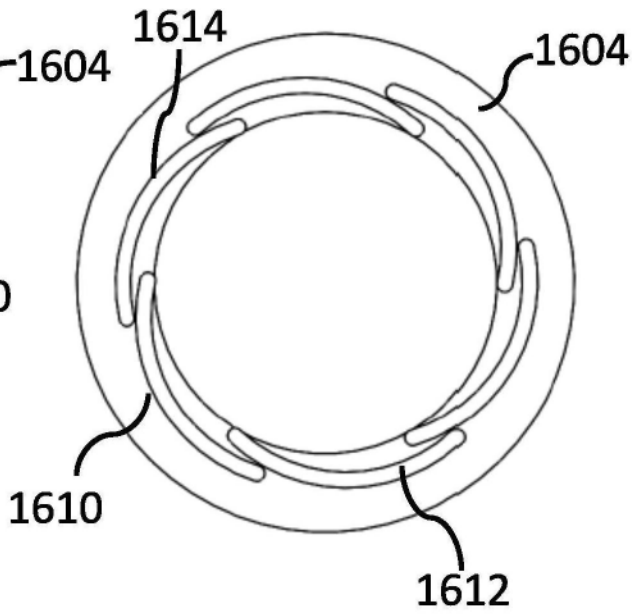



图16B



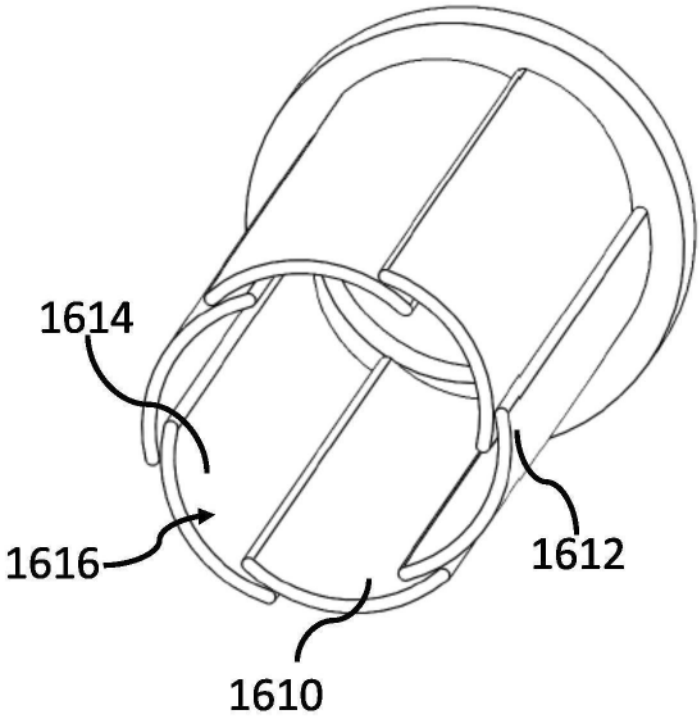




图16C

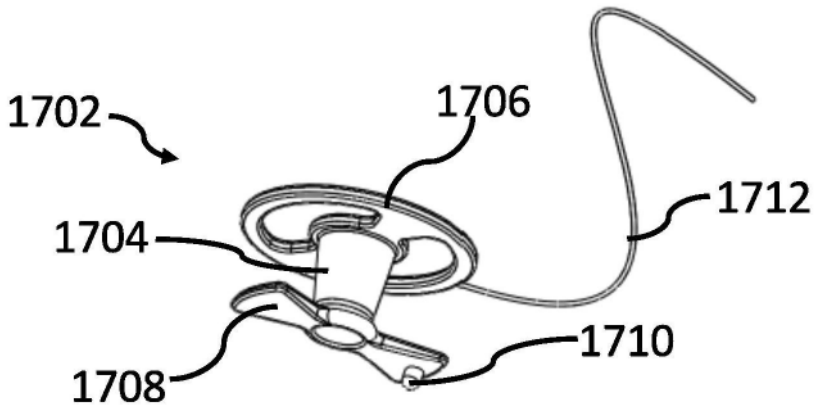



图17A

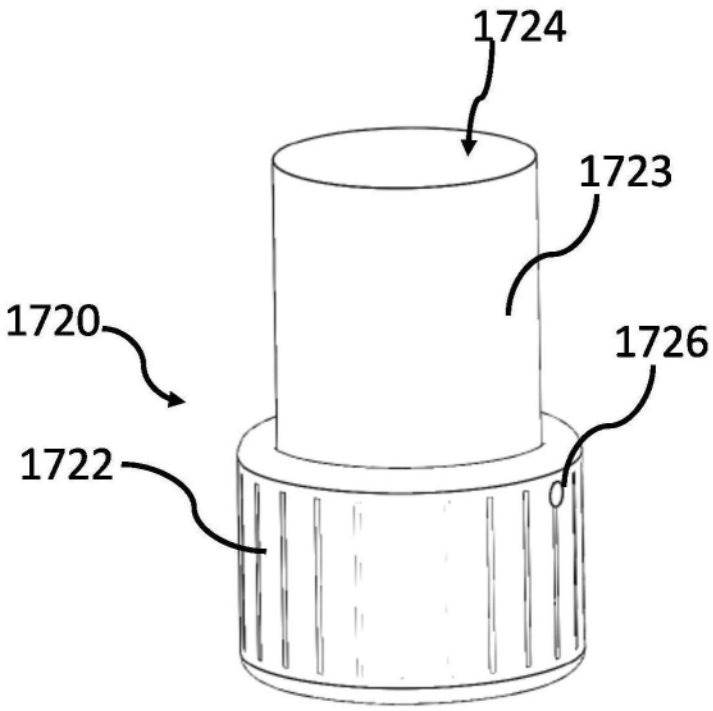



图17B

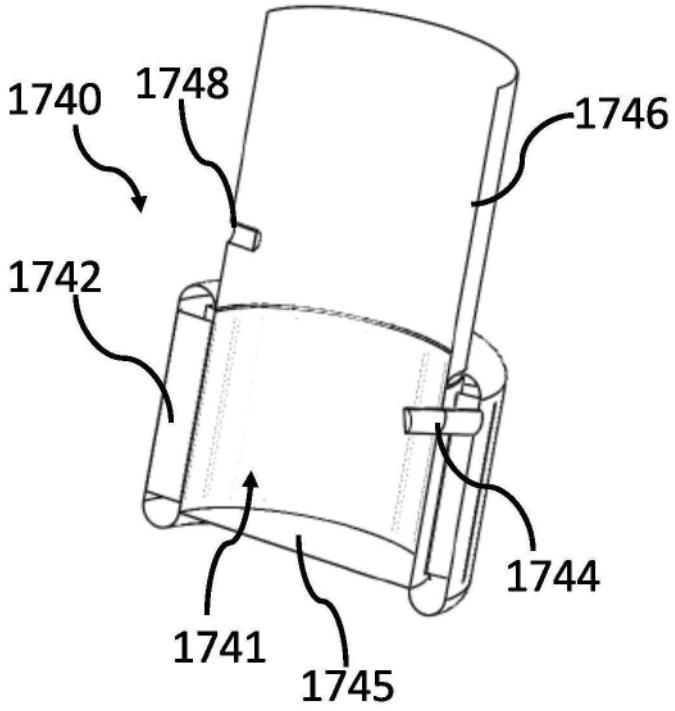



图17C

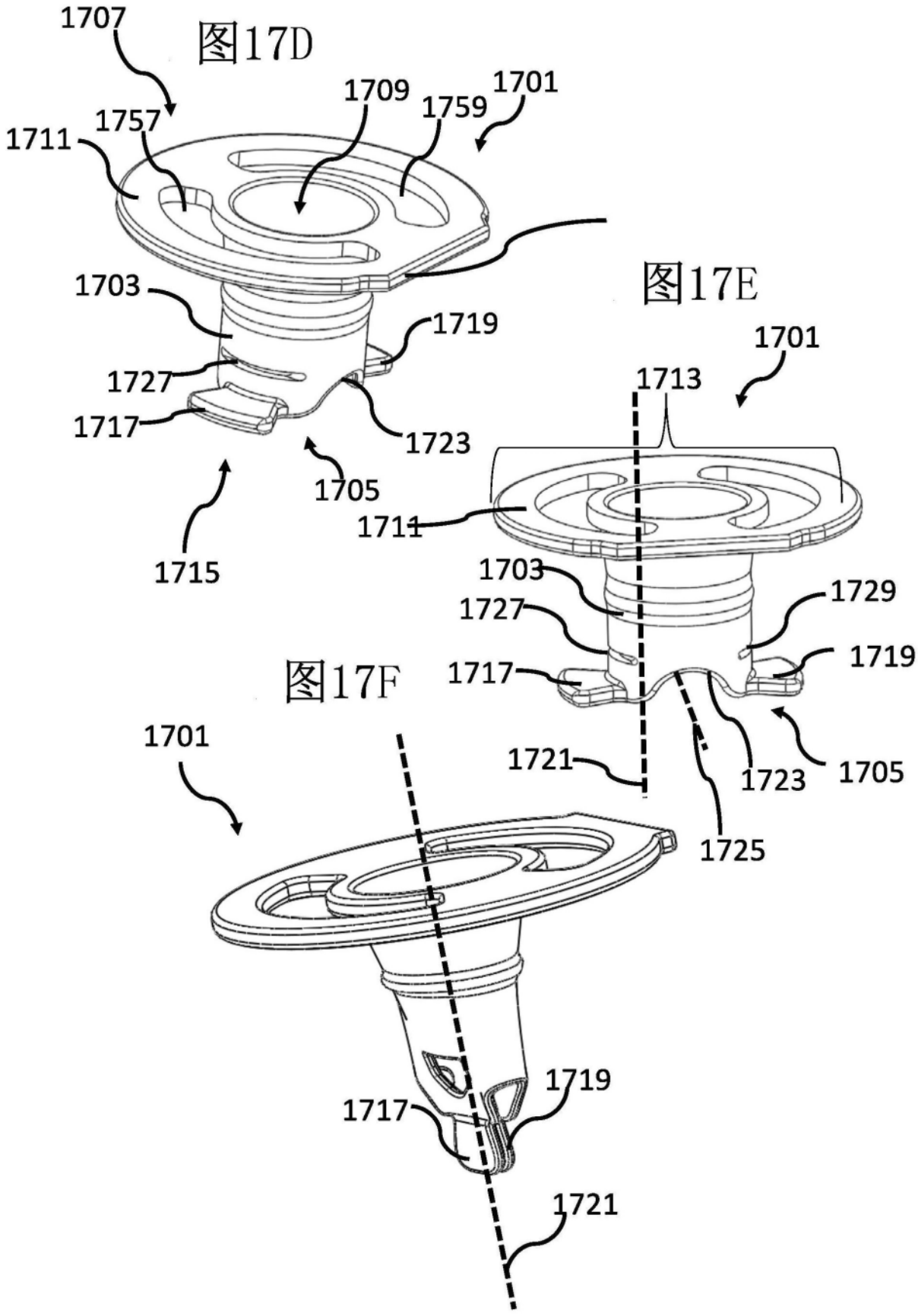



图17D

图17E

图17F

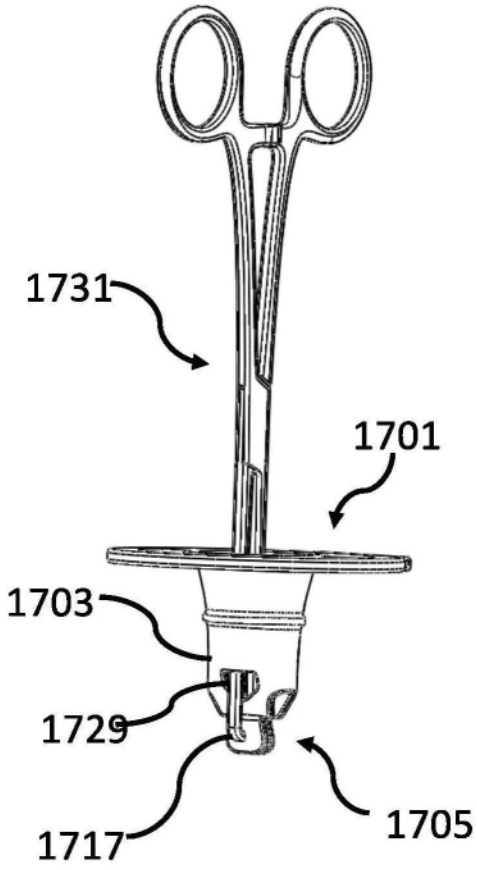



图17G

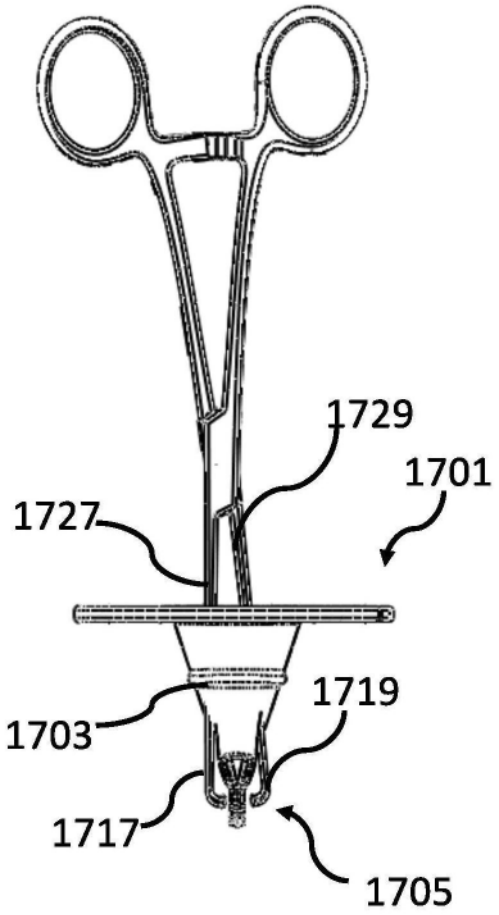



图17H

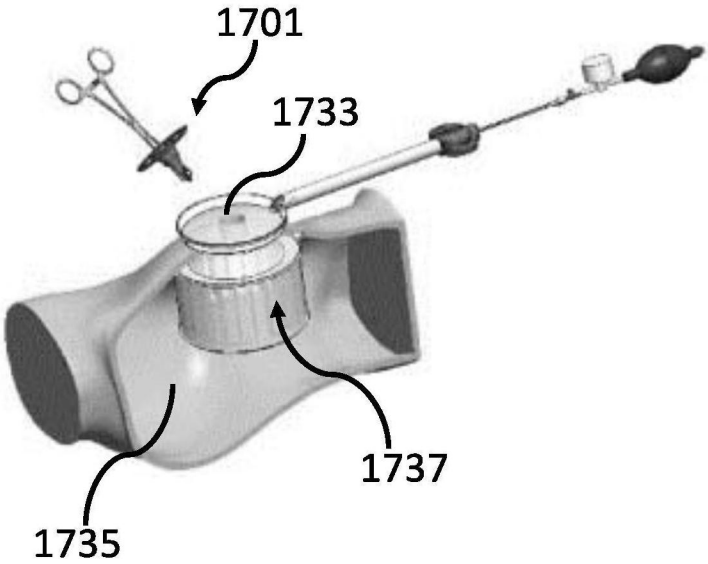



图17I

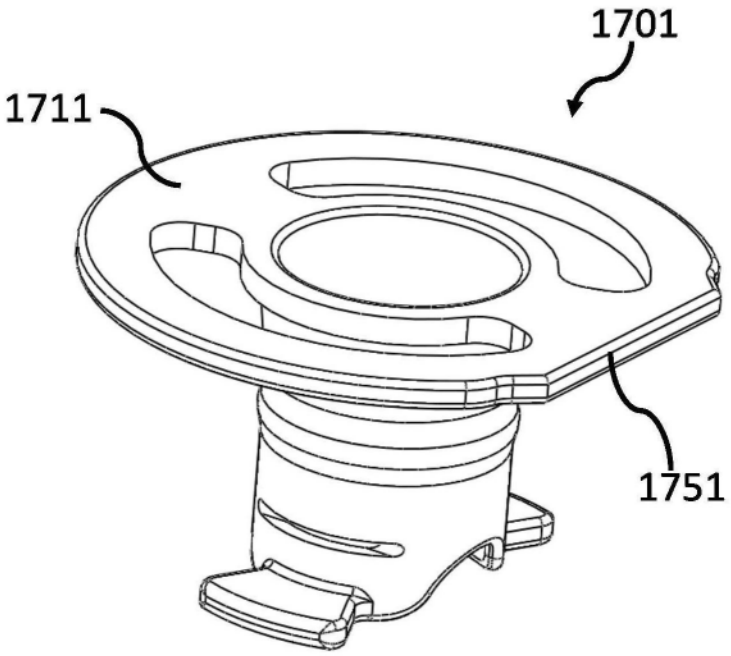



图17J




图17K

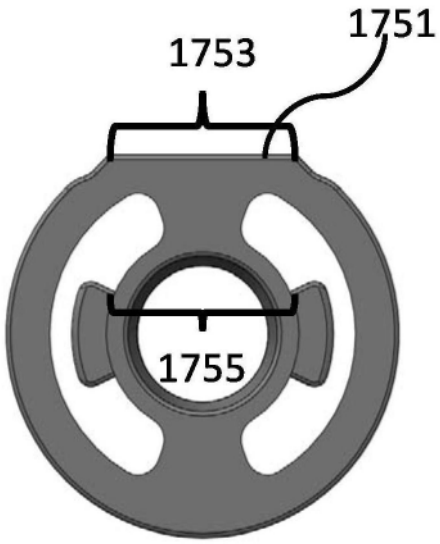



图17L

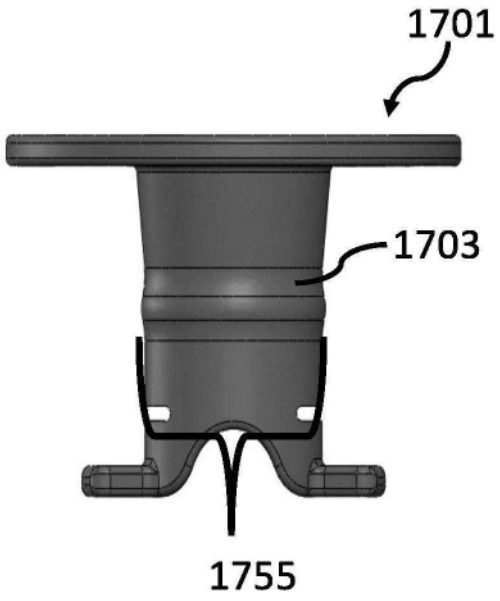



图17M

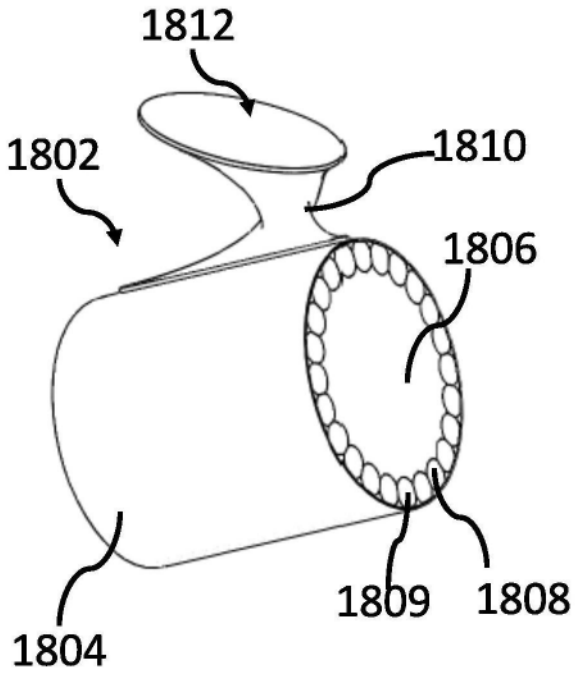

1812
1802
1810
1806
1809
1808
1804

图18A

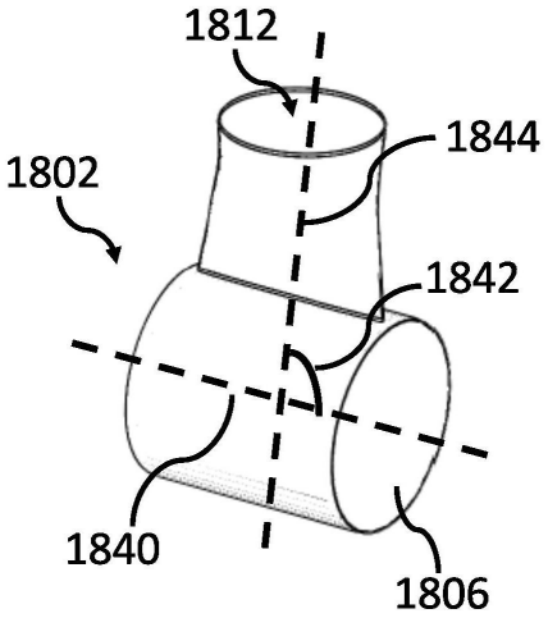

1812
1844
1802
1842
1840
1806

图18B

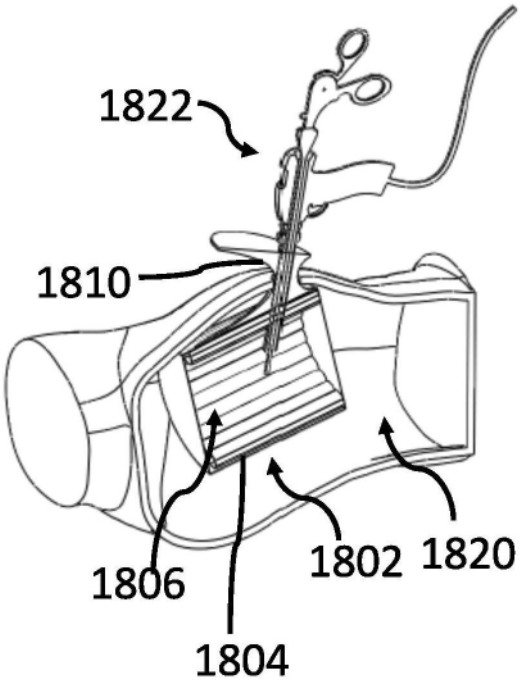

1822
1810
1806
1804
1802
1820

图18C

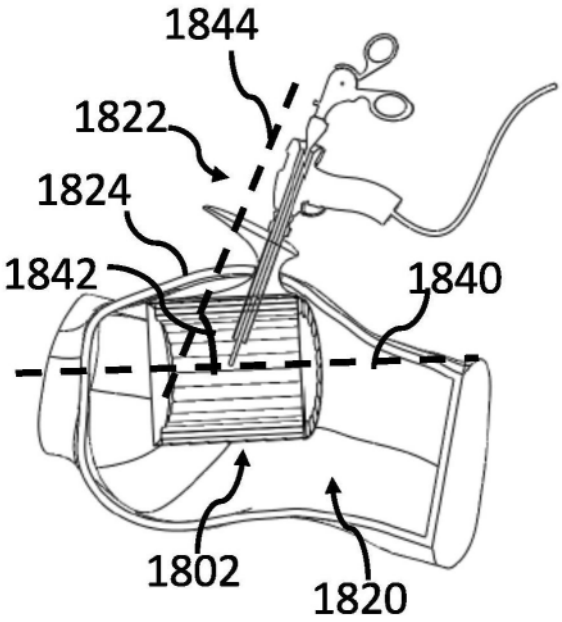

1844
1822
1824
1842
1840
1802
1820

图18D

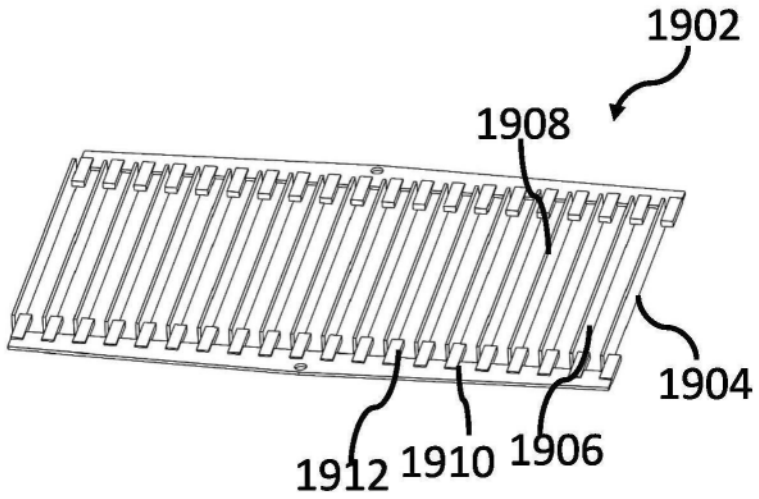



图19A

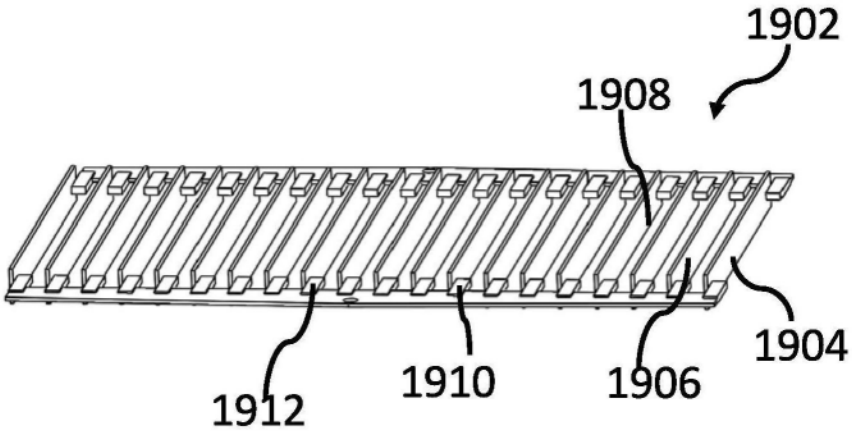



图19B

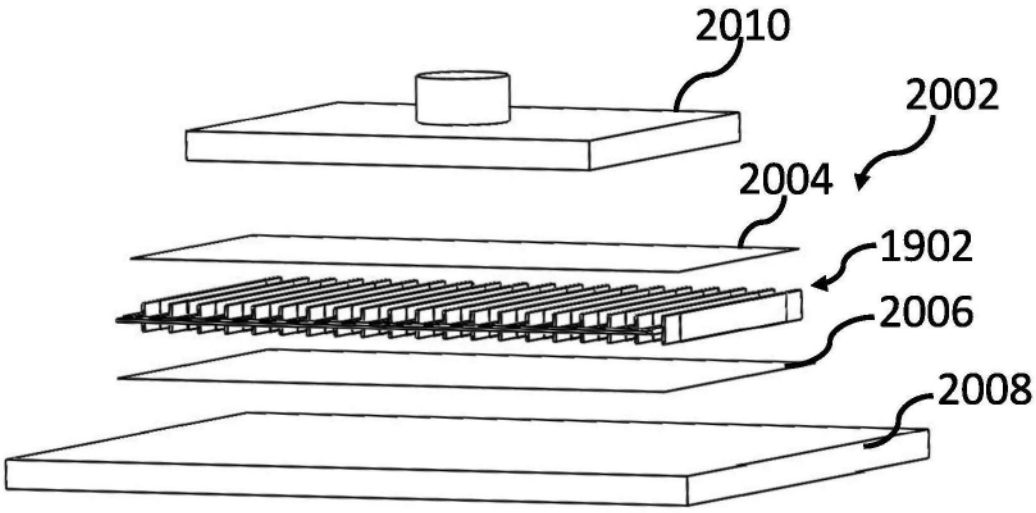



图20A

图20B

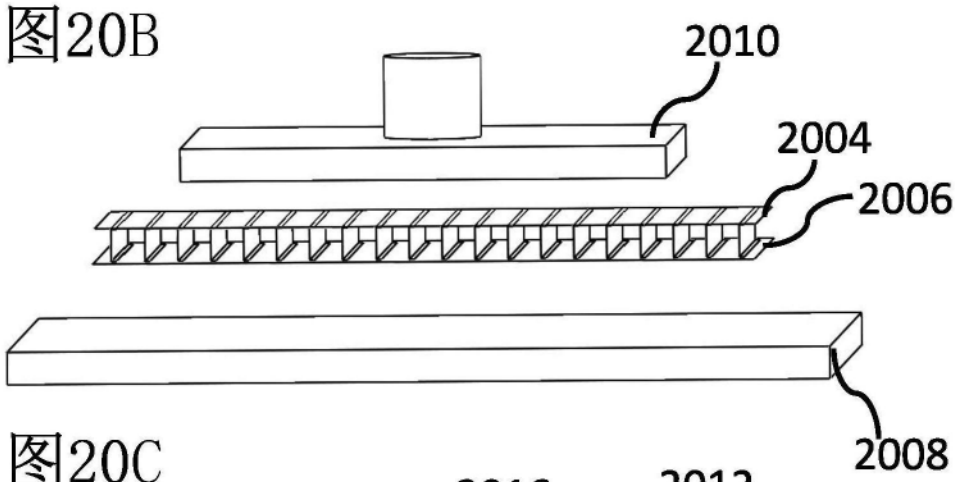
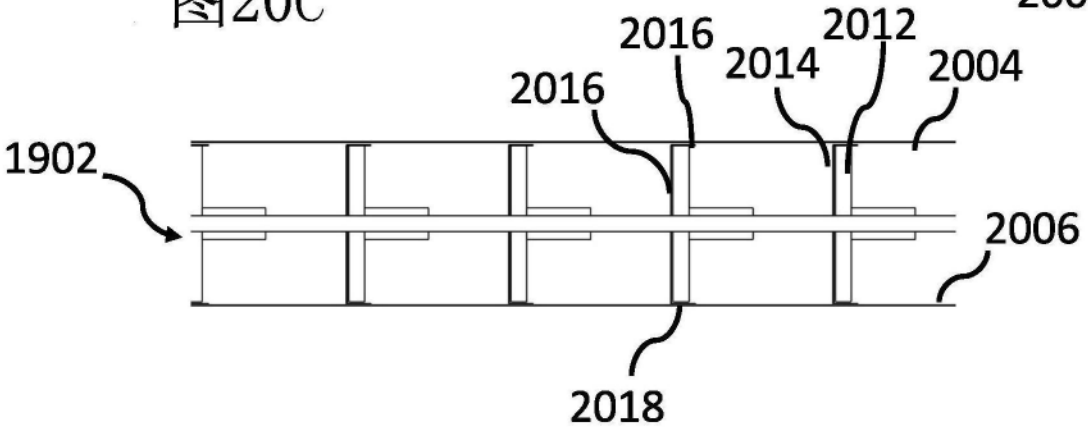



图20C



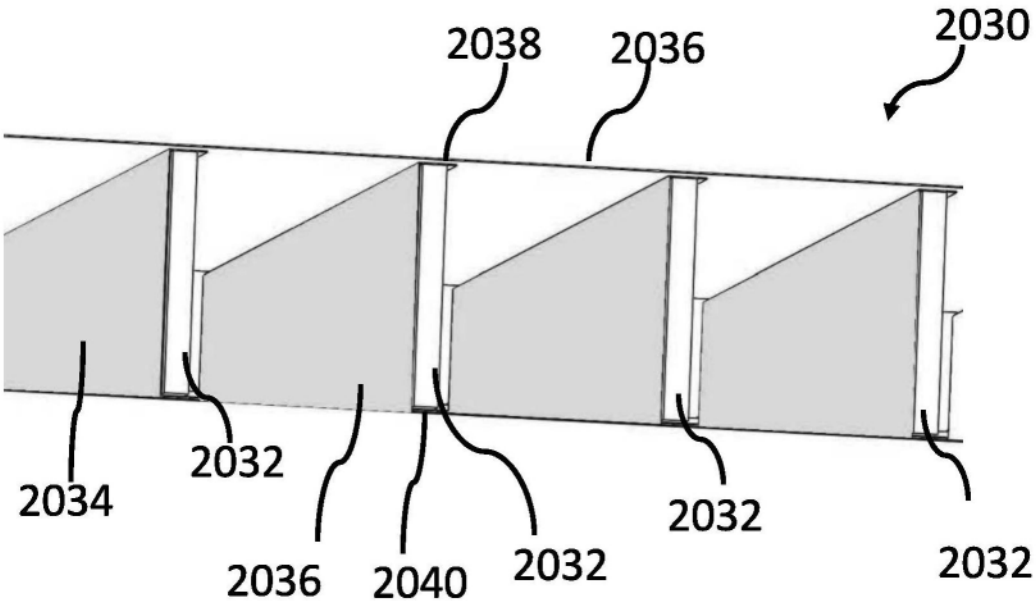

2038
2036
2030
2034
2032
2036
2040
2032
2032
2032

图20D

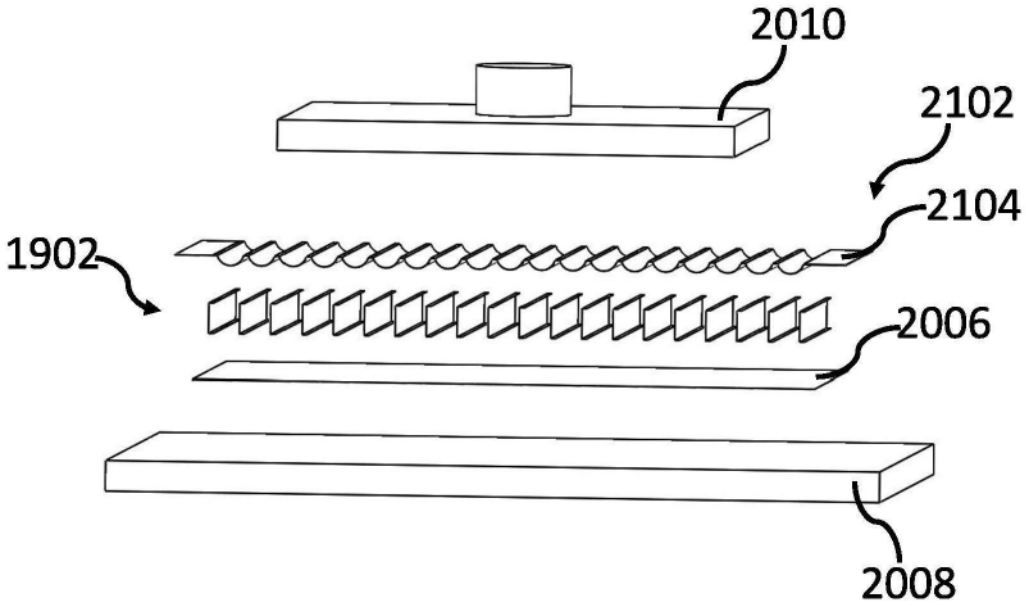

2010
2102
2104
1902
2006
2008

图21A

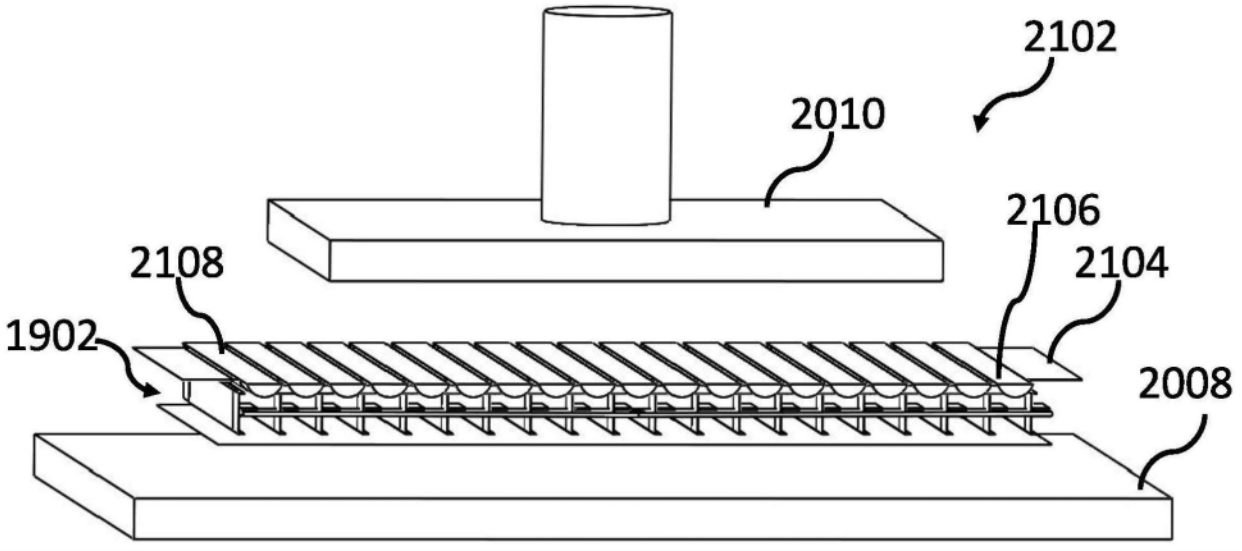

2102
2010
2106
2104
2108
1902
2008

图21B

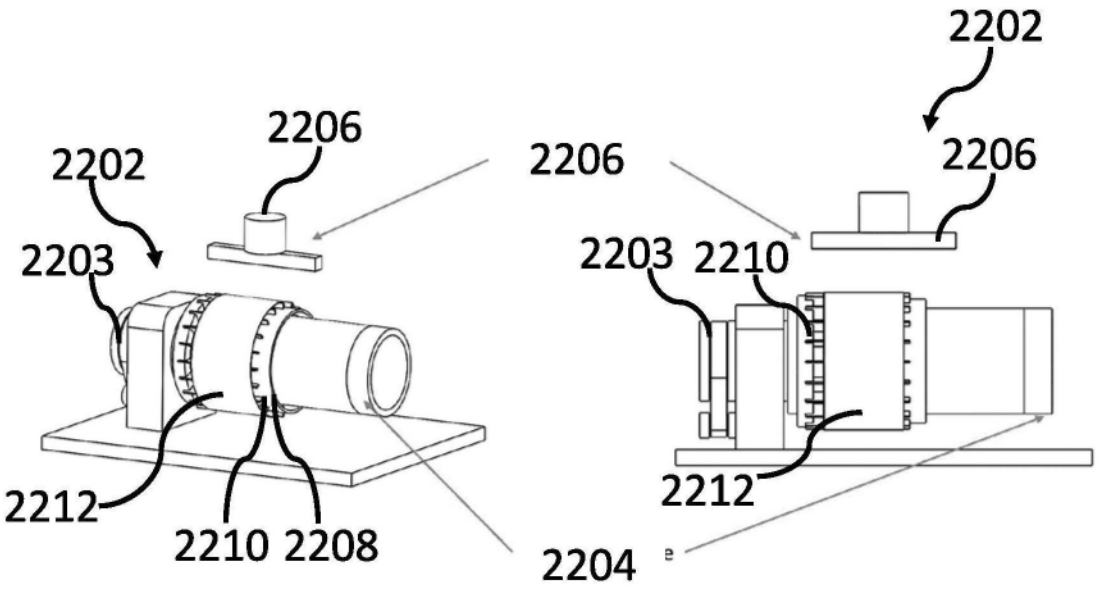

2202
2206
2206
2202
2206
2203
2203
2210
2212
2210
2208
2212
2204

图22A

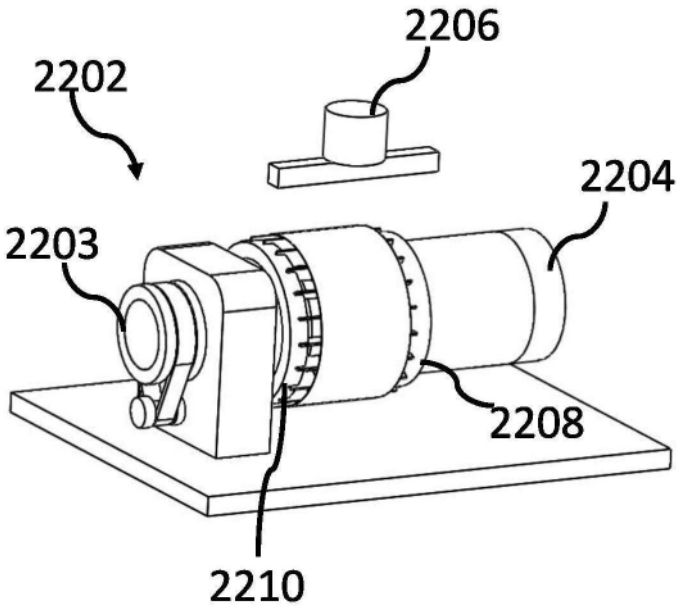



图22B

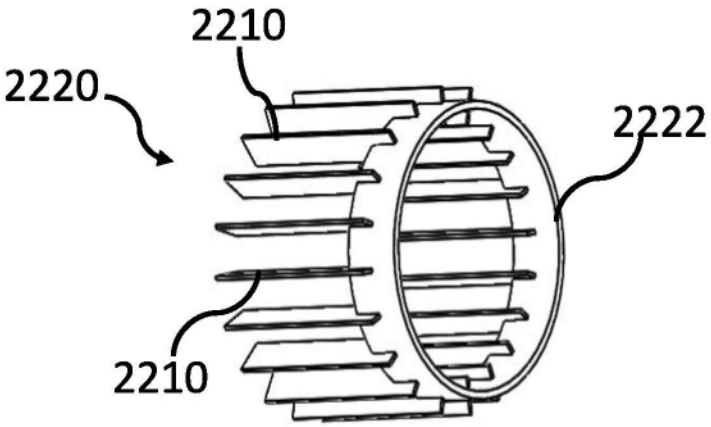



图22C

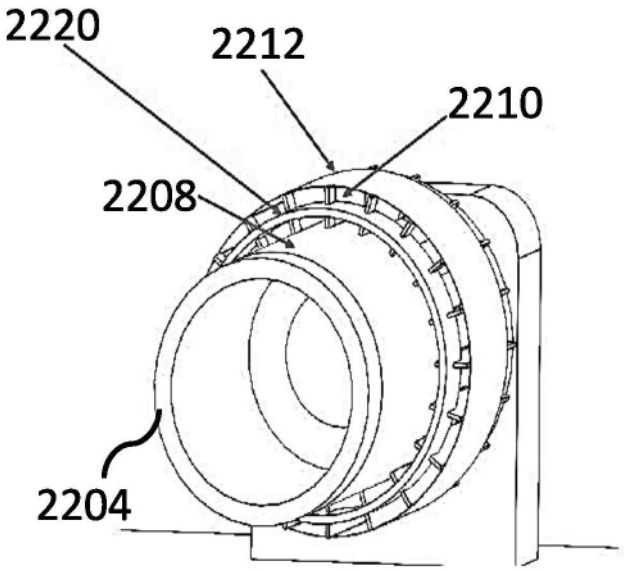



图22D

图23A

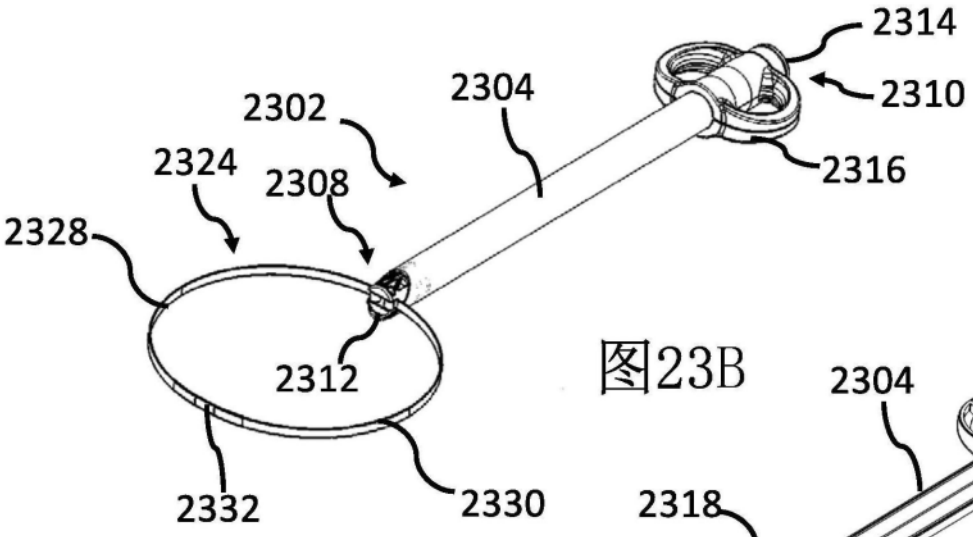



图23B

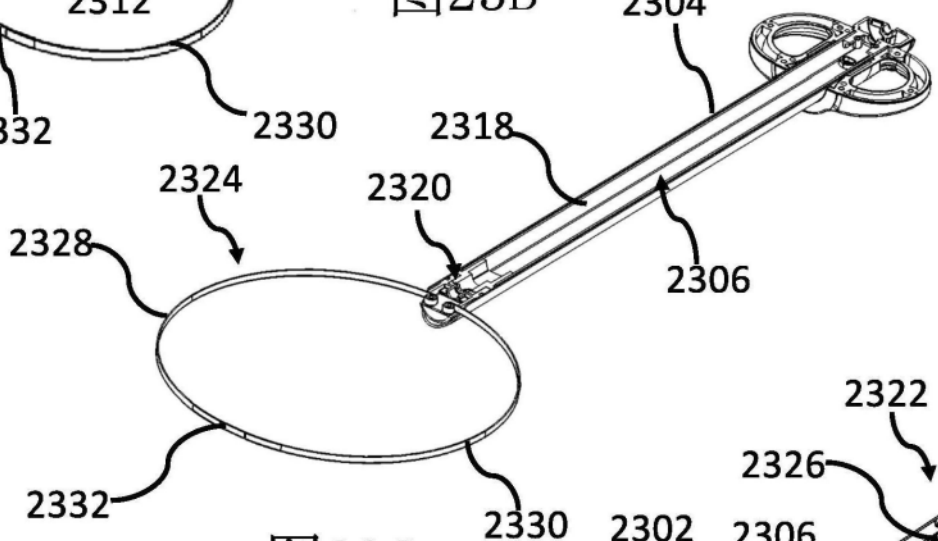



图23C

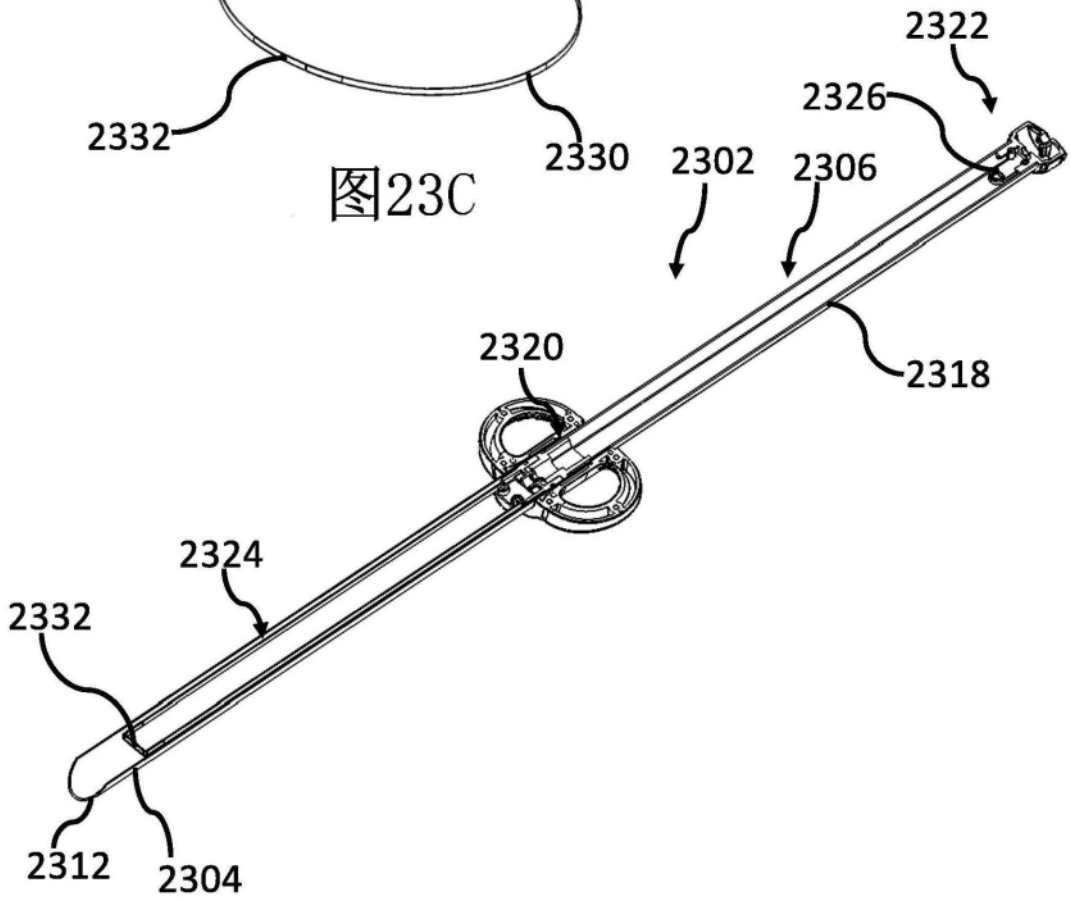


图23D

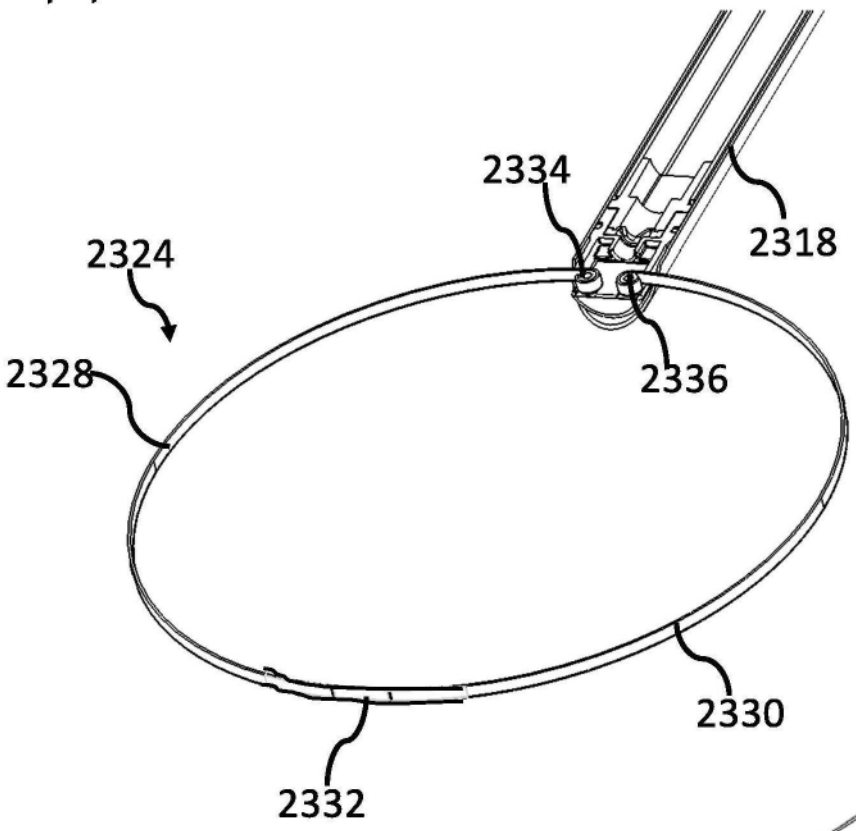
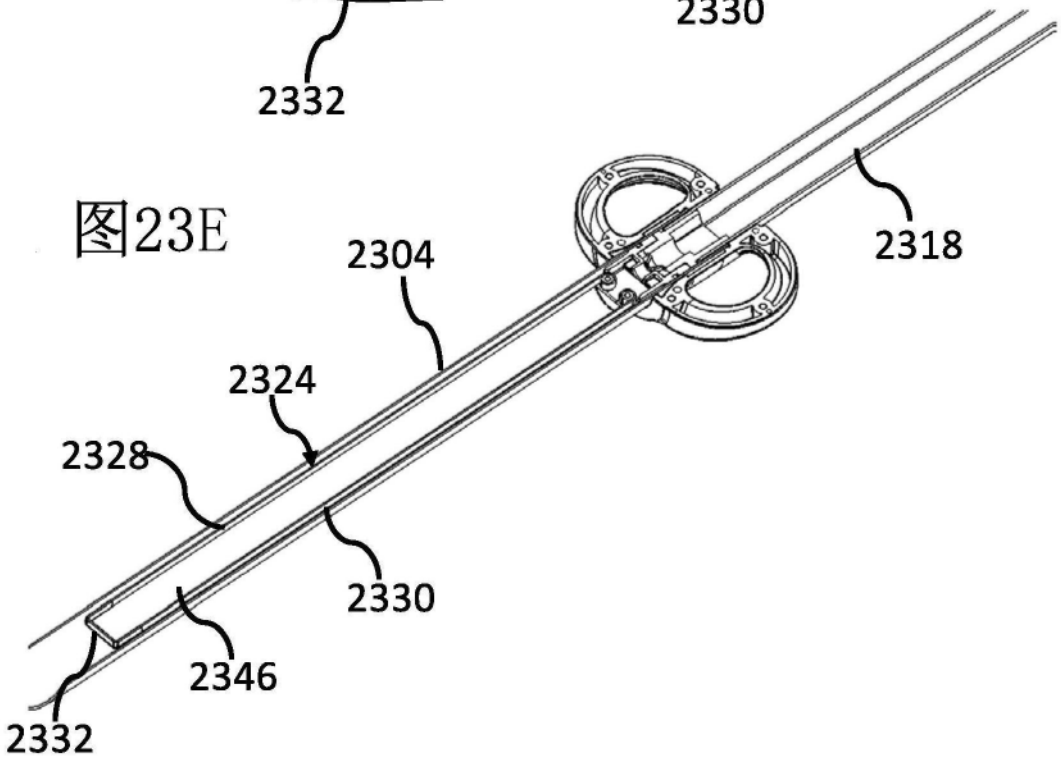

2334
2318
2324
2328
2336
2330
2332

图23E


2318
2304
2324
2328
2330
2346
2332

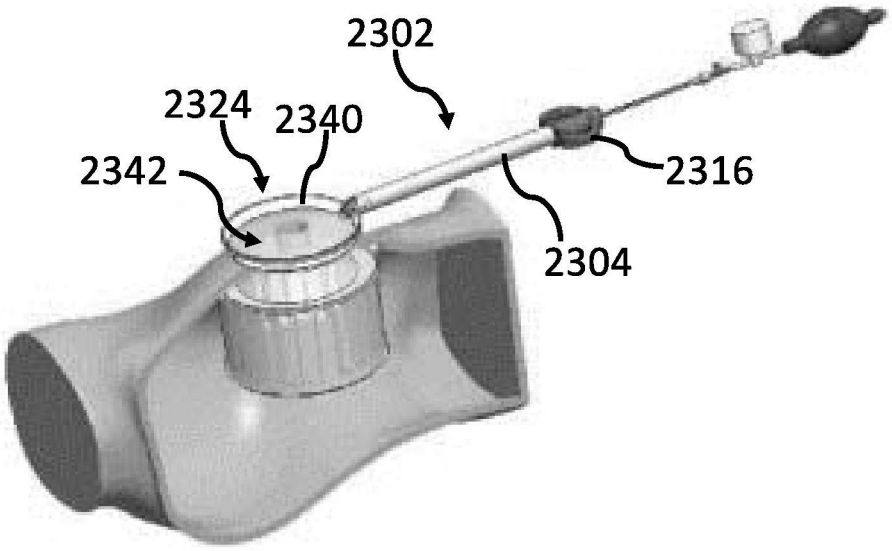



图23F