



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112533657 B

(45) 授权公告日 2024.12.17

(21) 申请号 201980050694.0

(22) 申请日 2019.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112533657 A

(43) 申请公布日 2021.03.19

(30) 优先权数据  
62/679,301 2018.06.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.01.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2019/035075 2019.05.31

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/232491 EN 2019.12.05

(73) 专利权人 安全袋瓣面罩公司  
地址 美国密苏里州

(72) 发明人 约尔达凯·F·特尔代亚  
纳迪亚·阿拉姆

阿姆瑞塔·布赫米克 孟柳义  
安娜雅·古普塔  
哈里斯·谢卡哈尼  
普拉塔迈什·P·普拉胡德塞

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理  
有限公司 11262  
专利代理师 白天明 武晶晶

(51) Int.Cl.  
A61M 16/00 (2006.01)  
A61M 16/20 (2006.01)  
A62B 9/02 (2006.01)  
A62B 9/04 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 4071025 A, 1978.01.31  
US 6792947 B1, 2004.09.21  
JP H0868469 A, 1996.03.12  
审查员 朱书华

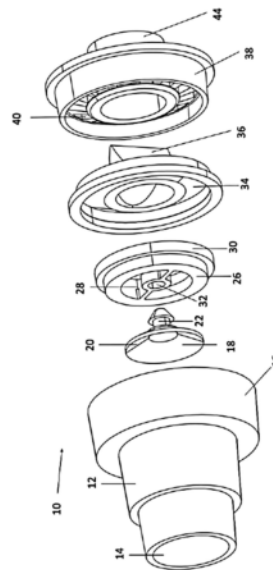
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

用于袋阀式面罩的压力安全装置

(57) 摘要

压力安全装置与袋阀式面罩(BVM)一起使用,用于防止过压。BVM包括具有袋连接器的袋式组件,袋连接器用于与患者面罩上的面罩连接器可拆卸地配合。压力安全装置具有壳体,壳体具有袋端口、面罩配件以及从袋端口到面罩配件的流路。袋端口可拆卸地连接至BVM上的袋连接器,并且面罩配件可拆卸地连接至BVM上的面罩连接器。压力安全装置包括位于壳体中的流路上的自动降流阀,并且当阀的袋连接器侧的压力超过最大阈值时阻碍流动。



1. 一种用于与袋阀式面罩BVM一起使用的压力安全装置,所述BVM包括具有袋连接器的袋式组件,所述袋连接器用于与患者面罩上的面罩连接器可拆卸地配合,所述压力安全装置包括:

壳体,所述壳体具有袋端口、面罩配件以及从所述袋端口到所述面罩配件的流路,其中所述袋端口被配置为可拆卸地连接至所述BVM上的所述袋连接器,并且所述面罩配件被配置为可拆卸地连接至所述BVM上的所述面罩连接器;以及

自动降流阀,所述自动降流阀位于所述壳体中的所述流路上并且被配置为当所述自动降流阀的袋连接器侧的压力或流速超过最大阈值时阻碍流动,

其中所述自动降流阀包括具有打开位置和关闭位置的可变形密封件,所述可变形密封件构造成响应于超过所述最大阈值的所述压力或流量而变形从而完全阻塞所述流路;

其中所述可变形密封件在所述打开位置处于未受力构型,而在所述关闭位置处于受力构型;以及

其中所述可变形密封件包括圆锥形外围,所述圆锥形外围被配置为响应于超过所述最大阈值的所述压力或流量而从所述未受力构型外翻为所述受力构型。

2. 如权利要求1所述的压力安全装置,其中所述自动降流阀被配置为当所述最大阈值是5mmHg至20mmHg的压力时阻碍流动。

3. 如权利要求1所述的压力安全装置,其中所述自动降流阀被配置为当所述最大阈值包括30l/min至70l/min的峰流速时阻碍流动。

4. 如权利要求1所述的压力安全装置,其中所述自动降流阀包括伞阀。

5. 如权利要求1所述的压力安全装置,其中所述自动降流阀被配置为允许残留旁路流。

6. 如权利要求1所述的压力安全装置,还包括在所述流路中的单向阀,所述单向阀被定向为使来自所述面罩配件的呼气流转向。

7. 如权利要求6所述的压力安全装置,其中所述壳体具有窗孔,所述窗孔被定向为使旁路呼气流从所述单向阀传递到所述壳体的外部。

8. 一种袋阀式面罩BVM组件,包括:

歧管;

压缩袋,所述压缩袋附接为将呼吸气体输送至所述歧管;

呼吸面罩,所述呼吸面罩附接为从所述歧管接收所述呼吸气体;以及

自动降流阀,所述自动降流阀位于所述压缩袋和所述呼吸面罩之间的所述歧管中的流路上,所述自动降流阀被配置为当所述自动降流阀的压缩袋侧的流速或压力超过最大阈值时阻碍流动,

其中所述自动降流阀包括具有打开位置和关闭位置的可变形密封件,所述可变形密封件构造成响应于超过所述最大阈值的所述压力或流量而变形从而完全阻塞所述流路;

其中所述可变形密封件在所述打开位置处于未受力构型,而在所述关闭位置处于受力构型;以及

其中所述可变形密封件包括圆锥形外围,所述圆锥形外围被配置为响应于超过所述最大阈值的所述压力或流量而从所述未受力构型外翻为所述受力构型。

9. 如权利要求8所述的BVM组件,其中所述自动降流阀被配置为当所述最大阈值是5mmHg至20mmHg的压力时阻碍流动。

10. 如权利要求8所述的BVM组件,其中所述自动降流阀被配置为当所述最大阈值包括30l/min至70l/min的峰流速时阻碍流动。
11. 如权利要求8所述的BVM组件,其中所述自动降流阀包括伞阀。
12. 如权利要求8所述的BVM组件,其中所述自动降流阀被配置为允许残留旁路流。

## 用于袋阀式面罩的压力安全装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年6月1日提交的美国临时申请号62/679,301的权益,该申请通过引用并入本文。

### 背景技术

[0003] 1. 发明领域。本发明一般涉及医疗装置和方法。更具体地,本发明涉及使用手动复苏器的呼吸气体输送领域。

[0004] 袋阀式面罩(bag valve mask,BVM)复苏器长期以来一直用于为无法自主呼吸的患者进行人工通气,诸如心脏骤停、患有呼吸窘迫、处于麻醉等情况下的患者。常规的BVM具有压缩袋,用户手动压缩该压缩袋以通过在患者口和鼻上带着的呼吸面罩加压呼吸气体并向患者输送呼吸气体。

[0005] 使用BVM的不良的手动技术可能会引发问题。具体地,压缩袋的过压会增加呼吸气体的压力和流速,使其超过最佳水平,并且在最坏的情况下可能会伤害患者,并且在一些情况下可能会危及安全水平,例如导致空气进入胃部。尽管已经提出一些解决方案,诸如将减压阀置于压缩袋和呼吸面罩之间的流路中,但最终的通气并不总是有效的,并且不会对用户产生触觉或其他反馈以提醒他们需要减轻他们施加的压力。

[0006] 因此,本发明的一个目的是提供用于在使用BVM时限制过压的替代和改进的装置和方法。具体地,本发明的一个目的是限制过压BVM呼吸气体的输送而不进行通气。本发明的另一个目的是在发生这种过压时向用户提供触觉或其他反馈。这些目的中的至少一些将通过本文所述和要求保护的本发明来实现。

[0007] 2. 背景技术。美国专利号5,557,049公开了一种作为BVM附件的一次性压力计,以指示被输送至患者的气体的压力。美国专利号5,722,394示出了一种具有高压排气阀的BVM。美国专利号5,537,998公开了一种弹簧加载的活塞,其感测并排出多余的空气压力。美国专利号4,898,166公开了一种复苏袋控制装置,美国专利号6,792,947公开了一种具有流量控制的BVM。美国专利号2015/0096559A1公开了用于BVM的反馈传感器。

### 发明内容

[0008] 本发明可用于在使用袋阀式面罩(BVM)复苏器进行手动通气期间优化流向患者的气流,以维持适当的通气和肺灌注,同时尽量减少空气进入胃中。具体地,当超过最佳流出压力时,本发明通过阻塞来自BVM压缩袋的气流来控制对患者的吸气压力。除了保护患者外,由背压引起的袋子变硬还会向用户提供“触觉反馈”,作为适当的手动通气技术的教导或强化指示。

[0009] 因此,本发明提高了在使用BVM复苏器进行手动通气时的安全性,并且可以使同时进行的手术的并发症最小化,这些并发症诸如胃进气、抽吸、吸入性肺炎、急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、心肺损伤。本发明还可以降低人为错误和可变性,提高患者护理的质量,并降低向健康体制提供护理的成本。

[0010] 本发明可以与任何正压空气输送装置、阻抗阈值附属装置、空气过滤器和/或复苏出口装置一起使用,诸如面罩、气管内导管、喉罩气道、口罩等。本发明还可以用于向除患者以外的任何实体进行空气输送,例如肺模拟系统、动物、尸体、训练装备等。

[0011] 在第一方面,本发明提供了用于与袋阀式面罩(BVM)一起使用的压力安全装置。BVM通常包括具有袋连接器的袋式组件,袋连接器用于与患者面罩上的面罩连接器可拆卸地配合。袋式组件通常还将具有至少一个压缩袋,其允许用户手动压缩压缩袋以通过面罩向患者输送一定量或一团空气或其他呼吸气体。BVM可以包括常规手动气体复苏器典型的各种其他组件。

[0012] 本发明的压力安全装置将包括壳体和自动降流阀(flow reduction valve)。壳体将通常具有袋端口、面罩配件和具有通道的内部,该通道被配置为限定从袋端口到面罩配件的流路。袋端口将通常被配置为可拆卸地连接至BVM上的袋连接器,并且面罩配件将通常被配置为可拆卸地连接至BVM上的面罩连接器。自动降流阀位于壳体中的流路上或者沿该流路定位,并且将被配置为当通过自动降流阀的呼吸气体的压力或流速或者自动降流阀的袋连接器侧的压力超过最大阈值时阻碍流动。

[0013] 在特定的情况下,自动降流阀可以被配置为当最大阈值压力值包括5mmHg至20mmHg,通常9mmHg至15mmHg的压力时阻碍流动。备选地或附加地,自动降流阀可以被配置为当最大阈值流量值包括30l/min至70l/min,通常35l/min至50l/min的峰流速时阻碍流动。

[0014] 本发明的自动降流阀将通常具有许多常规机械设计中的任何一种,诸如伞阀、弹簧-活塞阀等。备选地,本发明的自动降流阀可以包含电子元件,包括:压力传感器、流量传感器、微处理器控制器、动力阀,以便根据本文所述的本发明的原理来阻塞或抑制流通过BVM。

[0015] 在一些情况下,自动降流阀可以被配置为完全阻塞流动,并且/或者在其他情况下,自动降流阀可以被配置为部分阻塞流动。“部分阻塞的流”是指流量将降低至少非限制值的50%,通常降低至少非限制值的60%,经常降低至少非限制值的75%,并且常常降低非限制值得至少90%或更多。在其他情况下,自动降流阀可以是可调节的,使得其可以被设定为根据所需用途而完全阻塞流动或部分阻塞流动。例如,弹簧-活塞阀的弹簧可以具有可变的设定点或可变的负载调节,以允许改变阀门关闭时的压力或流速设定点。应当理解,当自动降流阀没有完全阻塞流动时,将保留有用于以降低的压力和/或流速将呼吸气体输送至患者的残留流路(residual flow path)。

[0016] 本发明的压力安全装置还可以包括单向阀,该单向阀位于从袋端口到面罩配件的流路中或者沿该流路定位,其中该单向阀将被定向为阻塞从BVM面罩通过面罩配件进入壳体的呼气流或者使该呼气流向。通常,壳体将被配置为具有窗孔(fenestration)或其他开口,该窗孔或其他开口被定向为释放从单向阀到壳体外部的转向或阻塞的呼气流。窗孔提供的流动阻力的变化可用于建立或以其他方式控制肺内压力(PEEP)。

[0017] 在第二方面,本发明提供了用于通常可逆地改变袋阀式面罩(BVM)的方法,该袋阀式面罩包括如上所述的袋式组件和袋连接器。本发明的用于改变BVM的方法包括提供具有袋端口和面罩配件的压力安全装置(PSD),并分别将PSD的袋端口和面罩配件连接至BVM的袋连接器和面罩连接器。PSD将被配置为当进入PSD的袋端口的呼吸气体的压力或流速超过

最大阈值时,阻碍从BVM到患者的呼吸气体流。

[0018] 先前已经结合PSD的结构描述了PSD的特定方面及其结合BVM的使用。

[0019] 在第三方面,本发明提供了一种袋阀式面罩(BVM)组件,其包括歧管;附接的压缩袋,该压缩袋用于将呼吸气体输送至歧管;以及附接的呼吸面罩,该呼吸面罩用于从歧管接收呼吸气体。根据本发明的原理,自动降流阀位于压缩阀和呼吸面罩之间的歧管中的流路上。自动降流阀被配置为当自动降流阀的压缩袋侧的流速或压力超过最大阈值时阻碍流动。

[0020] 与如上所述的先前装置和方法一样,自动降流阀可以被配置为当最大阈值压力值包括5mmHg至20mmHg,通常9mmHg至15mmHg的压力时阻碍流动。备选地或附加地,自动降流阀可以被配置为当最大阈值流量值包括30l/min至70l/min,通常35l/min至50l/min的峰流速时阻碍流动。

[0021] BVM组件的自动降流阀的其他特征和说明可以如先前关于PSD和用于改变BVM的方法所述。

[0022] 在本发明的第四方面,用于将呼吸气体输送至患者的方法包括将呼吸面罩置于所述患者的口和鼻上。然后压缩压缩袋以将呼吸气体输送至呼吸面罩和患者。如果来自呼吸气体袋的压力或流速超过最大值,则阻碍输送至呼吸面罩的呼吸气体的流动。

[0023] 在这些方法的特定情况下,阻碍呼吸气体的流进入面罩包括将自动降流阀置于压缩袋和呼吸面罩之间的流路上。自动降流阀将被配置为当来自压缩袋的流速或压力超过最大阈值时阻碍呼吸气体流。

[0024] 可以将自动降流阀直接并入到BVM的结构中,或者备选地,可以将自动降流阀提供为单独的如上所述的PSD。自动降流阀的具体特征可以与先前在上述本发明的装置和方法中描述的不同。

[0025] 本发明的某些实施方案是特别有利的,因为当治疗某些病况(其中存在需要在手动通气期间使用高压以输送足够的体积的妨碍性或限制性病况)时可以将PSD从BVM中移除。然而,在其他情况下,可以将PSD作为集成组件并入BVM的歧管或其他结构中,并具有超控机构(override mechanism)以允许进行不受PSD组件控制的高压通气。

[0026] 本发明的PSD被配置为手持式、重量轻、便携式、耐用且具有成本效益,以满足在紧急医疗服务(EMS)空间中采用的标准。在通气期间,由于该装置与肺形成连续的气柱,因此流量阻塞阀的压力阈值是相对于患者的胸内压的,因此可以个性化设置该阈值以优化流入肺部的气流,同时防止胃进气。

[0027] 援引并入

[0028] 本说明书中提及的所有出版物、专利和专利申请均通过引用并入本文,其程度如同特别地且单独地指出每个单独的出版物、专利或专利申请通过引用而并入。

## 附图说明

[0029] 在所附权利要求中具体阐述本发明的新颖特征。通过参考以下对其中利用到本发明的原理的说明性实施方案加以阐述的详细描述和附图,将会获得对本发明的特征和优点的更好理解,在这些附图中:

[0030] 图1A和图1B图示了其中并入本发明的压力安全装置的常规袋阀式面罩(BVM)装

置。

[0031] 图2是本发明的压力安全装置的第一实施方案的分解图,其具有伞阀作为自动降流阀。

[0032] 图3A和图3B是图2的压力安全装置的剖面图,其中伞阀在图3A中以打开构型示出并且在图3B中以关闭构型示出。

[0033] 图4是根据本发明的原理构造的压力安全装置的替代实施方案的分解图,并且其具有弹簧加载阀作为自动降流阀。

[0034] 图5是图4的压力安全装置的剖面图,其示出了处于打开构型(实线)和关闭构型(虚线)的弹簧加载阀的密封板。

[0035] 图6是弹簧加载阀的密封板的详细视图。

[0036] 图7A和7B示出了在压力安全装置的壳体中的窗孔,该窗孔用于释放由压力安全装置中的单向阀阻塞的来自患者的呼出气体。

### 具体实施方式

[0037] 图1A和图1B示出了根据本发明的原理构造的处于标准袋阀式面罩(BVM)组件50内的其预期位置的压力安全装置(PSD)10。BVM 50包括压缩袋52、通过储气阀56连接至压缩袋的储气袋54、呼气末正压(PEEP)阀58和压力安全阀60。压缩袋52、PEEP阀58和压力安全阀60均连接至歧管62,该歧管62具有用于可移除地接收呼吸面罩70的连接器端口64。呼吸面罩70通常在一个表面上具有气垫72,用于在使用时置于患者的口和鼻上;以及连接器配件74,用于与歧管62的连接器端口64可拆卸地配合。一般地,歧管62上的连接器端口64将是凸型连接器并且呼吸面罩70上的连接器配件74将是凹型配件,但是本发明可以适于与任何一对可拆卸的连接器一起使用,包括螺丝连接器、卡扣连接器、门锁连接器等。

[0038] 因此到目前所述为止,BVM 50完全是常规的,并且一旦歧管62的连接器端口64已直接插入呼吸面罩70的连接器配件74中,便可以使用。通常,至少呼吸面罩70将是一次性的,并在使用前保存在无菌包装中。

[0039] 在示例性的实施方案中,本发明的PSD旨在与标准BVM(诸如刚才描述的BVM 50)一起使用。尽管可以以各种方式构造PSD,但是主要组件将包括“自动降流阀”,诸如阻塞阀,以防止过量的流量和/或压力输送到呼吸面罩70。PSD 10还可以包括单向阀,该单向阀防止患者呼气返回到BVM,通常使呼气流通过PSD中的开口向外重新定向。

[0040] 本发明的“自动降流阀”或“AFRD”可以采取多种形式中的任何一种。尽管AFRD通常是如下所述的圆顶形瓣阀或弹簧加载切断阀,AFRD可以是任何类型的压力响应或流量响应阀,其能够沿患者的吸入流路定位,并且当流量或压力超过最大阈值时降低或停止呼吸气体从压缩袋流入患者。

[0041] 再次参照图1A和图1B,常规的袋阀式面罩组件(BVM)包括压缩袋52、储气袋54、储气阀56、PEEP阀58、压力安全阀60和氧气管61。压缩袋52、压力安全阀60和PEEP阀58均连接至歧管62,该歧管62在其下端具有连接端口64。具体地,压缩袋52被构造造成从氧气管61通过歧管62输送呼吸气体并从连接器端口64排出。

[0042] 在常规的BVM中,在下表面上具有气垫72并且在其上表面上具有连接器配件74的呼吸面罩70将直接连接至歧管62。具体地,连接器端口64通常是凸型配件,其装配在凹型连

接器配件74中,使得呼吸气体从歧管直接流入呼吸面罩70。然后通过以下步骤使用BVM:将气垫72置于患者的鼻和口上并手动挤压压缩袋52来将呼吸气体输送至患者。

[0043] 然而,根据本发明,可以按规定将压力安全装置(PSD)插入BVM 50的连接器端口64和呼吸面罩70的连接器配件74之间。如以下更详细地描述的,压力安全装置可以采取各种特定形式,但是将被设计和构造成限制从压缩袋52到患者的呼吸气体的过压和/或溢出。

[0044] 在第一实施方案中,如图2所示,PSD 10包括具有袋端口14和基座16的壳体12。提供伞阀18作为自动降流阀,该伞阀18包括可变形密封件20,该可变形密封件20通常呈如下所述的能够外翻以阻塞流动或降低流量的圆锥形密封件的形式。

[0045] 伞阀18安装在支撑板26上,该支撑板26具有穿过其中形成的多个流动开口或通道28。匕首型锚固件22安装在支撑板26中的孔32中,以适当地定位可变形密封件20,使得当密封件处于未受力、未变形的构型时,密封件的圆锥形外围向上偏转远离支撑板26。然而,当在可变形密封件的上游侧(更靠近袋端口的一侧)上出现过大的压力或呼吸气流时,密封件20的圆锥形外围将在流动开口或通道28上向下关闭。

[0046] 支撑板26安装在单向阀配件34中,该单向阀配件34具有对齐的鸭嘴阀36以接收来自支撑板26中的流动开口28的呼吸气体流出物。鸭嘴阀被定向使得从袋端口14流出的呼吸气体(其流过打开的伞阀18)将打开鸭嘴并自由地在其中流动。然而,来自患者的呼气流将关闭鸭嘴阀36并防止患者的呼气被传输回BVM。

[0047] PSD 10还包括底板38,该底板38在围绕其外围的环形圈中形成有多个窗孔40。窗孔40可以是任何类型的通道,其允许被鸭嘴阀36阻塞的呼出气流通过窗孔向下和向外流动离开壳体12。如图2所示,在底板的底部形成面罩配件44,以提供与呼吸面罩70的连接。

[0048] 现在参照图3A和图3B,示出了PSD 10,其中伞形阀18的可变形密封件20的圆锥形外围处于其打开的、向上安置的构型。在该构型下,进入袋端口14的空气流46在可变形密封件20下方行进并通过支撑板26中的流动开口28,如流路箭头48所示。

[0049] 相反,当进入的空气流46超过可变形密封件20上方的流速和/或压力的最大阈值时,如图3B所示,密封件将向下压低以关闭流动开口28并停止(或减少)向患者输送呼吸气体。可以例如通过对可变形密封件20进行穿孔使得即使当密封件关闭时也允许残余流通过来实现部分阻塞。

[0050] 现在参照图4至图6,图示了具有弹簧加载阀作为自动降流阀的第二PSD实施方案80。PSD 80的壳体14、单向阀34和底板38都可以与先前关于PSD 10所述的相同。然而,自动溢流阀将是弹簧加载阀86,该弹簧加载阀86具有支撑板88,支撑板88具有导向柱90。导向柱90上可滑动地容纳有具有导向槽102的密封板94,并且导向柱之间放置有弹簧92,弹簧92的下端容纳在支撑板88的支撑表面99上,上端容纳在密封板94的下表面中形成的凹槽100中。

[0051] 如图5最佳所示,在不受约束的构型下,弹簧92将密封板94保持在支撑板88中的流动开口95的正上方,使得呼吸气体可以从压缩袋52流出,可以通过袋端口14流入并通过面具配件44流出。然而,当进入的呼吸气流46的压力和/或流速超过最大阈值时,密封板94将向下移动至图5中虚线所示的位置,以关闭开口95并抑制或完全阻塞呼吸气体的流动。

[0052] 如图7A和图7B所示,当患者呼气时,试图反向流过连接器端口64的呼出气体的压力将关闭鸭嘴阀36,导致呼出气体通过在底板38中形成的窗孔40径向向外流动,然后向下流动,如图7A中的箭头104所示。通过这种方法,呼出气体不会被迫回到BVM中,从而防止污

染。可以改变窗孔40以在呼气期间和呼气后引起肺内压力的变化,称为呼气末正压或PEEP。窗孔30大小和/或数量的增加将减小阻力并降低PEEP。类似地,窗孔40大小和/或数量的减少将增加对呼气的阻力并增加PEEP。高PEEP有助于在慢性阻塞性肺病(COPD)等病况下保持呼吸道通畅,在这种病况下,呼吸道在呼气后有塌陷的趋势。

[0053] 包含本发明的PSD的标准BVM可以如下使用。用户用一只手持握面罩70,将气垫72置于患者的鼻和口上以获得紧密的密封并防止空气泄漏。用户的另一只手连续挤压并释放BVM 50的压缩袋52,以将空气从储气袋54通过储气阀56泵送到面罩70,进入患者的肺部。如果压缩袋输送的流量或压力超过本文其他地方定义的最大阈值限制,则PSD 10的AFRD18或86将减少或停止流向患者的呼吸气体流,以减少受伤的风险。

[0054] 本发明的装置和方法可以与其他复苏器特征件结合使用,诸如美国专利号10,098,809和美国专利公开号2003/0192547中所述的节奏指示器,其全部内容通过引用并入本文。本发明的装置和方法还可以与用于管理胸内压的装置结合使用,诸如美国专利号6,604,523、6,986,349、7,195,012和7,204,251中所述的阻阈装置(ITD, impedance threshold device),其全部内容通过引用并入本文。本发明的装置和方法可以与用于位于装置内部或外部的电子传感器结合使用,以记录手动通气的压力、体积、频率、输送压力等。

[0055] 尽管已经在本文中示出和描述了本发明的优选实施方案,但是对于本领域技术人员而言显而易见的是,这些实施方案仅以示例的方式提供。在不脱离本发明的情况下,本领域技术人员现在将想到许多变化、改变和替换。应当理解,本文所述的本发明的实施方案的各种替代方案可以用于实施本发明。旨在通过所附权利要求限定本发明的范围,并且由此涵盖这些权利要求范围内的方法和结构及其等同物。

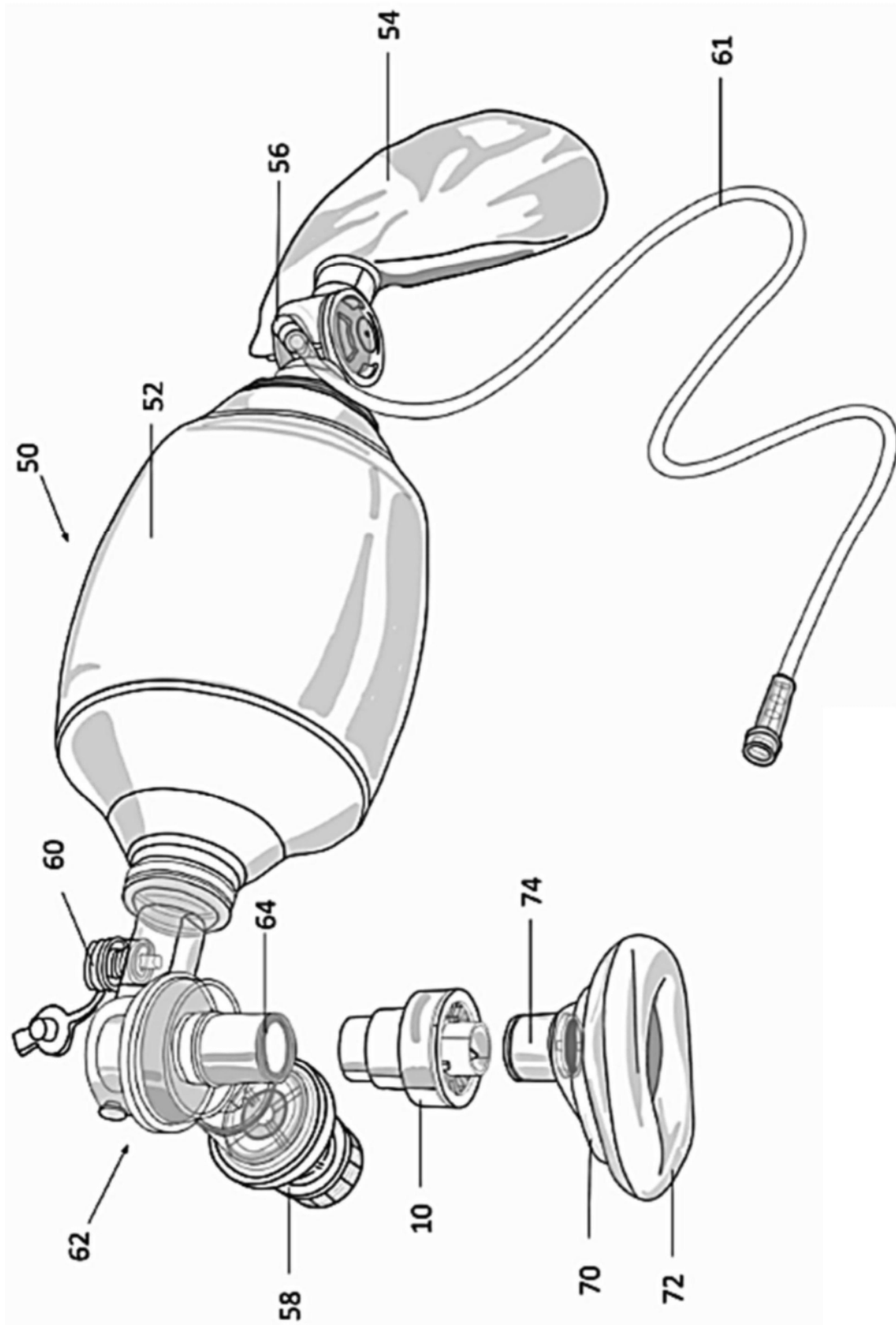


图1A

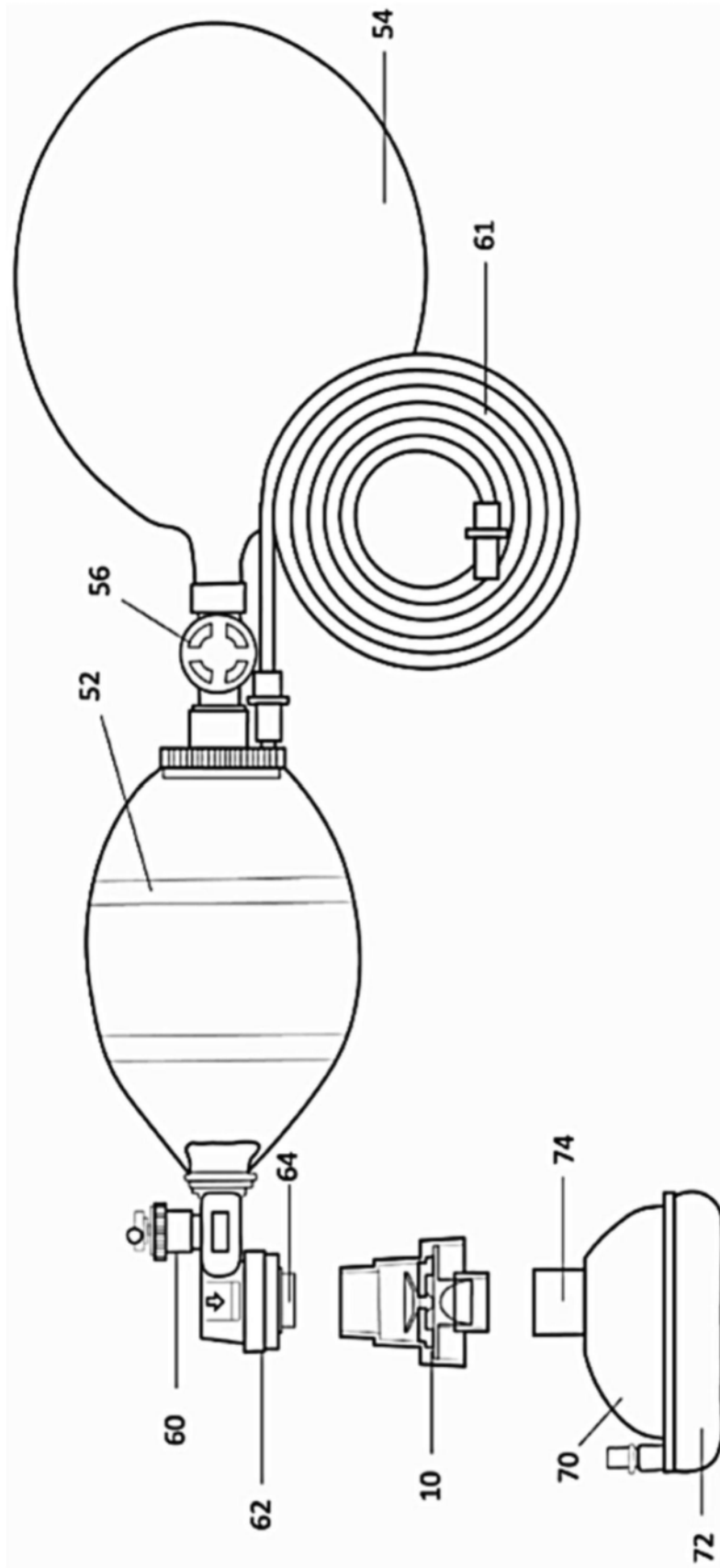


图1B

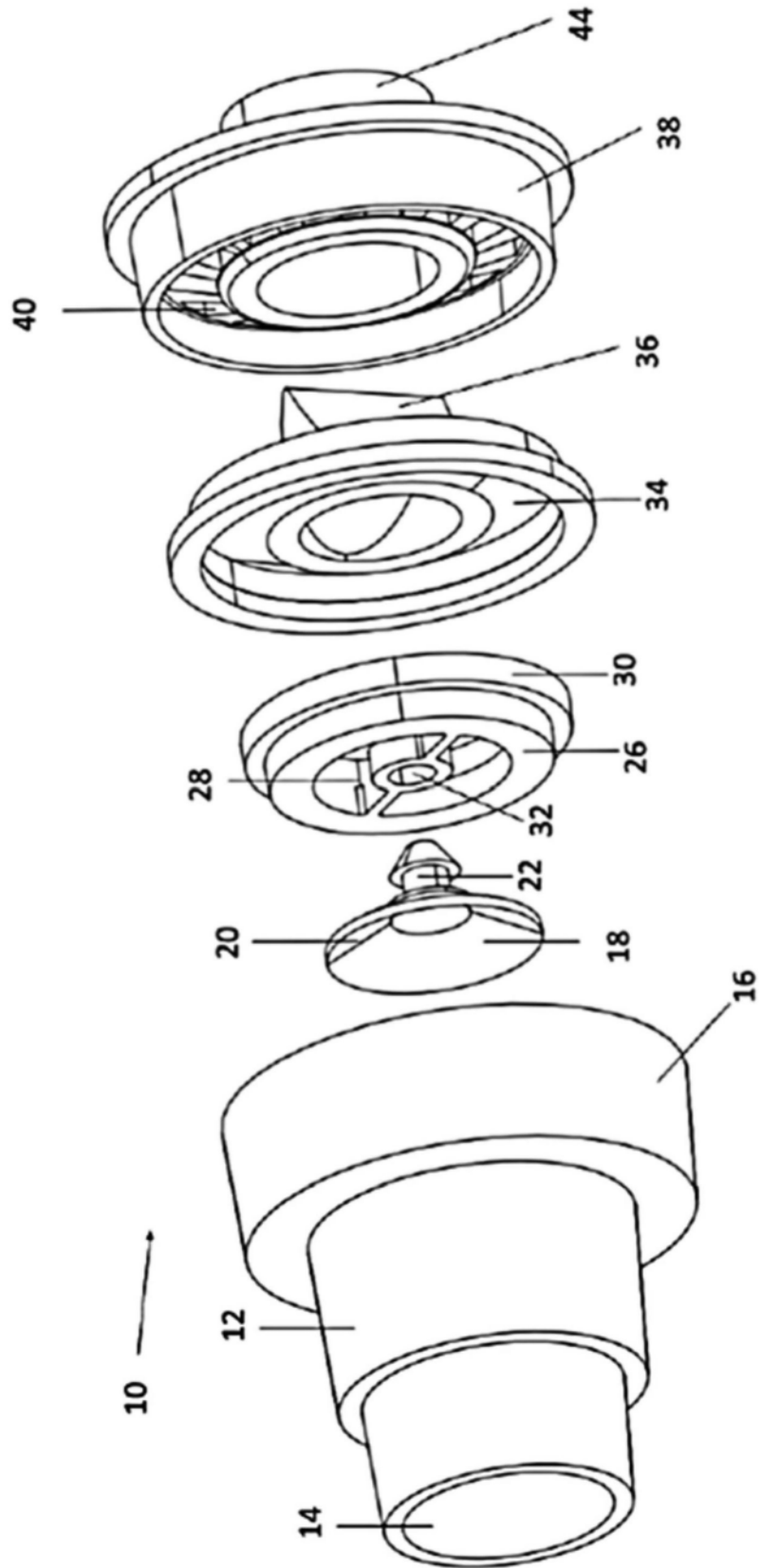


图2

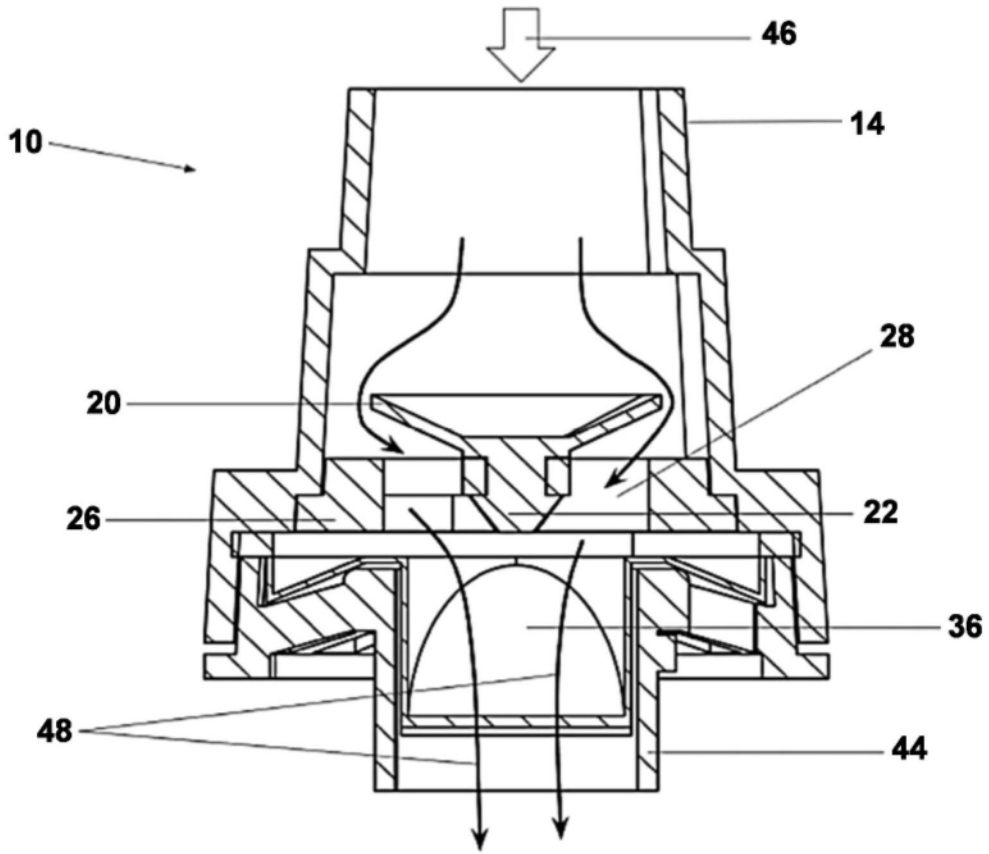


图3A

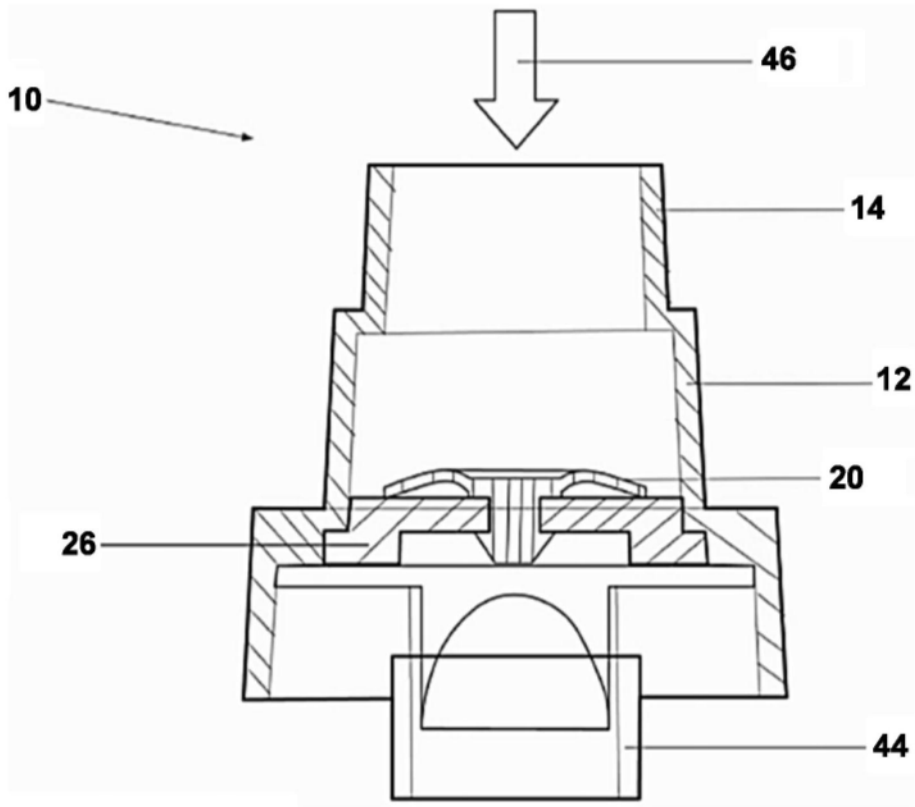


图3B

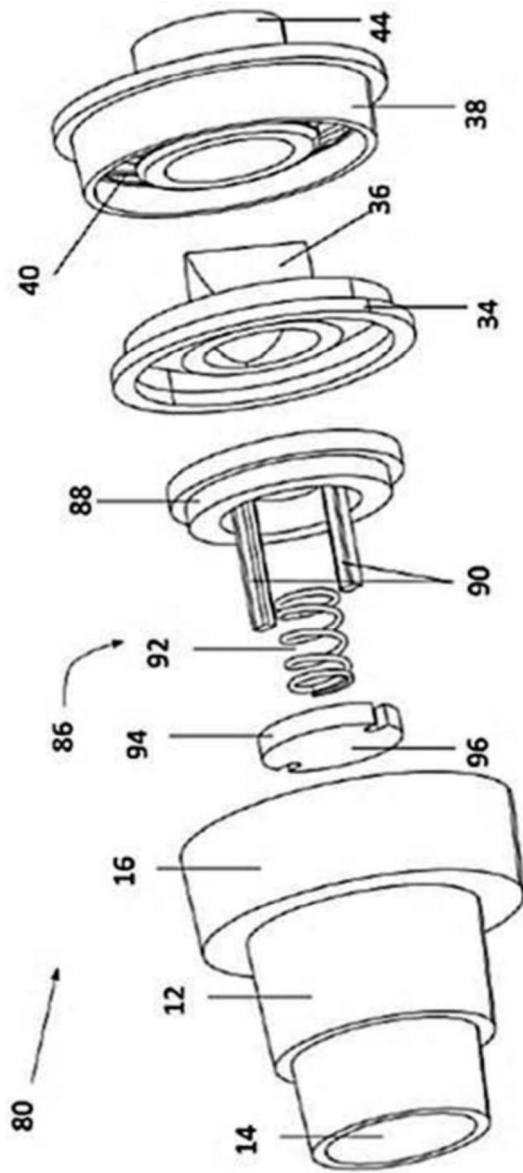


图4

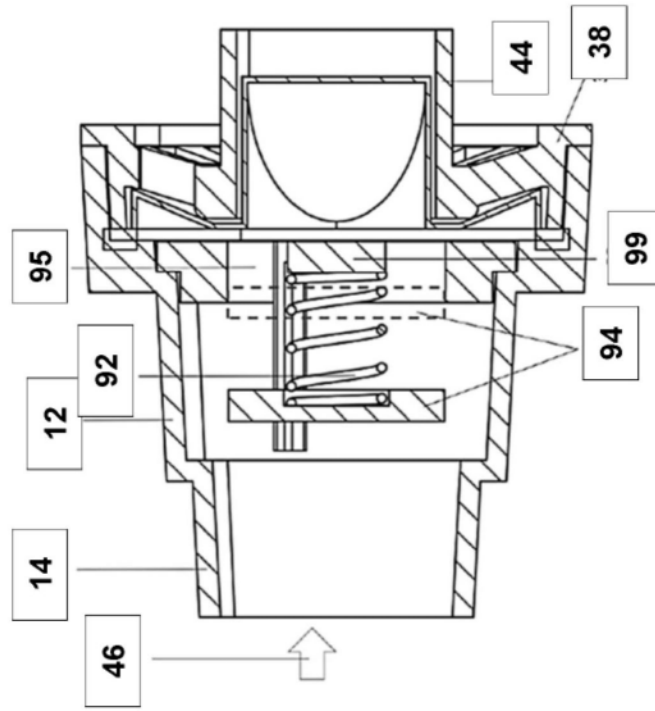


图5

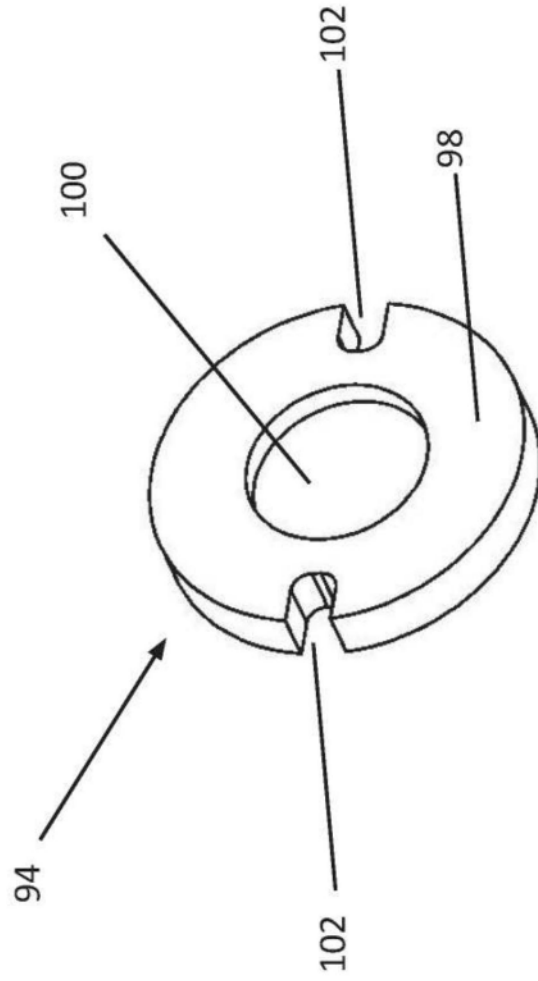


图6

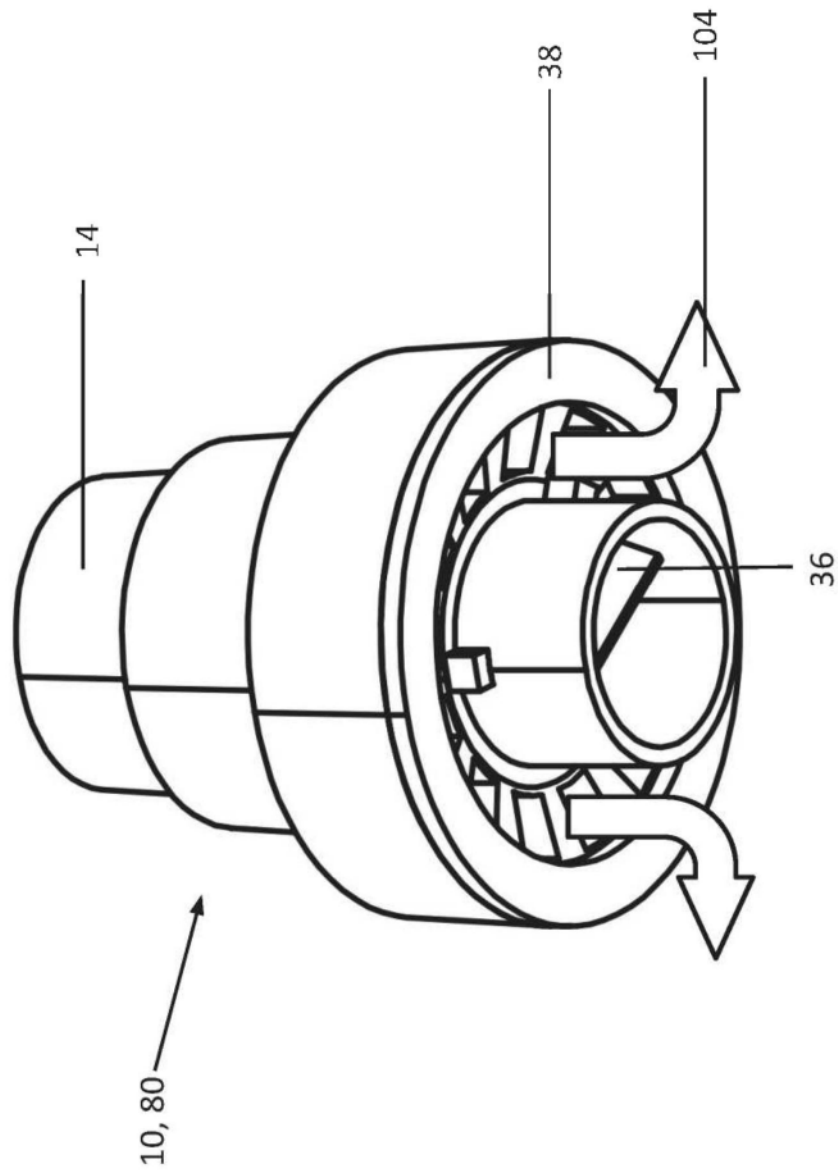


图7A

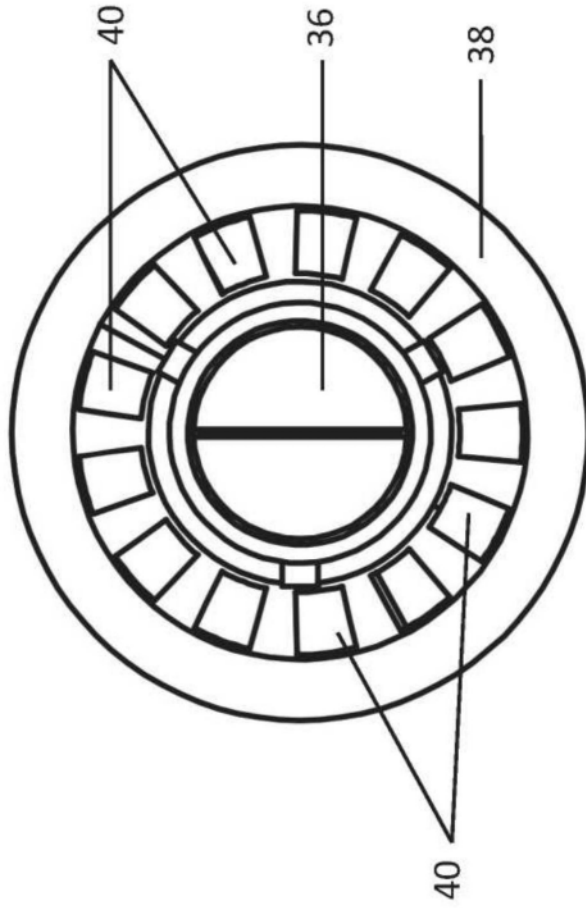


图7B