



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103717181 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201280017595. 0

(22) 申请日 2012. 02. 06

(30) 优先权数据

13/023, 763 2011. 02. 09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 10. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/024030 2012. 02. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/109166 EN 2012. 08. 16

(73) 专利权人 阿匹尼可瑞有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 乔纳森·波德莫尔

尼古拉斯·R·维塔尔

约翰·爱德华兹·克罗

马蒂亚斯·瓦斯卡

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 汤慧华 王漪

(51) Int. Cl.

A61F 5/56(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0120446 A1, 2009. 05. 14,

US 5957133 A, 1999. 09. 28,

CN 101227937 A, 2008. 07. 23,

US 5104315 A, 1992. 04. 14,

CN 1579350 A, 2005. 02. 16,

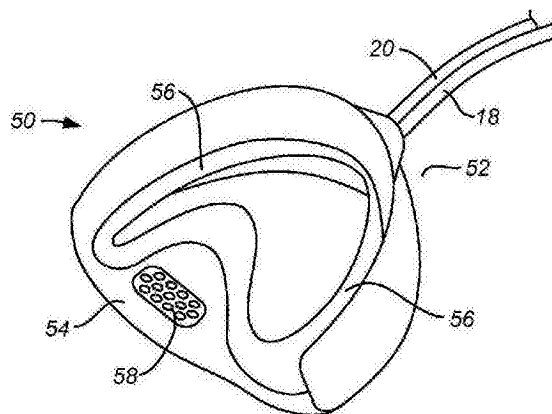
审查员 李奎锋

(54) 发明名称

具有连续流过式口腔设备的唾液管理系统

(57) 摘要

本发明公开了用于在患者的口腔中保持真空的系统,该系统包含口腔设备、真空控制系统以及组装件,该组装件包括用于将所述真空控制系统连接至所述口腔设备的第一管和第二管。所述口腔设备具有内部集气室,并且在该集气室中通过由管状组装件的第一管所连接的真空泵抽真空。通过空气源来保持该真空,该空气源通过管状组装件的第二管而连接至所述集气室。通过保持穿过所述口腔设备和所述连接管的连续循环的放气,可从该系统中排除唾液并将其收集在位于所述真空泵前方的唾液收集器中。



1. 一种系统,包括:

口腔设备,其可定位在患者的口腔中,并且具有真空集气室,该集气室具有空气入口、空气出口以及一个或多个真空端口;其中所述集气室从所述空气入口连续地延伸至所述空气出口;

真空控制系统,具有真空泵和空气源;

第一管,用于将所述空气入口连接至所述空气源;以及

第二管,用于连接所述真空泵以从所述空气出口抽取空气;

其中由所述真空泵所引起的空气循环抑制所述口腔设备和所述管中的唾液累积;

其中所述真空控制系统还包含:第一压力或流量传感器,该传感器装设在所述口腔设备的入口侧;第二压力或流量传感器,该传感器装设在所述口腔设备的出口侧;以及控制器,该控制器接收所述第一传感器和/或所述第二传感器的输出,并控制所述真空泵的操作以便将通过所述集气室的压力或流量保持在目标范围内。

2. 如权利要求1中所述的系统,还包括装设在所述空气循环中的唾液排除机构。

3. 如权利要求1中所述的系统,其中所述口腔设备包含适于固持在所述患者的上牙与下牙之间的基座,所述基座具有前端、后端、从所述前端延伸至所述后端的一对咬合结构、以及在所述咬合结构之间跨所述后端延伸的横梁,其中所述真空端口装设在所述横梁中。

4. 如权利要求3中所述的系统,其中所述集气室连续地延伸通过一个咬合结构,跨过所述横梁,并通过另一咬合结构,以便从所述入口到所述出口保持受控的气流。

5. 如权利要求1中所述的系统,其中所述集气室从所述入口延伸至旁通出口,并且在所述旁通出口与所述真空端口之间装设屏障。

6. 如权利要求1中所述的系统,其中所述集气室在一个咬合结构中被分隔为分别与所述入口和所述出口相连接的入口腔和出口腔。

7. 如权利要求3中所述的系统,其中所述横梁的接合区域被设置为接合并压低舌头的接合区域,并且允许所述舌头的前方区域相对于舌头的后部区域有所抬升。

8. 如权利要求1中所述的系统,其中所述控制器还将所述第一传感器的输出与所述第二传感器的输出进行比较,以便检查所述系统是否正常操作。

9. 如权利要求2中所述的系统,其中至少所述真空泵和所述唾液排除机构位于公共外壳之中。

10. 如权利要求9中所述的系统,其中至少所述真空泵、所述空气源以及所述唾液排除机构位于公共外壳之中。

11. 如权利要求9中所述的系统,其中所述第一管和所述第二管联接在一起,并且提供所述公共外壳与所述口腔设备之间唯一的连接。

12. 如权利要求1中所述的系统,其中所述口腔设备包括:

基座,其适于固持在患者的上牙与下牙之间,所述基座具有前端、后端以及跨所述后端延伸的横梁;

其中所述集气室在所述基座内从所述前端上的空气入口连续地延伸至所述横梁并返回到所述前端上的空气出口,

其中所述空气入口部分和所述空气出口由所述集气室流体地连接,以便进入所述入口的空气在离开所述出口之前通过所述横梁;并且

其中至少一个真空端口形成于所述横梁的壁中。

13. 如权利要求12中所述的系统,其中所述基座包括左咬合结构和右咬合结构,并且所述横梁装设在所述咬合结构之间。

14. 如权利要求12中所述的系统,其中所述集气室连续地延伸通过一个咬合结构,跨过所述横梁,并通过另一咬合结构,以便从所述入口到所述出口保持受控的气流。

15. 如权利要求12中所述的系统,其中所述集气室从所述入口延伸至旁通出口,并且在所述旁通出口与所述真空端口之间装设屏障。

16. 如权利要求12中所述的系统,其中所述集气室在一个咬合结构中被分隔为分别与所述入口和所述出口相连接的入口腔和出口腔。

17. 如权利要求12中所述的系统,其中所述横梁在基座被固持在患者的牙齿之间时隔开在硬腭之下,其中无结构的净空区域被限定于所述横梁与硬腭之间并延伸至患者的软腭。

18. 如权利要求12中所述的系统,其中所述至少一个真空端口装设在所述横梁的上表面。

19. 如权利要求12中所述的系统,还包括耦合至所述基座和/或所述真空导管的唇封,用以抑制空气通过口而进入口腔。

20. 如权利要求12中所述的系统,其中所述横梁包含弓形后缘和弯曲的上表面。

21. 权利要求1-20的任一项中所限定的系统在制备用于在患者的口腔中抽真空的装置中的用途。

22. 如权利要求21中所述的用途,其中所述真空保持在20mmHg至70mmHg的范围内。

23. 如权利要求21中所述的用途,其中通过控制连接至所述设备出口的真空泵来控制所述真空。

具有连续流过式口腔设备的唾液管理系统

背景技术

[0001] 1. 发明领域。本发明总体涉及医疗设备和方法。具体而言,本发明涉及用于管理口腔设备中唾液累积的系统、设备和方法,其中该口腔设备可固持在患者口中以降低阻塞性睡眠呼吸暂停或打鼾的发生率或者用于其它用途。

[0002] 阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)是一种由于患者睡眠时发生暂时性气道堵塞而造成的严重身体状况。气道堵塞通常发生在软腭和/或舌后部与咽部之间。随着患者的呼吸,上气道中减小的面积可造成打鼾,以及更为严重的OSA。

[0003] 由OSA所造成的睡眠中断可导致严重的日间嗜睡、慢性疲劳、头痛、抑郁、事故、伤害等,并且特别值得关注的是,OSA可减少进入肺部的氧气量而造成缺氧。缺氧继而可导致肺动脉高血压、心脏病和中风。

[0004] 针对OSA已提出了很多有创和微创疗法。本发明尤其关注的是“持续气道正压通气”(CPAP),其直接向人体的上气道输送持续的加压空气流。该正压保持气道的通畅并抑制关联于OSA的塌陷。尽管CPAP一般是有效的,但其存在导致很高的不遵从度的一些缺点。患者必须佩戴可能不舒适的笨重面罩,并且该系统产生可能造成入睡困难的噪声。由于面罩需要小心地佩戴以避免漏气和面部不适,并且由于面罩在睡眠期间容易脱离原位,因此CPAP还难以使用。此外,频繁发生诸如咽喉痛、咽喉及眼睛干涩、头痛和皮疹等由面罩所造成的很多令人不快的副作用。这些问题已导致对于CPAP疗法的很高的不遵从度。

[0005] 作为对CPAP的改进,已经提出了对患者的口腔施加负压。例如,已经提出一些设备,在患者口腔的前端——通常在嘴唇或紧靠嘴唇后方——施加真空,从而向前牵拉舌头以便将舌头的后部抬离气道后部。例如,见美国专利公开第2007/0277818号,2005/0166928号和2005/0166929号。作为对这些设备的改进,最近提出了在舌头上方的区域或空间内施加负压,这转而将软腭抽离咽部以便也将舌头的后部抽离咽部。见共同拥有的美国专利公开第2009/0120446号和2009/0120447号。

[0006] 对于所有此类口腔设备而言,唾液均可累积于连接至口腔设备的真空管线和真空泵中。虽然在共同拥有的美国专利公开第2009/0123886号中提出了使用位于口腔设备与泵之间的连接管线中的集液器来从真空管线收集唾液,但唾液仍可聚集在连接管线中并在泵与口腔设备之间造成不可预测的额外压降。为了帮助清空连接管线,还提出了提供正压泵来将空气引入口腔,或将放气管线连接至真空管线的远端以便允许连续的空气循环。然而,即使是这些措施,在从系统排除唾液以消除堵塞和不可预测的压降方面也并非完全有效。特别是,唾液仍可累积于口腔设备本身之中,而这可能以难以预测并难以解决的方式增加实际的压降。

[0007] 出于这些原因,期望提供替代的和改进的方法和装置来在患者的口腔中抽真空从而治疗阻塞性睡眠呼吸暂停以及用于其他用途。方法和设备应当在从真空连接管线清除唾液以及保持口腔设备无累积唾液两个方面均有效。方法和系统的实现应当简单而廉价,并且对控制系统增添很少的复杂度或者不增添复杂度。以下描述的发明将至少满足这些目标中的一些目标。

[0008] 2.技术背景描述。上文已经描述了共同拥有的美国专利公开第2009/0120446号、2009/0120447号和2009/0123886号。在以下文献中描述了用于治疗阻塞性睡眠呼吸暂停和打鼾的口腔设备和外部设备,这些文献包括:美国专利公开第US2005/166929号、US2005/166928号、US2008/0188947号、US2007/0277818号、US2008/0216843号和US2008/0210244号;以及美国专利第7,182,082号、7,073,506号、7,073,505号、6,955,172号、6,877,513号、6,494,209号、5,957,133号、5,465,734号、4,676,240号、4,304,227号、4,169,473号和3,132,647号;以及Cartwright和Samelson“The effects of a non-surgical treatment for obstructive sleep apnea:the tongue retaining device;”Journal of the American Medical Association248(1982)。

发明内容

[0009] 本发明提供用于抑制口腔设备和系统中唾液累积的系统、装置和方法,所述口腔设备和系统在患者口腔中抽真空以便治疗阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)或用于其他用途。本发明提供贯通系统的所有可能累积唾液的部分的连续放气循环,这些部分特别包括口腔设备和介于口腔设备与真空泵之间的一个或多个连接管线,并且可选地包括其他系统组件。虽然其他气体亦可通过该设备泄放,但作为实际情况,将几乎总是使用空气。

[0010] 可通过对以上共同拥有的公开专利申请中所描述的系统进行某些修改来提供连续放气循环。首先,提供具有真空集气室的口腔设备,该真空集气室具有入口和出口以及一个或多个真空端口,该真空端口装设用以在患者口腔中抽真空。将真空泵连接至该口腔设备的集气室出口,并且将空气源耦合至该口腔设备的集气室入口。操作真空泵以在真空集气室中抽真空,同时由从空气源进入集气室的空气造成小而可控的放气(通常在60ml/min至120ml/min的范围内)。这个连续放气循环即使当真空集气室中的真空端口不从口腔接收空气时仍将发生。在先前的设备中,当真空端口被堵塞时,唾液可滞留在口腔设备和/或连接管线内,从而损害系统的操作。

[0011] 口腔设备内的集气室可具有多种流型中的任何一种。最常用的是,该集气室将从位于设备前端的入口延伸,通过设备的第一咬合结构或支腿,跨过设备后端的横梁,并通过设备的第二咬合结构或支腿而回到出口。然而在其他配置中,口腔设备内的集气室无需为连续的。例如,集气室可从入口向上延伸通过第一咬合结构或支腿,并终止于靠近设备后端的旁通出口。该集气室的第二段通常与第一集气室段相隔离,该第二段将具有真空端口并提供通往设备出口的返回路径,该路径通常经过第二咬合结构或支腿。期望的连续放气循环因此将穿过患者的口腔,其中放气将通过旁通端口而排出并进入口腔,并通过设备后端上的一个或多个真空端口而返回至集气室的第二段。在另一实施方式中,可在设备的单一咬合结构或支腿中通过提供位于该咬合结构或支腿的内腔通道中的分隔壁来形成集气室的入口段和出口段。因此,空气可通过设备入口而进入集气室的入口侧,流向设备后侧的一个或多个真空端口,并通过形成于分隔壁的另一侧上的隔离通道而返回至出口。多种其他结构亦有可能,只要这些结构提供通过口腔设备的包括与该设备后端上的一个或多个真空端口相邻的区域内的空气通道在内的所有空气通道的连续放气即可。

[0012] 在本发明的第一方面中,一种系统包含口腔设备和真空控制系统。所述口腔设备可定位在患者的口腔中(即,口的内部),并具有真空集气室,该真空集气室具有出口、入口

以及一个或多个真空端口,所述真空端口通常位于所述出口与所述入口之间。所述真空控制系统包括真空泵、空气源,并且可选地包括唾液收集器或其他排除机构。该真空控制系统由第一管和第二管连接至口腔设备,其中所述管可相互分离或集成为公共连接器组装件。第一管将口腔设备的入口连接至真空控制系统的空气源,而第二管将口腔设备的出口连接至真空泵。如果存在唾液收集器,则其通常装设在口腔设备的出口与真空控制系统的真空泵之间,但其亦可位于泵之后。“收集器”可以是任何排除机构,诸如分离器、蒸发器或者任何其他排除、蒸发或收集唾液的组件。

[0013] 系统的口腔设备将通常包含适于固持在患者的上牙与下牙之间的基座,其中该基座具有前端、后端以及跨设备后端延伸的横梁。集气室通常围绕基座延伸,并且在集气室入口和集气室出口装设在设备前端上的同时,真空端口通常装设在所述横梁上。可选地,如在以上引用的共同拥有的公开文献中更详细描述的那样,对于OSA治疗,横梁可适于接合舌头并压低与舌头的接合区域,以允许位于横梁前方的舌头区域相对于舌头的后部区域有所抬升。

[0014] 至少真空控制系统的真空泵、空气源和唾液收集器将通常被容纳或封闭在公共外壳内,该外壳通常为桌面盒(tabletop box)。可选地,该系统可包括诸如压力传感器或流量传感器等传感器来监控进入设备中的放气的压力或流量以及由真空泵从该设备中抽出的空气的压力和/或流量。此类传感器还可便利地提供在所述公共外壳内。此类压力和/或流量传感器允许对系统操作进行监控,并且可在压力和/或流量操作超出其预期范围之外的情况下提醒使用者。例如,进入口腔设备中的放气压力与通过真空泵抽出口腔设备的真空压力之间的差异可标志着口腔设备内的堵塞或其他故障。

[0015] 在第二方面中,本发明提供一种口腔设备,其包含适于固持在患者的上牙与下牙之间的基座。该基座具有前端、后端以及跨所述后端延伸的横梁。集气室在该基座内从前端上的入口延伸,通过横梁,并延伸至前端上的出口。该入口与出口由集气室连接起来,以便进入该入口的空气在离开出口之前流经横梁。该口腔设备还将包括至少一个真空端口,通常包括形成于横梁的壁内的多个真空端口,以便当口腔设备被固持在患者口腔中时在患者口腔内抽真空。

[0016] 口腔设备的基座通常将包括左咬合结构和右咬合结构,其中横梁装设在咬合结构之间的它们各自的后端处。当基座被固持在患者的牙齿之间时,设备的横梁通常将隔开硬腭之下(下方)。横梁因此能够提供位于该横梁与硬腭之间并延伸至患者软腭的无结构的净空区域。所述至少一个真空端口通常装设在横梁的上方(上)表面,并且该设备还可包含耦合至基座和/或真空管的唇封,用以抑制空气在施加真空时通过口而进入口腔。在该示例性实施方式中,横梁包含弓形后缘和弯曲的上表面。虽然单独地描述了左、右咬合结构和横梁,但它们在实施方式中将形成为如附图中所示的单一的集成结构。

[0017] 在第三方面中,本发明提供一种用于在患者的口腔中抽真空的方法。该方法包括在患者口腔中放置口腔设备,其中该设备具有入口、出口、位于其间的集气室以及至少一个位于该集气室后方区域中的真空端口。当口腔设备位于患者口腔中时,在该设备的集气室出口上抽真空,以便建立进入集气室的入口、通过该集气室并从出口流出的空气流。通常对进入所述入口的空气流加以控制或限制,以便在集气室中维持受控的真空,其中至少进行(1)抽真空和(2)限制或控制进入到入口的空气流中之一,以便将集气室中的真空保持在

20mmHg至75mmHg的范围内。通过这种方式,可在从口腔设备的出口排出空气之后,通常使用除湿器、过滤器或蒸发器来收集或除此之外排除从患者口腔抽入集气室的唾液和潮湿空气。

[0018] 对空气流的限制或控制将通常包含在设备入口之前放置固定节流孔。在最简单的情况中,该节流孔可位于入口本身内,但是通过该节流阀使入口敞开将产生在患者睡眠时因碎屑或因患者翻身将入口节流孔堵塞在枕头或其他寝具中而使入口发生堵塞的风险。通常,优选的是将固定节流孔装设在控制系统的公共外壳内,在此该节流孔将得到保护,从而最小化意外堵塞的可能性。备选地,可使用泵或其他主动式系统来控制空气入口的流量和/或压力。

[0019] 通常通过控制与设备出口相连接的真空泵来控制真空。在放置于集气室出口下游的流通路径中的湿气(唾液)收集器或类似结构中收集湿气(将其从空气流分离或从空气流蒸发)。可选地,可在集气室入口与集气室出口之间测量压力或流速。继而可通过将测得的入口流量/压力与出口流量/压力相比较以确认它们处于预期范围之内来监控该系统的正常操作。

附图说明

[0020] 图1图示了正在由患者使用的根据本发明原理而构建的系统。

[0021] 图2为根据本发明原理的结合真空控制系统的口腔设备的示意图。

[0022] 图3为在本发明的系统中有用的口腔设备的透视图。

[0023] 图4为图3的口腔设备的部分剖面图。

[0024] 图5为本发明的口腔设备的一个备选实施方式的示意图,所述实施方式具有旁通端口,该旁通端口用于使放气流穿过患者的口腔。

[0025] 图6为本发明的口腔设备的另一备选实施方式的示意图,其示出了经过设备的单一咬合结构或支腿的放气入口和出口路径。

具体实施方式

[0026] 参考图1,根据本发明原理而构建的系统10包括口腔设备12(在患者P的口腔中以虚线示出)、适于放置在桌子T上面的控制外壳14、以及连接器管线组装件,该连接器管线组装件通常包括第一管状连接器18和第二管状连接器20,在图2-图6中有更详尽的图示。

[0027] 现参考图2,口腔设备12包括内部集气室22,该集气室22从入口24延伸至出口26。集气室22通常一体地形成于口腔设备12内,往往作为模塑工序的一部分而形成。备选地,可单独形成集气室22并将其附接至设备的单独主体。除入口24和出口26之外,该口腔设备将包括一个或多个真空端口27,其中所述入口通常形成于将被固持在口腔中靠近患者唇部之处的设备的前端上,而真空27则位于当设备处在患者口腔中时将会靠近患者软腭的设备的后端上。

[0028] 由真空泵28在集气室22中抽真空,该真空泵28通过管状连接器20而连接至出口26。为了在集气室22中保持受控的真空,在入口24的前方放置空气源30,该空气源30通常通过管状连接器18来连接。真空泵28通常将为隔膜泵或其他正排量泵,其中泵速可以改变,以便控制从设备12抽出的空气的体积和/或压力。为了控制压力,可选择和/或控制空气源30

的排量。通常,空气源30将包含流量限制器,该流量限制器具有固定节流孔,更经常地具有范围在 0.01mm^2 至 0.025mm^2 之内的节流孔面积。然而可选地,空气源30可包含可调节的节流孔阀或泵,该节流孔阀或泵操作于向集气室22中输送固定体积的放气。在此类情况下,控制器可自动地控制阀或正压泵以帮助保持口腔设备的集气室内的目标真空。

[0029] 将会在从口腔设备12的出口26到真空泵28的流电路径中放置唾液或湿气收集器32,以便接收来自口腔设备的大部分或全部空气流,以及在空气流进入真空泵之前从中排除唾液和湿气。通常,收集器32将放置在通往真空泵的入口附近,但其亦可位于系统中的其他各处。

[0030] 通常,将会在空气源30与入口24之间的放气入口流电路径中,或者尽管不甚理想但可选地在设备自身的集气室22内提供至少一个压力和/或流量传感器40。该压力/流量传感器40将会直接或间接地检测集气室内的压力/流量,从而允许控制器34对真空泵28和/或空气源30加以控制,以便保持集气室内的目标真空,该目标真空通常处于 20mmHg 至 75mmHg 的范围内,优选地在 30mmHg 至 55mmHg 的范围内。

[0031] 可选地,可在口腔设备12的出口26与真空泵28之间,通常在唾液收集器32与真空泵28之间提供第二压力和/或流量传感器42。可将传感器42测得的压力和/或流量与来自传感器40的读数相比较,以确保口腔设备12的集气室22内的流量和/或压力处于正常操作范围内。例如,如果唾液或任何其他材料或者故障堵塞了集气室22内的流动,则预期传感器40与传感器42之间的读数将大幅偏离,从而指示系统故障。

[0032] 现参考图3和图4,其图示了示例性口腔设备50。该口腔设备由诸如聚碳酸酯或聚乙酸乙烯酯聚合物(例如, **Versaflex®** 聚合物)等聚合物制成,其可模塑成型或以其他方式形成,以具有前端52和位于后端的横梁54。咬合板56形成于口腔设备50的每一侧上,并且横梁54包括多个真空端口58,该真空端口58形成于横梁54的向上和向前倾斜的表面60上。集气室62形成于口腔设备50的内部,并提供由图4中箭头所示的循环路径。虽然口腔设备50是在本发明的系统和方法中有用的口腔设备的示例,但许多具有真空集气室、入口和出口以及真空端口的其他设备也将是有用的。

[0033] 参考图5,根据本发明的备选方面而构建的口腔器械70包含第一咬合结构或支腿74以及第二咬合结构或支腿76。该第一咬合结构和第二咬合结构在后端通过横梁79联接,该横梁76具有形成于其后表面之上的多个真空端口84。如上文总体描述的放气通过入口78而进入第一咬合结构74内的内部通道或内腔。通过入口78进入的空气将会通过旁通出口82而通入患者口腔,而不是如之前的实施方式那样循环通过连续的集气室到达出口80。该空气,或至少同等体积或同等质量的空气,连同需要排除的任何可能泄漏至患者口腔中的额外空气,将通过真空端口84而通回至集气室中。组合的空气流继而将流过第二咬合结构或支腿76并流出出口80,到达如先前针对其他实施方式描述的真空控制系统。为了将第一支腿74中的集气室的较高压力区域与第二支腿76中的集气室的较低压力区域相隔离,通常将在位于旁通端口82与真空端口84之间的集气室中装设屏障86。

[0034] 现参考图6,并入有本发明其他备选特征的口腔器械90包括第一咬合结构或支腿92以及第二咬合结构或支腿94。第一咬合结构92具有内部通道或内腔,该内部通道或内腔被屏障或壁100分隔为入口段和出口段。集气室入口98位于经分隔的通道的第一部分的前端,以便使进入该入口的放气可在向后方向上流动直到其抵达装设于咬合结构92与咬合结

构94之间的横梁95。壁或隔板100终止于该点,因此空气流可转向并以相反的方向通过经分隔的空气集气室的第二部分,以便由位于横梁的后表面上的一个或多个真空端口102持续地保持连续放气。放气与通过一个或多个真空端口抽入的任何空气的组合流继而在向前方向上延伸通过第一咬合结构内的通道的另一段,以便其可经出口96排出。通常,第二咬合结构或支腿94的内部将被堵塞并与气流相隔离以便其不受到污染,但并不一定是如此。

[0035] 虽然以上为本发明优选实施方式的完整描述,但亦可使用各种替代、修改、替换以及等效方案。因此,不应将以上描述当作是对本发明范围的限制,该范围由所附权利要求所限定。

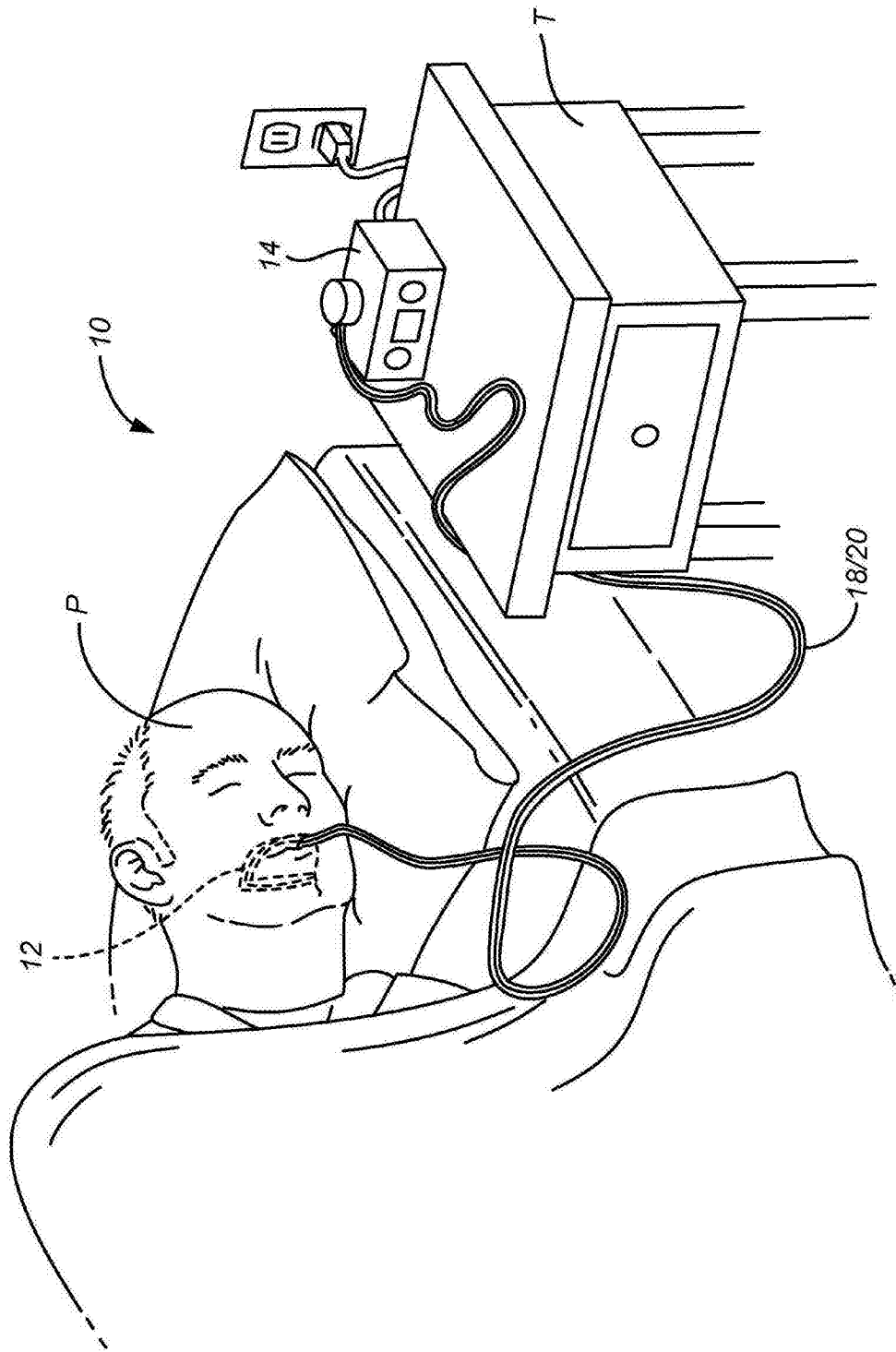


图1

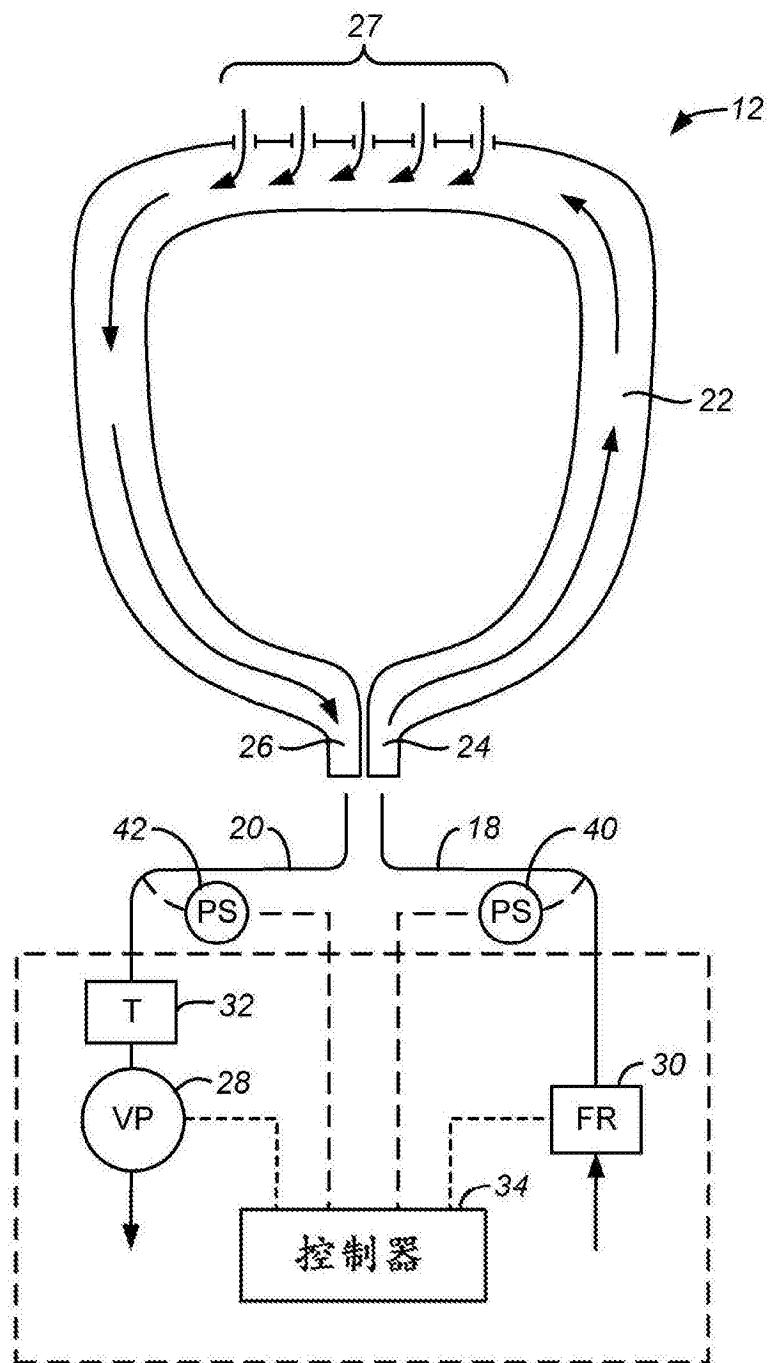


图2

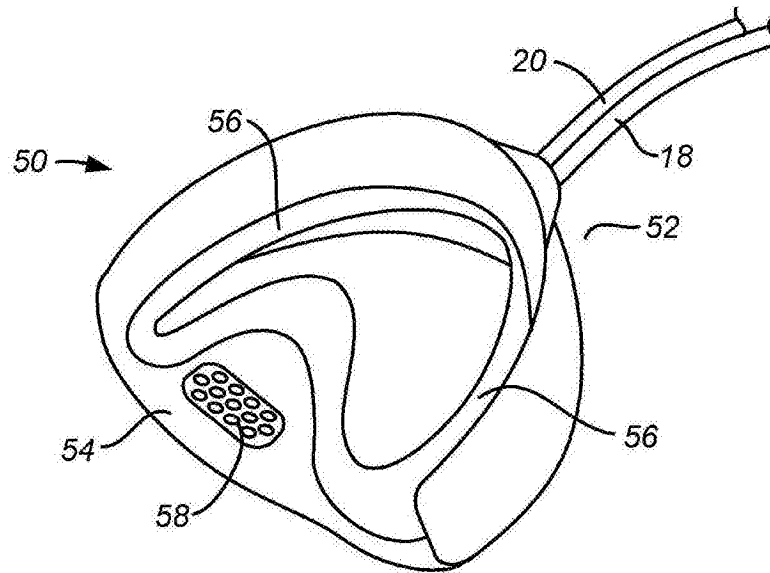


图3

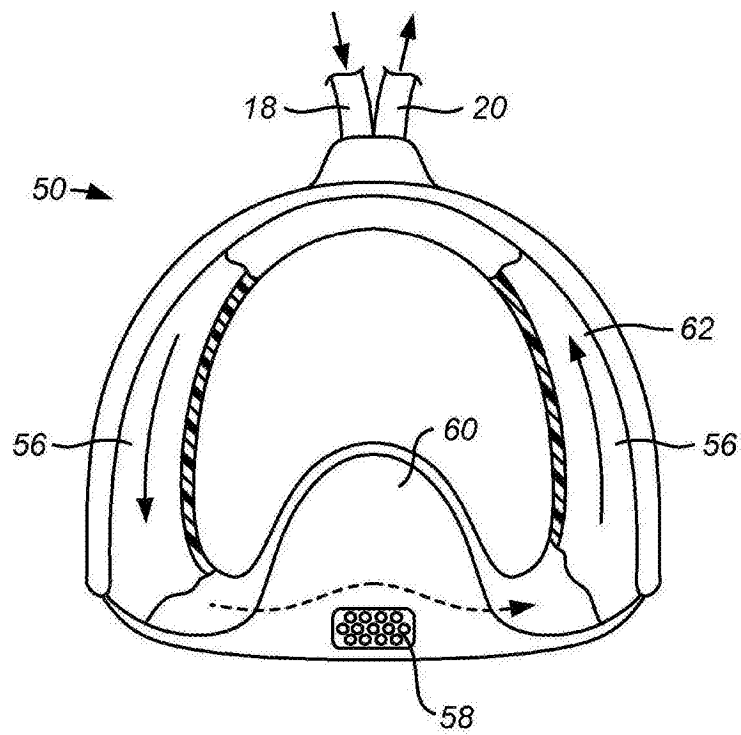


图4

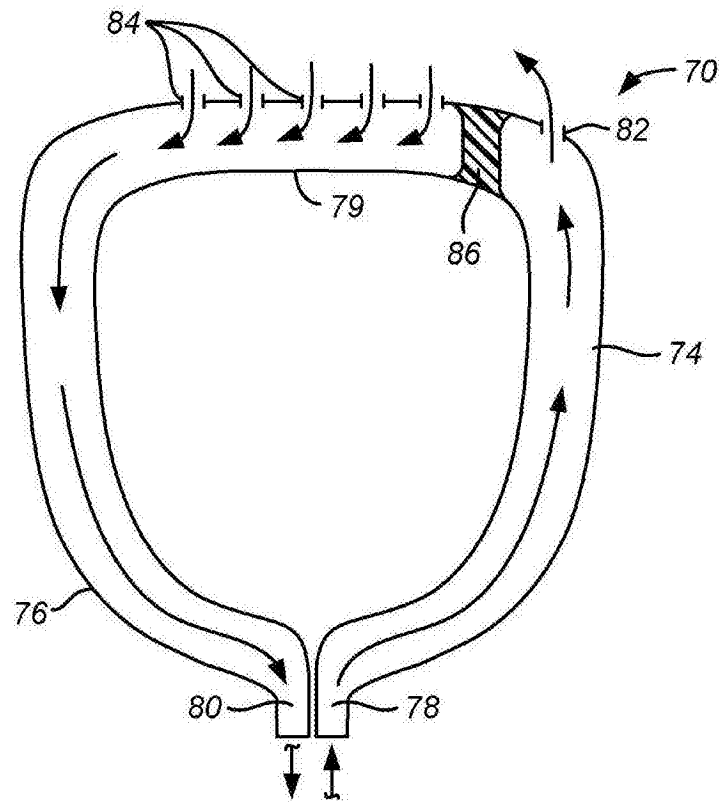


图5

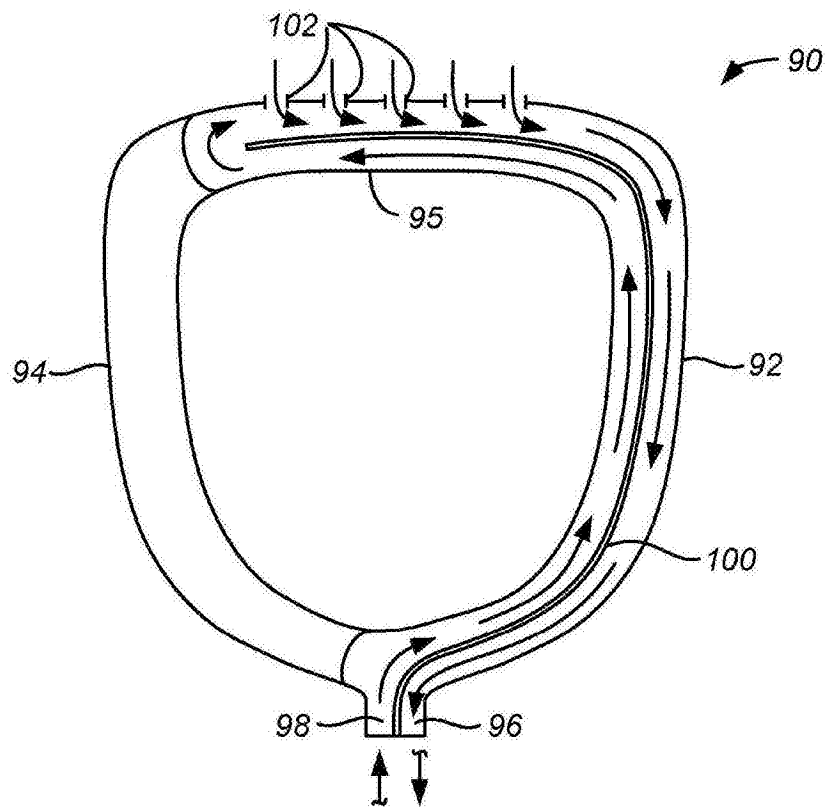


图6