



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104717988 B

(45)授权公告日 2018.03.13

(21)申请号 201380047691.4

(22)申请日 2013.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104717988 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(30)优先权数据
61/701,394 2012.09.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/059248 2013.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/043225 EN 2014.03.20

(73)专利权人 凯希特许有限公司
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 克里斯多佛·布赖恩·洛克
理查德·丹尼尔·约翰·库特哈德

(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 崔丽娟 郑霞

(51)Int.Cl.
A61M 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102014982 A,2011.04.13,
WO 2009086580 A1,2009.07.16,
US 2007179460 A1,2007.08.02,
WO 8901657 A1,1989.02.23,
EP 1406142 A2,2004.04.07,
CN 102652853 A,2012.09.05,

审查员 李姗姗

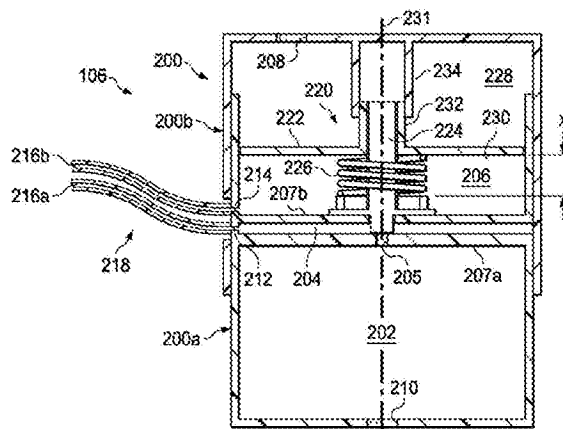
权利要求书3页 说明书14页 附图15页

(54)发明名称

用于调节压力的系统、方法、和设备

(57)摘要

在此描述了有关压力调节的主题。在一个说明性实施例中,一种用于调节压力的设备可包括一个供应室、一个控制室、和一个进给室。该供应室可具有一个被适配为用于联接至一个供应内腔的供应端口,并且该控制室可具有一个被适配为用于联接至一个反馈内腔的控制端口。该进给室可通过进给端口流体地联接至该供应室。基于在该控制室中的压力与目标压力之间的差,在该控制室内的一个调节阀可以运行为控制通过该进给端口的流体连通。



1. 一种减压治疗系统,该减压治疗系统包括:
 - 一种敷件;
 - 一个通过供应内腔流体地联接至该敷件的供应室;
 - 一个通过反馈内腔流体地联接至该敷件的控制室;
 - 一个通过端口流体地联接至该供应室的进给室;以及
 - 一个调节阀,该调节阀在该控制室内并且能够操作地在该控制室内往复运动以便基于在该控制室中的控制压力与治疗压力之间的差来控制通过该端口的流体连通。
2. 如权利要求1所述的减压治疗系统,进一步包括一个流体地联接至该进给室的减压源。
3. 如权利要求1或2所述的减压治疗系统,其中在该进给室中的第一压力小于在该供应室中的第二压力。
4. 如权利要求3所述的减压治疗系统,其中在该供应室中的第二压力小于环境压力。
5. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中该调节阀包括一个活塞和一个弹性构件,该弹性构件被适配为对抗该控制室中的环境压力使该活塞偏移。
6. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中:
 - 该控制室被分成一个环境压力区和一个控制压力区;
 - 该反馈内腔流体地联接至该控制压力区;并且
 - 该调节阀包括一个活塞和一个弹性构件,该弹性构件被适配为对抗该环境压力使该活塞偏移。
7. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中:
 - 一个活塞使环境压力从控制压力区分开;
 - 该反馈内腔流体地联接至该控制压力区;并且
 - 一个弹性构件被布置在该控制室中并且与该活塞接合。
8. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中该供应内腔和该反馈内腔被布置在一个流体地联接至该敷件的单管内。
9. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中:
 - 该供应内腔和该反馈内腔被布置在一个流体地联接至该敷件的单管内;
 - 该供应内腔流体地联接至在该供应室中的第一端口;并且
 - 该反馈内腔流体地联接至在该控制室中的第二端口。
10. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中:
 - 该进给室包括一个与闭合端相对的活塞;
 - 一个弹性构件与该活塞能够操作地接合;
 - 该活塞限定了该供应室的一个壁;并且
 - 该端口为通过该活塞的通路。
11. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中该控制压力是通过该反馈内腔测量的。
12. 如权利要求1、2和4中任一项所述的减压治疗系统,其中该调节阀包括一个弹性构件,该弹性构件被校准到该治疗压力。
13. 如权利要求1所述的减压治疗系统,其中:

一个活塞使环境压力从控制室中的控制压力分开；

一个弹性构件被布置在该控制室中并且与该活塞结合以使该活塞对抗该环境压力而偏移；

该供应内腔和该反馈内腔被布置在一个流体地联接至该部件的单管内；

该供应内腔流体地联接至在该供应室中的第一端口；

该反馈内腔通过在该控制室中的第二端口流体地联接至该控制压力；

在该进给室中的第一压力小于在该供应室中的第二压力；并且

在该供应室中的第二压力小于该环境压力。

14. 一种设备,包括:

一个供应室,该供应室具有一个被适配为联接至一个供应内腔的供应端口；

一个控制室,该控制室具有一个被适配为联接至一个反馈内腔的控制端口；

一个通过进给端口流体地联接至该供应室的进给室；以及

一个调节阀,该调节阀在该控制室内并且能够操作地在该控制室内移动以便基于在该控制室中的控制压力与目标压力之间的差来控制通过该进给端口的流体连通。

15. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括一个活塞和一个弹性构件,该弹性构件被适配为对抗该控制室中的环境压力使该活塞偏移。

16. 如权利要求14所述的设备,其中:

该控制室被分成一个环境压力区和一个控制压力区；

该控制端口流体地联接至该控制压力区；并且

该调节阀包括一个活塞和一个弹性构件,该弹性构件被适配为对抗该环境压力使该活塞偏移。

17. 如权利要求14所述的设备,其中:

一个活塞使环境压力从该控制室中的控制压力区分开；

该控制端口流体地联接至该控制压力区；并且

一个弹性构件被布置在该控制室中并且与该活塞接合。

18. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括:

一个活塞；

一个联接至该活塞的阀体,该阀体能够与该活塞一起移动并且具有一个被适配为接合该进给端口的末端；以及

一个联接至该阀体的弹性构件,用于对抗该控制室中的环境压力使该活塞偏移。

19. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括:

一个活塞；

一个阀体,该阀体包括第一端和第二端,其中该第一端联接至该活塞,该阀体延伸到该供应室中,并且该第二端被适配为接合该进给端口；以及

一个联接至该阀体的弹性构件,用于对抗该控制室中的环境压力使该活塞偏移。

20. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括:

一个活塞；

一个阀体,该阀体包括第一端和第二端,其中该第一端联接至该活塞,该阀体延伸到该供应室中,并且该第二端被适配为接合该进给端口；以及

一个螺旋弹簧,该螺旋弹簧与该阀体同轴并且接合该活塞以使该活塞对抗该控制室中的环境压力而偏移。

21. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括:

一个活塞;

一个阀体,该阀体包括第一端和第二端,其中该第一端联接至该活塞,该阀体延伸到该供应室中,并且该第二端被适配为接合该进给端口;以及

一个螺旋弹簧,该螺旋弹簧与该阀体同轴并且接合该阀体以使该活塞对抗该控制室中的环境压力而偏移。

22. 如权利要求14所述的设备,其中该调节阀包括:

一个活塞;

一个螺接至该活塞的阀体,该阀体能够与该活塞一起移动并且具有一个被适配为接合该进给端口的末端;以及

一个联接至该阀体的弹性构件,用于对抗该控制室中的环境压力使该活塞偏移;

其中该弹性构件能够通过相对于该阀体转动该活塞而被校准到该目标压力。

23. 如权利要求14-22中任一项所述的设备,其中:

该进给室与该供应室流体地隔离,除了通过该进给端口之外;

该进给室与环境压力流体地隔离;

该供应室与环境压力流体地隔离;并且

该控制室与该进给室和该供应室流体地隔离。

24. 如权利要求14所述的设备,其中:

该进给室包括一个与闭合端相对的活塞;

一个弹性构件与该活塞能够操作地接合;

该活塞限定了该供应室的一个壁;并且

该进给端口为通过该活塞的通路。

25. 如权利要求14-22、24中任一项所述的设备,其中该控制端口和该供应端口被适配为接合一个多腔管。

用于调节压力的系统、方法、和设备

[0001] 相关申请

[0002] 本发明在35USC§119 (e) 下要求2012年9月14日提交的名称为“用于调节压力的系统、方法、和设备”的美国临时专利申请序列号61/701,394的申请的权益,出于所有目的通过引用将该申请结合在此。

发明领域

[0003] 在此描述的主题总体上涉及调节压力。在更具体的实施例中,该主题涉及调节用于减压治疗的压力。

[0004] 背景

[0005] 临床研究和实践已经表明,降低在一个组织部位附近的压力可增进并且加速在该组织部位处的新组织的生长。这种现象的应用很多,但已证明用于治疗伤口是特别有利的。不论伤口病因是外伤、手术、或者其他的原因,伤口的适当护理对结果很重要。用减压治疗伤口通常称为“减压治疗,”但是也以其他的名称为人所知,例如包括“负压伤口治疗”和“真空治疗”。减压治疗可提供许多益处,包括上皮和皮下组织的迁移、改善血流、以及在伤口部位的组织的微变形。这些益处可共同增加肉芽组织的产生并减少愈合时间。

[0006] 虽然减压治疗的临床益处众所周知,但减压治疗的成本和复杂性可能是其应用的限制因素,并且减压系统、部件和过程的开发与操作一直对制造商、医疗保健提供者、和患者提出了重大挑战。

[0007] 概述

[0008] 以下描述用于调节压力的系统、方法、和设备的说明性实施例。一个这样的说明性实施例可以描述为减压治疗系统,其可包括一种敷件、供应室、控制室、进给室(charging chamber)。该供应室可通过一个供应内腔流体地联接至该敷件,并且该控制室可通过一个反馈内腔流体地联接至该敷件。该进给室可通过一个端口流体地联接至该供应室。基于在该控制室中的控制压力与治疗压力之间的差,该控制室内的一个调节阀控制通过该端口的流体连通。

[0009] 另一个说明性实施例涉及一种用于调节压力例如治疗压力的方法。一种这样的方法可以包括将一个歧管放置在紧邻组织部位的密封环境中,通过一个供应内腔将该歧管流体地联接至一个供应室,并且通过一个控制内腔将该歧管流体地联接至一个控制室。该供应室还可以流体地联接至一个进给室,并且在该进给室中的进给压力(charging pressure)可以降低到治疗压力以下。基于在该控制室中的控制压力与该治疗压力之间的差,可以调节在该供应室与该进给室之间的流体连通。可以将来自该供应室的经调节的供应压力递送到该歧管。

[0010] 又另一个说明性实施例涉及用于调节压力的设备。在一种形式中,这样一种设备可包括供应室、控制室、和进给室。该供应室可具有一个被适配为用于联接至一个供应内腔的供应端口,并且该控制室可具有一个被适配为用于联接至一个反馈内腔的控制端口。该进给室可通过进给端口流体地联接至该供应室。基于在该控制室中的压力与目标压力之间

的差,在该控制室内的一个调节阀可以运行为控制通过该进给端口的流体连通。

[0011] 用于调节压力的设备的另一个说明性实施例可以包括具有一个端壁和一个侧壁的下壳体。与该下壳体的端壁相对的第一活塞可以与该下壳体的侧壁接合,从而限定在该下壳体内部的进给室。在第一活塞中的隔板可以使一个下碗状物与一个上碗状物分开。一个储能弹簧(charging spring)可以与该第一活塞和该下壳体的端壁接合。通过该第一活塞的一个进给端口可以提供在该进给室与供应室之间的流体连通,该供应室由该隔板和该下碗状物限定。一个上壳体可具有一个底板和一个侧壁,其中该上壳体的侧壁可联接至该下壳体的侧壁。一个控制室可大体上由该上碗状物和该上壳体的底限定。与该上碗状物相对的第二活塞可与该下壳体的侧壁接合,其中该第二活塞可将该控制室分成一个环境压力区和一个控制压力区。一个阀体可延伸通过在该隔板中的孔口进入该供应室,该阀体具有联接至该第二活塞的第一端和邻近该供应室中的进给端口布置的第二端。一个调节弹簧可接合在该进给端口与该第二活塞之间的阀体。一个多通道端口可通过该上壳体向外暴露,并且该多通道端口可提供一个流体地联接至供应室的供应端口和一个流体地联接至该控制室的控制压力区的控制端口。该多通道端口可与一个多腔管联接。

[0012] 参考以下附图和详细说明,其他特征和优点将变得清楚。

[0013] 附图简要说明

[0014] 图1是根据本说明书可调节治疗压力的一个减压治疗系统的一个示例性实施例的功能框图;

[0015] 图2A-2B是在该减压治疗系统中的调节器的一个示例性实施例的示意性截面图;

[0016] 图3A-3B是在该减压治疗系统中的活塞驱动泵的一个示例性实施例的截面图;

[0017] 图4A是在该减压治疗系统的一个示例性实施例的透视图;

[0018] 图4B是沿线4-4截取的图4A中的减压治疗系统的一个示例性实施例的部分截面图;

[0019] 图5是可与该减压治疗系统的一些实施例关联的真空泵的透视图;

[0020] 图6是展示在图5中的真空泵的前视图。

[0021] 图7是图5的真空泵的分解侧透视图;

[0022] 图8是图5中的真空泵的分解后透视图;

[0023] 图9是在9-9截取的图6的真空泵的截面侧视图;

[0024] 图10是图5的真空泵的活塞的顶后部透视图;

[0025] 图11是图10的活塞的底后部透视图;

[0026] 图12是图5的真空泵的密封件的顶后部透视图;

[0027] 图13是图12的密封件的底后部透视图;

[0028] 图14是图5的真空泵的第二机筒的顶后部透视图;

[0029] 图15是图14的第二机筒的底后部透视图;

[0030] 图16是图5的真空泵的截面侧视图;

[0031] 图17是图16的真空泵的放大截面图;并且

[0032] 图18是图17的真空泵的放大截面图。

[0033] 详细说明

[0034] 与调节压力相关的新的并且有用的系统、方法、和设备在所附权利要求书中提出。

结合附图参考以下详细说明,可以最佳地了解产生和使用这些系统、方法、和设备的目的、优点、和优选方式。本说明提供了使得本领域技术人员能够制造和使用所要求的主题的信息,但是可以省略本领域已经熟知的某些细节。而且,除非上下文明确要求,使用术语例如“或”的各种替代方案的说明不一定需要相互排除。所要求的主题还可以涵盖未特别详细描述替代实施例、变化形式、和等同物。因此以下详细说明应当被理解为是说明性而不是限制性的。

[0035] 在此还可以在减压治疗应用的背景中描述这些示例性实施例,但是许多这些特征和优点对于其他环境和行业是易于应用的。在不同元件之间的空间关系或者对于不同元件的空间定向可以如这些附图中的描绘来描述。一般而言,这样的关系或定向假定一个参考框架,该参考框架与能够接受减压治疗的患者一致或者相对于该患者而言。然而,正如本领域的技术人员应当认识到的,这个参考框架仅仅是描述性的权宜措施,而不是严格规定。

[0036] 图1是根据本说明书可调节治疗压力的一个减压治疗系统100的一个示例性实施例的简化功能框图。如图所示,减压治疗系统100可包括流体地联接至一个减压源104的敷件102。一个调节器或控制器,例如调节器106,还可以流体地联接至敷件102和减压源104。敷件102通常包括一个盖布,如盖布108、和一个歧管,如压力分配歧管110。减压治疗系统100还可以包括联接至敷件102和减压源104的流体容器,如容器112。

[0037] 一般而言,减压治疗系统100的部件可以直接或间接地联接。例如,减压源104可以与调节器106直接联接并且通过调节器106与敷件102间接联接。多个部件可以彼此流体地联接,以便提供用于在这些部件之间传递流体(即,液体和/或气体)的路径。在一些实施例中,多个部件可以例如与一个管流体地联接。如在此使用的“管”,广义上是指管、管道、软管、导管、或具有一个或多个被适配为在两端之间运送流体的内腔的其他结构。典型地,管是细长的具有一定柔性的圆柱形结构,但是其几何形状和刚性可以变化。在一些实施例中,多个部件可以另外地或者可替代地凭借物理接近而联接,在整体上成为单一结构,或者由同一件材料形成。在一些情形下,联接还可以包括机械联接、热联接、电联接、或化学联接(如化学键)。

[0038] 在操作中,压力分配歧管110可置于组织部位之内、上方、之上、或以别的方式紧邻组织部位。盖布108可置于压力分配歧管110上方并且被密封到紧邻该组织部位的组织上。紧邻该组织部位的组织常常是在该组织部位周围的完整无损的表皮。因此,敷件102可以提供密封的紧邻组织部位的治疗环境,该治疗环境基本上与外部环境隔离,并且减压源104可降低该密封的治疗环境中的压力。通过压力分配歧管110均匀地施加在该密封的治疗环境中的减压可以诱导该组织部位中的宏应变和微应变、并且从该组织部位移除渗出物和其他流体,这些渗出物和其他流体可被收集在容器112中并予以适当处置。

[0039] 使用减压源来降低另一个部件或位置中(如在一个密封的治疗环境内)的压力的流体力学可以在数学上复杂的。然而,适用于减压治疗的流体力学的基本原理通常是本领域技术人员熟知的,并且降低压力的过程可以在此说明性地描述为例如“递送”、“分配”、或“产生”减压。

[0040] 一般而言,渗出物和其他流体沿着一个流体路径朝向更低的压力方向流动。这种定向通常被假定用于描述在此的减压治疗系统的不同特征和部件的目的。因此,术语“下游”典型地意指在一个流体路径中相对更靠近减压源的某物,而相反地,术语“上游”意指相

对更远地离开减压源的某物。类似地,在这样一个参考框架中描述有关流体“入口”或“出口”的某些特征可能是合宜的。然而,在一些应用中流体路径还可以是相反的,例如通过用一个正压源取代,并且这种描述性约定 (descriptive convention) 不应当被解释为限制性约定。

[0041] 在这种情景下术语“组织部位”广义上是指位于任何组织上或组织内的伤口或缺损,包括但不限于骨组织、脂肪组织、肌肉组织、神经组织、皮肤组织、血管组织、结缔组织、软骨、肌腱、或韧带。伤口可以包括例如慢性、急性、外伤性、亚急性、和裂开的伤口;部分皮层烧伤、溃疡(如糖尿病性溃疡、压力性溃疡、或静脉功能不全溃疡)、皮瓣、和移植物。术语“组织部位”还可以指的是不一定受伤的或缺损的组织区域,但是为在其中可能希望增加或促进另外的组织生长的替代区域。例如,减压可以用于某些组织区域中以使可以被收获并且移植到另一个组织位置的另外的组织生长。

[0042] “减压”通常是指小于局部环境压力的压力,该局部环境压力例如由部件102提供的在密封的治疗环境外部的局部环境中的环境压力。在许多情况下,该局部环境压力还可以是在患者附近处的大气压。可替代地,该压力可以小于与组织部位处的组织相关联的流体静压。除非另外说明,在此所陈述的压力的值是表压。类似地,提及减压的增加典型地是指绝对压力的降低,而减压的降低典型地是指绝对压力的增加。

[0043] 减压源,如减压源104,可以是一个处于减压的空气储存器,或者可以是一个可降低密封体积中的压力的手动或电力驱动装置,例如像真空泵、抽吸泵、可用于许多医疗保健设施中的壁吸端口、或微型泵。该减压源可以被收纳在其他部件内或者可以与这些其他部件结合使用,这些其他部件例如传感器、处理单元、报警指示器、存储器、数据库、软件、显示装置、或进一步有助于减压治疗的用户界面。虽然施加到一个组织部位上的减压的量和性质将根据治疗要求而变化,该压力范围典型地是在 -5mmHg (-667Pa) 与 -500mm Hg (-66.7kPa) 之间。常见的治疗范围是在 -75mmHg (-9.9kPa) 与 -300mm Hg (-39.9kPa) 之间。

[0044] 压力分配歧管110通常可被适配为接触组织部位。压力分配歧管110可与该组织部位部分或完全接触。如果该组织部位为伤口,例如,压力分配歧管110可部分或完全充填该伤口,或者可以被置于该伤口上方。压力分配歧管110可以采用多种形式,并且可以具有多种大小、形状或厚度,其取决于多种因素,例如正在实施的治疗的类型或组织部位的性质和大小。例如,压力分配歧管110的大小和形状可适合于深的且形状不规则的组织部位的轮廓。

[0045] 更一般地说,歧管可以是被适配为将减压分配到组织部位或者将流体从组织部位移除或者两者兼可的一种物质或结构。然而,在一些实施例中,如果该流体路径是相反的或者提供了一个第二流体路径,歧管还可促进将流体递送到组织部位。歧管可包括流动通道或通路,这些流动通道或通路将提供给该组织部位并且从该组织部位去除的流体分配在该歧管周围。在一个说明性实施例中,这些流动通道或通路可相互连接以改进提供到组织部位的或从该组织部位移除的流体的分配。例如,蜂窝状泡沫、开孔泡沫、多孔组织集合、以及诸如纱布或毡垫的其他多孔材料通常包括被安排为形成流动通道的结构元件。液体、凝胶以及其他形式也可包括或被固化成包括流动通道。

[0046] 在一个说明性实施例中,压力分配歧管110可以是具有互相连接的孔 (cell) 或孔隙 (pore) 的多孔泡沫材料,这些孔或孔隙被适配为均匀地 (或者拟均匀地) 将减压分配到组

织部位。该泡沫材料可以是疏水性的或亲水性的。在一个非限制性的实例中,压力分配歧管110可以是开孔网状聚氨酯泡沫,如可获自德克萨斯州圣安东尼奥市的新概念公司(Kinetic Concepts, Inc. of San Antonio, Texas)的GranuFoam[®]敷件。

[0047] 在一些实施例中,如其中压力分配歧管110可由一种亲水性材料制成的实施例,压力分配歧管110还可芯吸流体离开组织部位,同时继续将减压分配给该组织部位。压力分配歧管110的芯吸性可通过毛细流动或其他芯吸机制汲取流体离开组织部位。亲水性泡沫的一个实例是聚乙烯醇开孔泡沫,例如可获自德克萨斯州圣安东尼奥市的新概念公司(Kinetic Concepts, Inc. of San Antonio, Texas)的V.A.C. WhiteFoam[®]敷件。其他亲水性泡沫可以包括由聚醚制成的那些泡沫。可表现出亲水性特征的其他泡沫包括已被处理或被涂覆以提供亲水性的疏水性泡沫。

[0048] 如果在一个密封的治疗环境内的压力被降低,则压力分配歧管110可进一步促进组织部位处的肉芽形成。例如,如果通过压力分配歧管110施加减压,则压力分配歧管110的任何或所有表面可以具有不均匀的、粗糙的、或锯齿形的轮廓,该轮廓可诱导在组织部位处的微应变和应力。

[0049] 在一个示例性实施例中,压力分配歧管110可由生物可再吸收材料构成。适合的生物可再吸收可以包括但不限于聚乳酸(PLA)和聚乙醇酸(PGA)的聚合共混物。该聚合共混物也可以包括但不限于聚碳酸酯、聚延胡索酸酯和己内酯(caprolactone)。压力分配歧管110可以进一步用作用于新细胞生长的支架,或一种支架材料可以与压力分配歧管110结合使用以便促进细胞生长。一般而言,支架材料可以是用来增强或促进细胞生长或组织形成的一种物质或结构,如为细胞生长提供模板的一种三维多孔结构。支架材料的说明性实例包括磷酸钙、胶原、PLA/PGA、珊瑚羟基磷灰石(coral hydroxy apatite)、碳酸盐、或经加工的同种异体移植材料。

[0050] 盖布108是密封构件的一个实例。一个密封构件可由能提供两个环境或部件之间如在治疗环境与局部外部环境之间的流体密封的材料构成。该密封构件可以是,例如,一种不可渗透的或半渗透性的弹性体材料,其可针对给定的减压源提供在组织部位处足以维持减压的密封。对于半渗透性材料,渗透性通常应当足够低,使得可以维持所希望的减压。可以使用一种附接装置将密封构件附接到一个附接表面上,该附接表面如完整无损的表皮、衬垫、或另一个密封构件。该附接装置可以采取多种形式。例如,附接装置可以是一种医学上可接受的、压力敏感的胶粘剂,该胶粘剂围着密封构件的外周、一个部分或全部延伸。附接装置的其他示例性实施例可包括双面胶带、浆糊、水胶体、水凝胶、硅酮凝胶、有机凝胶、或一种丙烯酸粘合剂。

[0051] 容器112的代表为可以用来管理渗出物和从组织部位抽出的其他流体的容器、罐、袋、或其他储存部件。在许多环境中,刚性容器对于收集、储存、和处置流体可以是优选的或需要的。在其他环境中,可以适当处置流体而不需要刚性容器储存,并且可重复使用的容器能够降低与减压治疗相关的浪费和成本。

[0052] 一般而言,减压治疗可有益于所有严重的伤口,但是减压治疗系统的成本和复杂性常常将减压治疗的应用限制于存在于正在经历急性或慢性护理的患者身上的大且高度渗出的伤口、以及在不施加减压情况下就不易愈合的其他严重伤口。例如,常规减压治疗系统的复杂性可能限制具有很少或没有关于施用减压治疗的专门知识的人员的能力。许多减

压治疗系统的大小也可能减弱可移动性。许多减压治疗系统还需要在治疗之后进行仔细清洁,并且可能需要电子元件或其他动力装置来供应用于治疗的减压。虽然一些减压治疗系统部署了用于降低压力的纯机械方法,但这样的系统不能提供减压水平的充分控制。

[0053] 通过提供治疗压力的机械调节,减压治疗系统100可克服这些缺点以及其他问题。在一个示例性实施例中,减压治疗系统100可包括用于降低压力的手动致动的手动泵。一个阀可以将压力调低至一个机械地预定的目标压力并且将这个压力经由供应内腔供应到一个密封的紧邻组织部位的治疗环境,并且一个反馈内腔可与该泵内的该阀流体地连接。通过该反馈内腔传输的压力可以控制该阀的运动,从而控制递送到该组织部位的压力。因此,减压治疗系统100的这样一个实施例可准确控制该密封的治疗环境中的压力,包括通过进一步降低该供应的压力来消除可能出现在敷件或储存系统中的堵塞。

[0054] 图2A-2B是用于调节压力的设备(如调节器106)的一个示例性实施例的简化的示意性截面图。在这个示例性实施例中,调节器106可包括具有进给室202、供应室204、和控制室206的壳体200。进给室202可通过一个导管、通路、或端口(如进给端口205)流体地联接至供应室206。一个端口208可提供在控制室206与环境压力源之间的流体连通。进给室202也可以包括一个端口,如端口210,其可流体地联接至一个减压源,如减压源104。进给室202可以被适配为接收来自一个可手动致动的或者可替代地可通过电力或其他手段提供动力的装置的减压。

[0055] 一个供应端口212可使供应室204与一种敷件(如图1中的敷件102)流体地连接,并且控制端口214可使控制室206与该敷件流体地联接。例如,在一个实施例中,第一内腔如供应内腔216a可使供应端口212和供应室204与一种敷件流体地连接,并且第二内腔如反馈内腔216b可使控制端口214和控制室206与该敷件流体地联接。在一些实施例中,该第一内腔和第二内腔可以被布置在单个多腔管(如管218)内。在其他实施例中,可使用一个以上的管使敷件与供应端口212和控制端口214联接。

[0056] 一个调节阀220能够可操作地与进给端口205关联,以便调节在进给室202与供应室204之间的流体连通。在一些实施例中,调节阀220可包括活塞、阀体、和弹性构件。一个活塞可为柔性或可移动阻挡物,例如在图2A-2B中展示为活塞222。一个阀体可以是,例如,具有第一端的大体上刚性的结构,该第一端与该活塞联接、邻接、紧靠、或以别的方式接合该活塞,并且可与该活塞一起移动。该阀体的第二端通常可被确定大小和形状为接合和/或密封进给端口205。在图2A-2B中的阀体展示为阀杆224。如所示,阀杆224可延伸通过一个隔板进入供应室204。一个弹性构件,在图2A-2B中呈现为调节弹簧226,可以是弹簧、橡胶、或其他弹性结构,例如通常被布置在活塞222与进给端口205之间。在图2A-2B中,例如,调节弹簧226可被布置在控制室206内,但是在其他实施例中可被布置在供应室204中。在这个实施例中的调节弹簧226可以是一个螺旋弹簧并且与阀杆224同轴,例如,其使活塞222对抗控制室206中的环境压力228而偏移。

[0057] 在一些实施例中,壳体200可由两个部件形成。例如,壳体200可由下壳体200a和上壳体200b,如在图2A-2B中所示。在这个实施例中的下壳体200a和上壳体200b各自包括一个端壁、一个邻接该端壁的侧壁、以及一个与该端壁相对的开口端。下壳体200a或者上壳体200b可具有小于另一者的内部尺寸的外部尺寸,从而一者可以被插入到另一者中而形成提供内部基本上闭合的结构。在一些实施例中,下壳体200a和上壳体200b可接合,从而允许在

它们之间的相对移动。在更具体的实施例中，下壳体200a和上壳体200b可以各自具有圆柱形侧壁和圆形端壁。

[0058] 进给室202可大体上由壳体200的多个邻接壁限定，这些邻接壁例如壳体200的端壁、壳体200的一个或多个侧壁、以及壳体200内的隔板(如腔壁207a)。供应室204还可大体上由壳体200内的多个邻接壁限定。例如，在图2A-2B中的供应室204可大体上由腔壁207a、壳体200的一个或多个侧壁、以及另一个隔板(如腔壁207b)限定。控制室206例如可以类似地描述为由腔壁207b、壳体200的一个或多个侧壁、以及壳体200的另一个端壁限定的腔。因此，在这个示例性实施例中，进给室202和供应室204可具有一个共用壁(即，腔壁207a)；供应室204和控制室206可具有一个共用壁(即，腔壁207b)；进给室202和供应室204可彼此流体地隔离，除了进给端口205之外；进给室202和供应室204可与周围环境流体地隔离；并且控制室206可与进给室202和供应室204流体地隔离。

[0059] 在这个实例中的调节阀220可部分地布置在控制室206内并且部分在供应室204内，其中活塞222的外周缘邻接或接合控制室206的一个或多个侧壁。在活塞222与控制室206的这些壁之间的接口还可以提供流体密封，从而将控制室206分成一个环境压力区228和一个控制压力区230。然而，调节阀220还可以在控制室206内往复运动，同时维持该流体密封。例如，调节阀220可另外包括布置在活塞222与控制室206的侧壁之间的柔性O型环，并且这些O型环可以被润滑使得调节阀220能够在控制室206内往复运动。

[0060] 在操作中，在供应室204中的压力可通过供应端口212分配到远处的腔、环境、或其他位置。例如，在供应室204中的压力可以被分配到一个受控的环境，如一个密封的与减压治疗系统100相关的治疗环境。可用远处位置中的压力通过控制端口214使控制室206中的控制压力230均衡。在减压治疗应用中，控制压力230应当小于环境压力228，导致跨调节阀220的压差。为了简化进一步的说明，由活塞222的相对侧上的压差所致的在调节阀220上的力可以被称为“差动力”。调节弹簧226通常也在调节阀220上施加一个力。在预期的操作范围内，调节弹簧226的力与调节弹簧226的弹簧常数并且与调节弹簧226末端的位移 X (即，从平衡状态的位移)成正比。因此，如果控制压力230小于环境压力228，则在活塞222上的差动力倾向于压紧调节弹簧226，并且因此，调节弹簧226的这个力与该差动力相对。调节弹簧226的差动力和这个力可以合并以决定作用于调节阀220上的净力。该净力可引起调节阀220，例如沿着与进给端口205对齐的中心轴231，在控制室206内往复运动。

[0061] 可选择、调整、改良、调节、或以别的方式校准调节弹簧226，使得在该净力可将调节阀220移动到闭合进给端口205的位置之前，控制压力230必须降到阈值(如目标压力)以下。在一些实施例中，例如，活塞222可在壳体200内转动，以调整调节弹簧226的压缩。在图2A-2B所示的实施例中，活塞222包括可与上壳体200b的套管234刚性地配对的凸台232，并且阀杆224可以带螺纹或者具有与凸台232接合的螺纹部分。阀杆224可与具有键特征的壳体200径向锁定。在这样的实施例中，活塞222和上壳体234通常径向锁定，并且调节弹簧226的压缩可通过转动上壳体200b进行调整，从而引起活塞222相对于阀杆224转动。调节弹簧226压缩的变化导致调节弹簧226作用在调节阀220上的力的变化，并且因此导致致动调节阀220所需要的控制压力230的阈值的变化。在许多应用中，控制压力230的这个阈值应当总体上与规定用于减压治疗的目标压力关联，并且可以在此被称为“治疗压力”或“治疗的压力”。因此，在一些实施例中，该治疗压力可通过转动上壳体200b进行调整。在还更具体的实

施例中,可将上壳体200b校准以指示不同的治疗压力水平。

[0062] 因此,通过平衡调节弹簧226的力和差动力(即,针对活塞222的相对侧上的环境压力228的在活塞222的一侧上的控制压力230),进给室202可被进给并且可基于治疗压力与控制压力230之间的差控制该治疗环境中的压力。为了减压治疗应用,可将进给室202进给至一个低于治疗压力的压力。在一个实施例中,例如,所希望的治疗压力可以是大约-125mmHg,并且在进给室202中的压力可以被降低至大约-150mm Hg的压力。

[0063] 如果调节阀220被校准到特定的治疗压力并且控制压力230高于该治疗压力,则调节弹簧226的力应当超过该差动力,并且该净力应当致动调节阀220,使调节阀220移动到一个打开位置(参见图2B),在这个位置中阀杆224从进给端口205脱离(即,打开)。在进给室202与供应室204之间的压力能通过打开的进给端口205而均衡。随着进给室202和供应室204中的压力继续均衡,供应室204中的压力继续降低。除非在供应室204和该治疗环境之间的流体路径中有完全堵塞,否则在该治疗环境中的压力也降低并且通过供应内腔216a可与供应室204中的压力均衡。并且,除非在治疗环境与控制室206之间的流体路径有完全闭塞,否则控制压力230也降低并且通过反馈内腔216b可与该治疗环境中的压力均衡。随着控制压力230降低并且接近该治疗压力,该差动力增加直到它超过调节弹簧226的力时为止,引起阀杆224接合(即,闭合)进给端口205,从而可基本上减少或防止进给室202和供应室204之间通过进给端口205的流体连通,如图2A中所示。进给端口205大体上保持开放,然而,直到控制压力230小、于或基本上等于该治疗压力时为止。有利地,调节阀220可保持进给端口205开放以补偿压力下降和部分堵塞,尤其是在供应室204与控制的环境之间的流体路径中,因为在该控制的环境中的压力可以直接通过反馈内腔216b进行测量。

[0064] 参考图3A-3B,展示了活塞驱动泵300的一个示例性实施例的截面图。活塞驱动泵300可以,例如,对一个室例如进给室202产生减压。活塞驱动泵300通常包括活塞302、活塞弹簧304、和壳体306。活塞302可以被布置在壳体306的腔(如圆筒308)内。圆筒308的密封部分,如真空室310,可以被布置在活塞302与圆筒308的相对侧之间。如所示,密封件312可被布置在圆筒308内,以将真空室310从圆筒的308其余部分流体地密封。壳体306中的端口314可允许流体流出真空室310。例如,端口314可流体地联接至端口210,以允许流体在真空室310与进给室202之间流动。在一些实施例中,端口314和端口210可以是同一个端口。

[0065] 可使用止回阀来允许单向流出真空室310。例如,一个O型环可密封抵靠圆筒308的侧壁的活塞302,并且活塞302中的球形止回阀可允许流体通过活塞302中的端口流出真空室310。在其他实施例中,如在图3A-3B中所示的实施例,一个柔性密封件312可被布置在圆筒308内以流体地密封真空室310。在压缩行程上的压力产生一个可引起密封件312弯曲并允许流体沿着圆筒308的壁流出真空室310的压差。在膨胀行程上或者当在压缩行程上压力被释放时,密封件312弯曲回到密封位置。

[0066] 活塞302可在压缩位置(如图3A中所示)与膨胀位置(如图3B中所示)之间的圆筒308内往复运动。弹性构件如活塞弹簧304可操作地与活塞302关联以使活塞302朝向膨胀位置偏移。例如,通过密封件312以直接或间接的方式,活塞弹簧304的第一端可邻接或以别的方式接合圆筒308的第一端,并且活塞弹簧304的第二端可邻接或以别的方式接合活塞弹簧304(如图3A-3B中所示)。

[0067] 在操作中,端口314可以流体地联接至进给室,如进给室202。为了降低进给室中的

压力,活塞302可被移动到压缩位置,从而降低真空室310的体积。密封件312允许真空室310内的流体在压缩行程期间退出。在使活塞302移动到该压缩位置之后,活塞弹簧304在密封件312上施加一个尝试使活塞302返回到膨胀位置的力,从而增加真空室310的体积。随着真空室310的体积增加,密封件312阻止流体进入真空室310,从而降低真空室310中的压力。在真空室310与该进给室之间的压力可通过端口314而均衡,导致进给室中的压力降低。在活塞302已经移动到膨胀位置之后,活塞302可再次移动到压缩位置,以便使该进给室再进给。

[0068] 活塞驱动泵300可以是手动致动的,或者可以是例如电力的、液压的、或气动的致动器。对于所有在此描述的所有进给室,可通过手动或电力驱动手段降低压力。在一些实施例中,例如,进给室202可以在开始通过一个由电机驱动的减压泵或真空泵被进给或再进给到一个选定的减压。在另一个说明性实施例中,一个壁式吸入单元(例如在医院和其他医疗设施中常用的)可以用来将进给室202中的压力降低至选定的压力。

[0069] 图4A是减压治疗系统100的一个说明性实施例的透视图。在这个示例性实施例中,该减压源为可手动操作的真空泵402。敷件102可位于组织部位404处,并且包括适配为用于密封组织部位404周围的盖布108。敷件102可通过一个管406流体地联接至真空泵402,该管可为多腔管。管406可通过如所示的适配器408或者通过敷件102中的一个或多个小孔与敷件102流体地连通。

[0070] 图4B是沿线4-4截取的图4A中的减压治疗系统100的示例性实施例的部分截面图,其展示了可与某些实施例关联的另外的细节。在这样的实施例中,敷件102可包括压力分配歧管110和一种密封剂410。在操作中,压力分配歧管110可以定位在组织部位404之内、上方、之上、或以别的方式紧邻组织部位404,可将密封剂410施用到盖布108或围绕组织部位404的表皮上,并且可以将盖布108置于压力分配歧管110的上方。密封剂410可以被活化或接合,以提供在盖布108与在组织部位404周围的表皮(优选完整无损的表皮)之间的密封层。因此,盖布108将压力分配歧管110和组织部位404封装在一个密封的其中压力可受控制的治疗环境中。

[0071] 图5是真空泵402的透视图,展示了可与一些实施例关联的另外的细节。图6是展示在图5中的真空泵402的实施例的前视图。在这些说明性实施例中,真空泵402通常包括第一机筒515和第二机筒519。虽然第一机筒515和第二机筒519被展示为具有基本上圆柱形的形状,但是这些机筒可以是允许该装置的操作的其他形状。第一机筒515可以为具有大于第二机筒519的外部尺寸的内部尺寸的外机筒,该第二机筒可以为内机筒。

[0072] 参考图5-9,第一机筒515可包括一个闭合端、一个邻接的侧壁、和一个与该闭合端相对的开放端。一个腔,如圆筒523,可以通常由该侧壁限定。圆筒523可滑动地接收通过第一机筒515的开放端的第二机筒519,并且第二机筒519可在一个扩展位置与一个压缩位置之间移动。真空泵402可另外包括一个机筒环529和两个活塞,称为活塞531和密封件535。机筒环529可被定位在第一机筒515的开放端以限制第二机筒519。机筒环529可消除第一机筒515与第二机筒519之间的在第一机筒515的开放端的大间隙。活塞531和密封件535可滑动地被接收在第一机筒515的圆筒523内。活塞531和密封件535两者都可定位在第二机筒519与第一机筒515的闭合端之间的圆筒523中,密封件535被定位在第二机筒519与活塞531之间。

[0073] 更具体地参考图9,第一机筒515可包括从第一机筒515的闭合端朝向第一机筒515

的开放端延伸的突出部539。一个弹性构件,如储能弹簧543,可被定位在第一机筒515内。突出部539可接收储能弹簧543的一端,从而可减少储能弹簧543在圆筒523内的横向移动。储能弹簧543的相对端可被接收抵靠在活塞531上。储能弹簧543可使活塞531、密封件535、和第二机筒519朝向该膨胀位置偏移。

[0074] 再次参考图7-9,但也参考图10和11,在这个示例性实施例中的活塞531通常包括通过外底板553接合的外壁547和内壁551。环形物555可被布置在外壁547与内壁551之间,并且多个径向支架559可被定位在外壁547与内壁551之间的环形物555中。径向支架559可向活塞531提供另外的刚性,同时降低活塞531相对于不包括环形物的单壁活塞的重量。然而,单壁活塞、双壁活塞、或其他变化形式可适用于不同的应用。

[0075] 多个导向件563可被布置在活塞531上,并且在一个实施例中,导向件563之一可被布置在每一径向支架559上。导向件563可使活塞531相对于密封件535和第二机筒519对齐。导向件563可进一步用于借助于摩擦配合将活塞531固定到第二机筒519上。

[0076] 在该展示的实施例中,活塞531进一步包括一个由内壁551限定的下碗状物567、一个隔板569、和一个内底板571。活塞531还可包括通常由内壁551和隔板569限定的上碗状物568,其中下碗状物567和上碗状物568被布置在隔板569的相对侧上。在一个实施例中,内底板571可以为两层或多层,但是内底板571可替代地为单层和/或基本上为平面。内底板571还可以被定位为使得一个凹陷573被限定在内底板571的下方,以接收储能弹簧543的一端(参见图9和11)。一个进给端口575可穿过内底板571。一个阀座579可定位在下碗状物567中在进给端口575附近,使得通过进给端口575的流体连通可以通过阀座579与一个阀体的选择性接合而受到选择性控制。

[0077] 一个槽583也可被定位在活塞531的环形物555中,并且一个通道587可将槽583和下碗状物567流体地连接。通道587可允许在槽583与下碗状物567之间的流体连通。

[0078] 仍参考图7-9,但也参考图12和13,密封件535可包括由一个裙部分595限制的一个中心部分591。多个导向孔599可被布置在中心部分591中,从而在装配真空泵402时接收活塞531的导向件563。一个多通道孔,如连通孔601,可类似地布置在中心部分591中,并且在在一个实施例中,连通孔601可位于距离密封件535的中心的一定距离处,该距离等于从该中心到多个导向孔599的距离。连通孔601可允许通过密封件535的中心部分591的流体连通。

[0079] 密封件535的裙部分595从中心部分591的边缘径向延伸。如图9中所示,裙部分595可接合第一机筒515的内表面605,以允许穿过密封件535的单向流体连通。换言之,如果流体流从密封件535的侧面导向(在其上活塞531被布置为朝向密封件535的相对侧),则密封件535的裙部分595可允许流体流动穿过裙部分595。然而,裙部分595,基本上阻止了在相对方向上的流体流。虽然密封件535的裙部分595有效控制了穿过裙部分595的流体连通,可替代地使用一个阀构件,例如像一个止回阀或其他阀来履行这个功能。

[0080] 如在图9和13中更详细地展示的,一个阀体603可以与密封件535的中心部分591联接、邻接、或以别的方式接合。虽然多种类型、形状和大小的阀体可以使用,在这个说明性实施例中的阀体603可以为具有顶端609的大致圆锥形,其被适配为与活塞531的阀座579密封地接合。虽然阀体603在这个实例中被展示为密封件535的一个整体部分,但阀体603也可替代地为与密封件535分开的部件,其被提供为接合阀座579。

[0081] 在一个实施例中,密封件535和阀体603两者都可由例如像医学级硅酮之类的弹性

体材料制成。虽然许多不同的材料可以用来构建、形成、或以别的方式产生密封件535和阀体603,一种柔性材料可改进裙部分595与内表面605以及阀体603与阀座579的密封特性。

[0082] 更具体地参考图9,调节弹簧607可被布置在密封件535与进给端口575之间,以使阀体603偏移离开进给端口575。例如,调节弹簧607的一端可被同中心地定位在阀座579的周围在活塞531的下碗状物567内,而调节弹簧607的另一端可接合阀体603的肩台。调节弹簧607通常使调节阀604朝向一个打开位置偏移,其中阀体603可从端口575和阀座579脱离,以允许通过进给端口575的流体连通。在一个示例性实施例中,仅仅密封件535的中心部分591由于密封件535的柔性而移动(参见图18)。在另一个实施例中,调节弹簧607可使密封件535以其整体移动。

[0083] 仍再次参考图7-9,但也参考图14和15,第二机筒519的一个示例性实施例包括第一壳体部分611和第二壳体部分615。第一壳体部分611可包括具有孔口623的外壳619,该孔口可被布置在例如第一壳体部分611的开放端附近。一个底板627可以与在该开放端相对的第一壳体部分611的一端上与外壳619一体形成或者以别的方式与之连接。一个孔口631可在中心布置在底板627中。凸台633可与第一壳体部分611整合或连接。凸台633可包括供应端口527,该供应端口可与孔口623物理对齐,以允许一个管通过孔口623与供应端口527流体地连接。凸台633的一个实施例为一个九十度的流体配件,该流体配件可使供应端口527与定位在第一壳体部分611内的流体通道635联接,并且可使控制端口528与流体通道636联接。流体通道635和流体通道636可以是,例如,由与外壳619的材料相同或相似的材料形成的刚性导管,或者在替代性实施例中,流体通道635和流体通道636可以是在柔性多腔管中的内腔。

[0084] 更具体地参考图15,多个导向孔637可被布置在第一壳体部分611的底板627中。一个多通道孔,如连通孔638,也可以被布置在第一壳体部分611中,从而允许通过底板627的流体连通。导向孔637可接收活塞531的导向件563,从而例如使连通孔638与连通孔601对齐。在一个说明性实施例中,连通孔638的第一通道也可与流体通道635对齐,并且第二通道可与例如流体通道636对齐。在导向件563与导向孔637之间的摩擦配合还可有助于固定活塞531和第二机筒519的相对位置。然而,应易于清楚的是,活塞531和第二机筒519可通过替代手段固定。

[0085] 第二壳体部分615可包括与导向件643整体地或以别的方式连接的端帽639。端帽639和导向件643一起可滑动地结合第一壳体部分611的外壳619,以产生基本上闭合的第二机筒519(除了不同的孔口和通路之外)。虽然第二机筒519可由更少的部件构建,第一壳体部分611和第二壳体部分615的存在可允许更易于接近第二机筒519的内部以及更容易装配真空泵402。

[0086] 在某些示例性实施例中,轴647可从端帽639延伸并且可包括与端帽639相对的接合端649。当装配第二机筒519时,轴647可与第二机筒519的纵轴基本上同轴并延伸通过第一壳体部分611的底板627中的孔口631。一个弹性构件例如弹簧651可被定位在第二机筒519内,使得弹簧651的一端靠在第一壳体部分611的底板627上,并且弹簧651的另一端靠在第二壳体部分615的轴647或另一部分上。弹簧651可使第二壳体部分615的轴647和其他部分朝向一个脱离位置(参见图9中的轴647的位置)偏移,在该脱离位置中,轴647的接合端649不靠在阀体603的密封件535上。在第一壳体部分611与第二壳体部分615之间的滑动关

系和接合允许一个力被施加到第二壳体部分615上(对抗弹簧651的偏移力),从而使第二壳体部分615移动到接合位置。在一个结合位置中,轴647的接合端649可以靠在阀体603上方的密封件535上(参见图16),迫使阀体603对抗阀座579,由此基本上减少或阻止通过进给端口575的流体连通。

[0087] 当如图9中所示装配真空泵402时,例如,一个进给室655可大体上由在活塞531与第一机筒515的闭合端之间的圆筒523的密封部分限定。一个供应室659可以大体上被限定在隔板569的下方,在活塞531的下碗状物567内。一个控制室661可以大体上被限定在活塞531的上碗状物568与第一壳体611的底板627之间。密封件535可至少部分地布置在控制室661内,以将控制室661分成一个控制压力区662和一个环境压力区663。一个端口,如进给端口575,可允许在进给室655与供应室659之间的流体连通,这取决于阀体603的位置。供应室659可通过流体通道587与活塞531的槽583流体地连通,并且控制室661可通过通道589与流体通道636流体地连通。槽583可与密封件535的连通孔601和第一壳体部分611的连通孔638对齐,从而可允许在槽583、流体通道635、和第二机筒519的供应端口527之间的流体连通。

[0088] 虽然在这个实例中进给端口575被展示为布置在活塞531内,但是进给端口575也可替代地路由通过第一机筒515的壁。进给端口575可以是适合于允许在这些室之间的流体连通的任何导管或通路。

[0089] 在操作中,真空泵402可和与减压治疗系统100类似的一个减压治疗系统的其他部件一起使用。真空泵402的供应端口527可以被适配为与一个递送管或其他导管连接,例如可与组织部位流体地连接。虽然流体容器可以整合到真空泵402中,在一些实施例中,真空泵402并不旨在将伤口渗出物或其他流体收集在一个内部腔室中。在某些实施例中,真空泵402可以用于低渗出伤口,或者一个替代的收集系统如一个外部罐或吸收敷件可用来收集流体。

[0090] 参考图9和16,展示了真空泵402的一个膨胀位置(参见图9)和一个压缩位置(参见图16)。在一个初始状态中,真空泵402可处于一个膨胀位置中而不用减压“进给”。为了给真空泵402进给,第二机筒519可以被手动地压缩到第一机筒515中,使得真空泵402被置于该压缩位置中。随着第二机筒519压缩在第一机筒515内并且朝向第一机筒515的闭合端移动,施加在第二机筒519上的力可以大体上被传输到密封件535和活塞531。第二机筒519、密封件535、和活塞531移动到该压缩位置降低了进给室655的体积。随着进给室655的体积降低,进给室655中的压力增加,并且密封件535弯曲,从而允许进给室655内的空气和其他气体穿过裙部分695退出。

[0091] 如果移除施加在第二机筒519上的压缩力,则由活塞531上的储能弹簧543施加的偏移力使活塞531、密封件535、和第二机筒519朝向膨胀位置移动。随着这种移动的出现,进给室655的体积增加。由于密封件535的裙部分595仅仅允许单向流,不允许空气和其他气体穿过裙部分595进入进给室655。压力的降低(即,减压的产生)随着体积增加而发生在进给室655内。在进给室655内的压力降低通常取决于进给室655的大小、活塞531的活动范围、储能弹簧543的特性、和密封件535的完整性。因此,进给室655的压力限度可通过调整这些参数进行控制。在一些实施例中,例如,可校准活塞531的活动范围,使得整个行程(即,压缩和膨胀)将进给室655中的压力降低到规定的治疗压力以下。例如,如果规定的治疗压力为-

125mmHg, 可选择—个范围将进给室655中的压力降低到-150mmHg。

[0092] 在真空泵402的示例性实施例中, 调节阀604包括密封件535、阀体603、和调节弹簧607。调节阀604的操作可受到主要作用于密封件535上的两个力的控制。这些力之一为控制压力662与环境压力663之间的压差的结果。由于该压差所致的力也可被称为“差动力”。调节弹簧607通常还施加另—个力到调节阀604上。在预期的操作范围中, 调节弹簧607的力与调节弹簧607的弹簧常数和调节弹簧607的末端离开平衡状态的位移成正比。由调节弹簧607施加的力通常与位移的方向正相反。因此, 如果控制压力662小于环境压力663, 则差动力倾向于压缩调节弹簧607, 并且在压缩位置中的调节弹簧607的力对抗该差动力。调节弹簧607的差动力和这个力可以合并以决定作用于调节阀604上的净力。

[0093] 调节阀604可对调节弹簧607的差动力和这个力可产生杠杆作用来调节治疗压力, 该治疗压力可被递送到供应端口527和施用到组织部位上的敷件。在一些实施例中, 可基于规定的治疗来调整调节弹簧607。例如, 可基于规定的治疗压力来选择弹簧常数, 或者可基于规定的治疗压力来调整调节弹簧607的压缩。例如在一个说明性实施例中, 第一机筒515和第二机筒519可带螺纹, 使得可转动第二机筒519来改变调节弹簧607的压缩。由于改变调节弹簧607的压缩改变了调节弹簧607作用于阀体603上的力, 致动调节阀607所需要的压差也可改变。

[0094] 因此, 如果调节弹簧607被校准到特定的治疗压力并且控制室661中的控制压力662高于该治疗压力, 则调节弹簧607的力应当超过该差动力并且使调节阀604移动到一个打开位置(参见图18), 在这个位置中阀体603从阀座579脱离。如果阀体603脱离阀座579, 则在进给室655与供应室659之间的压力可通过进给端口575而均衡。随着进给室655和供应室659中的压力继续均衡, 供应室659中的压力继续降低。除非在供应室659和敷件之间的流体路径中存在完全堵塞, 随着供应室659中的压力和敷件中的压力通过供应端口527而均衡, 在敷件中的压力也降低。同样, 除非在敷件与控制室661之间的流体路径中存在完全堵塞而引起差动力增加, 随着控制压力662与敷件中的压力通过控制端口528而均衡, 控制压力662也降低。因此, 如果控制压力662降低到治疗压力以下, 该差动力应当超过调节弹簧607的力并且使调节阀604移动到闭合位置(参见图17), 使得阀体603接合阀座579并且闭合进给端口575。

[0095] 当真空泵402最初与—个递送管和有待治疗的组织部位连接时, 可能有必要将第二机筒519压缩在第一机筒515内, 进行—次以上。随着每一压缩行程的完成, 可从该递送管和该组织部位抽出空气和其他气体, 直到在该管和组织部位内的压力开始接近所希望的治疗压力时为止。

[0096] 如果第二机筒519被压缩在第一机筒515内, 则第二壳体部分615可相对于第一壳体部分611移动, 使得轴647将—个力施加在阀体603上, 这个力将阀体603保持在该闭合位置而阻止正压气体(如来自进给室655的气体)进入供应室659。由于轴647在真空泵402的整个进给行程期间保持接合, 在进给室655内的空气可穿过密封件535排出而不进入供应室659。

[0097] 虽然在真空泵402的一些实施例中, 第一机筒515、第二机筒519、活塞531、密封件535、和其他部件可以是圆柱形的, 但是这些部件的大小和/或形状可以变化。另外, 阀座579和阀体603的相对位置可以相反, 使得阀体603定位在阀座579之下。

[0098] 根据前述内容应当清楚的是,已经描述了具有显著优点的系统、方法、和设备。虽然仅仅以很少的形式显示,但所展示的系统、方法、和设备允许有在随后的权利要求书中所涵盖的各种变化、修改、和用途。

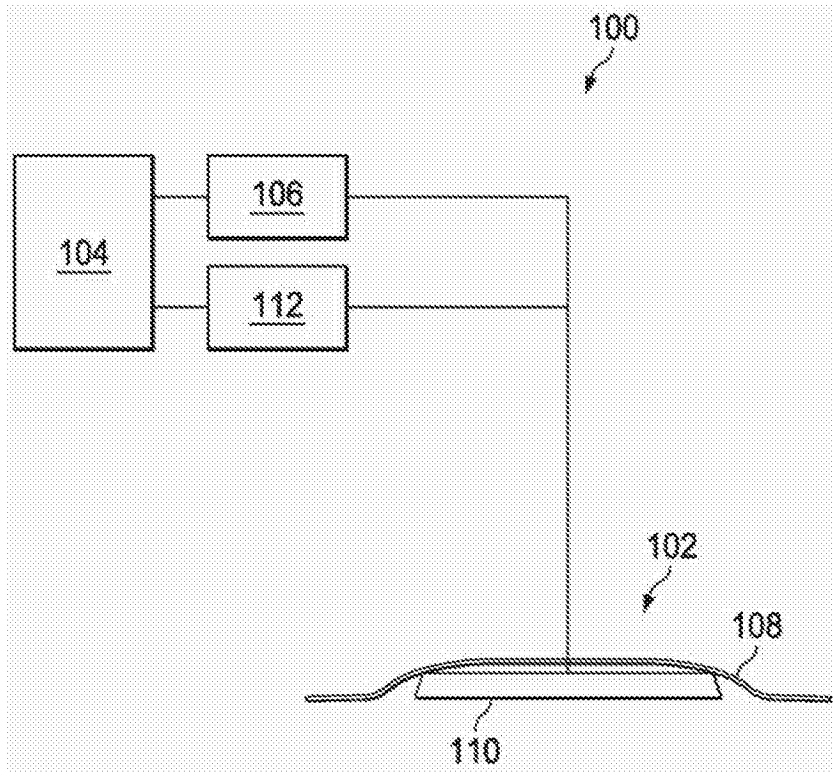


图1

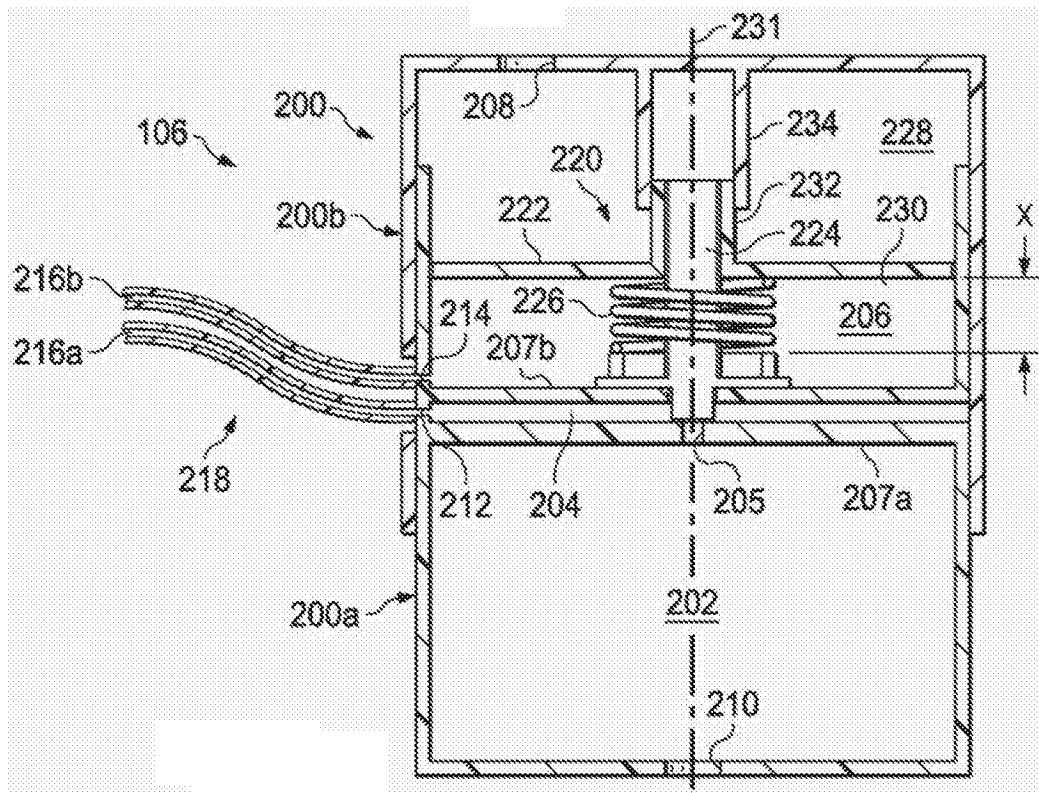


图2A

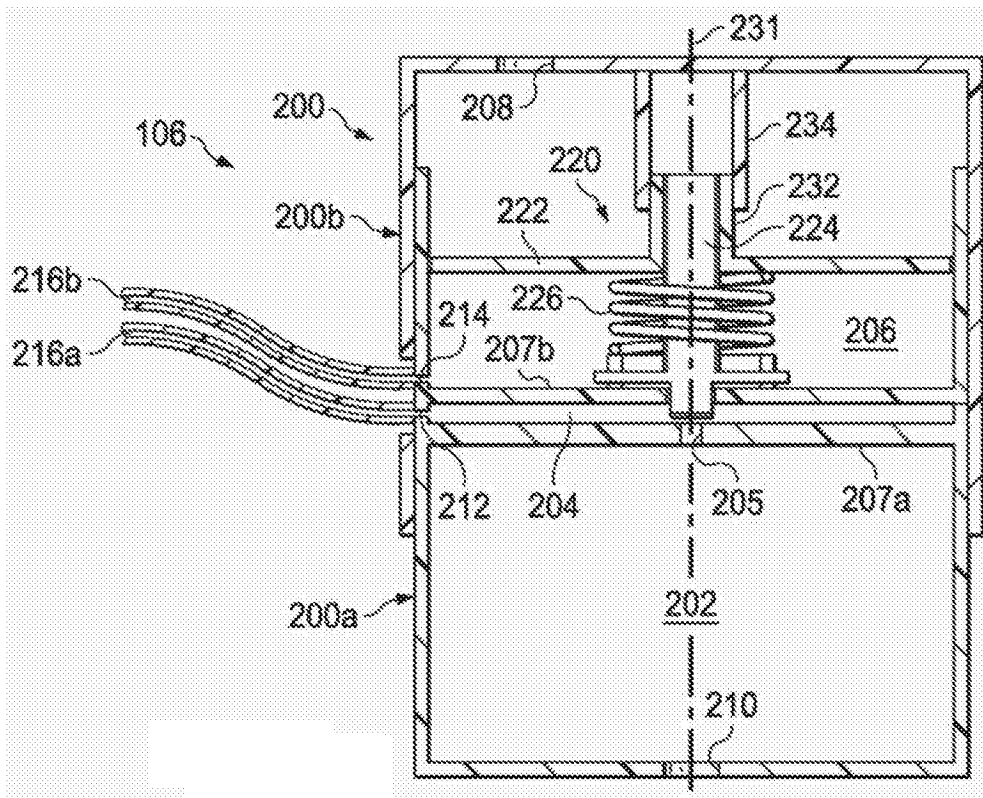


图2B

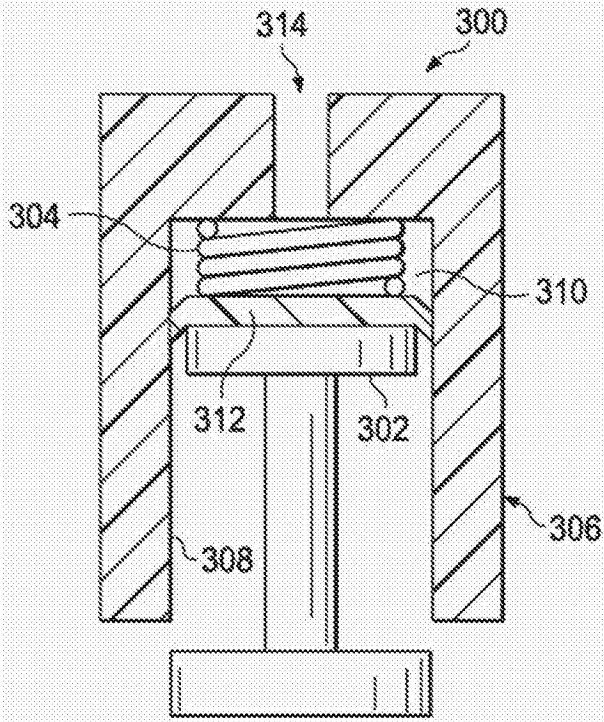


图 3A

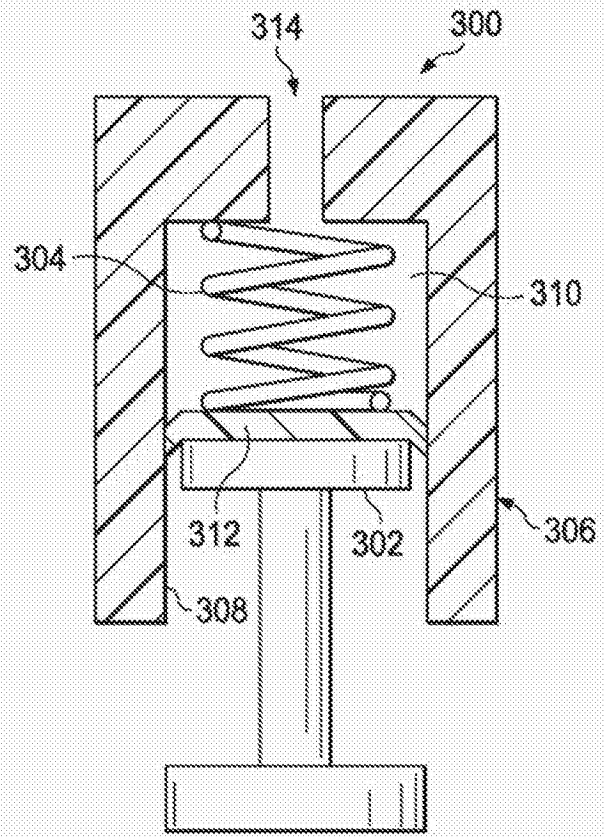


图 3B

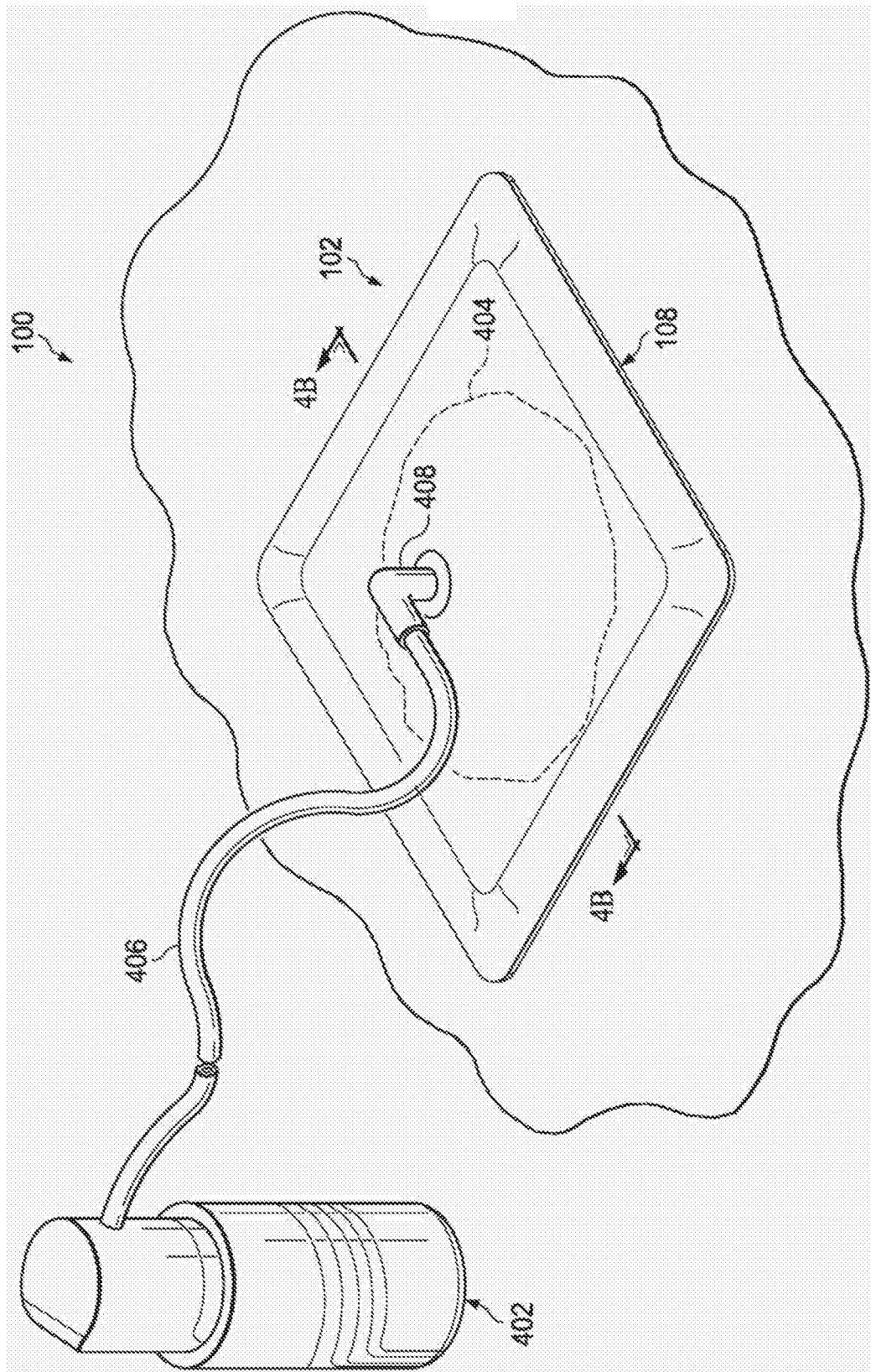


图4A

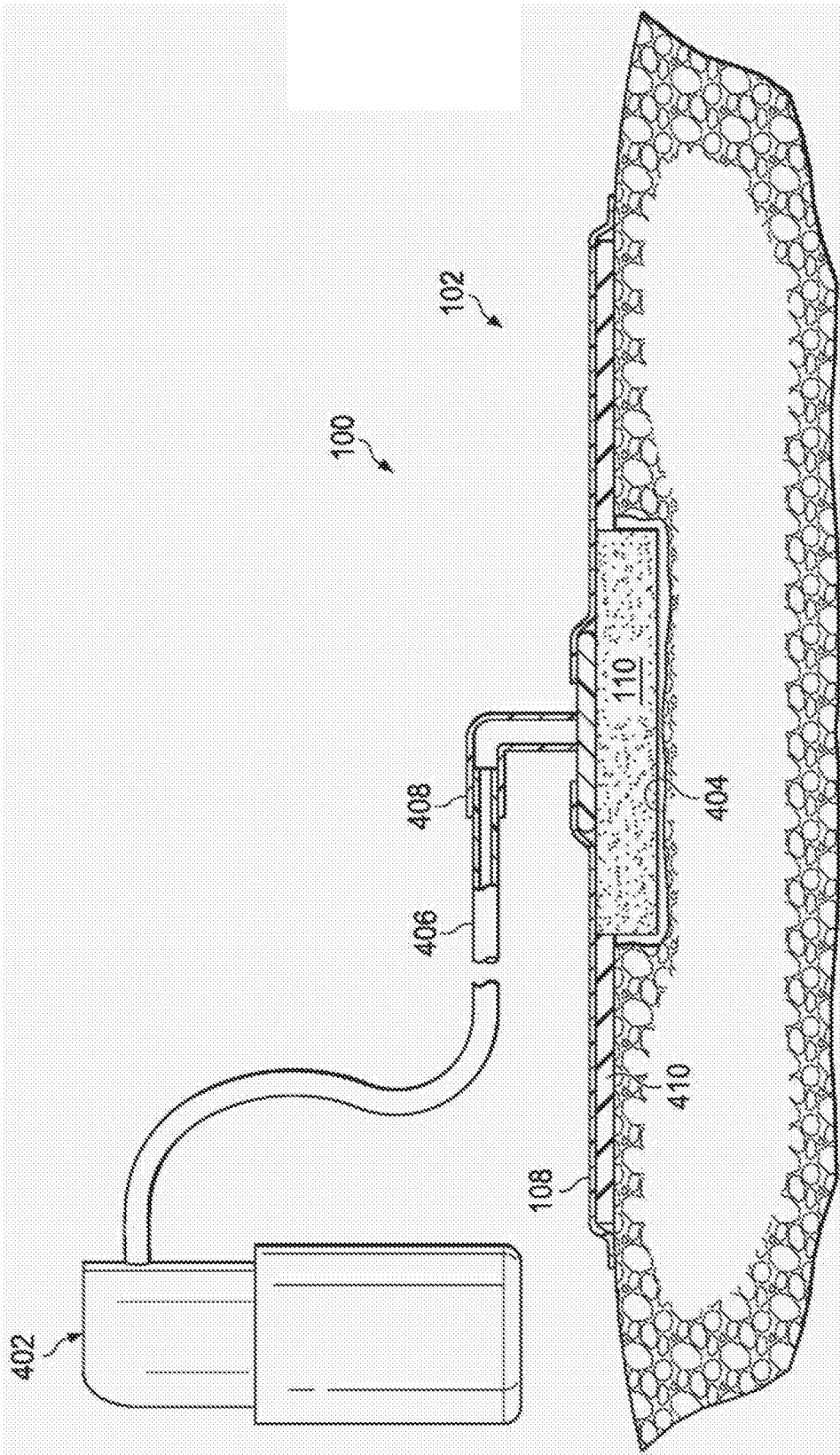


图4B

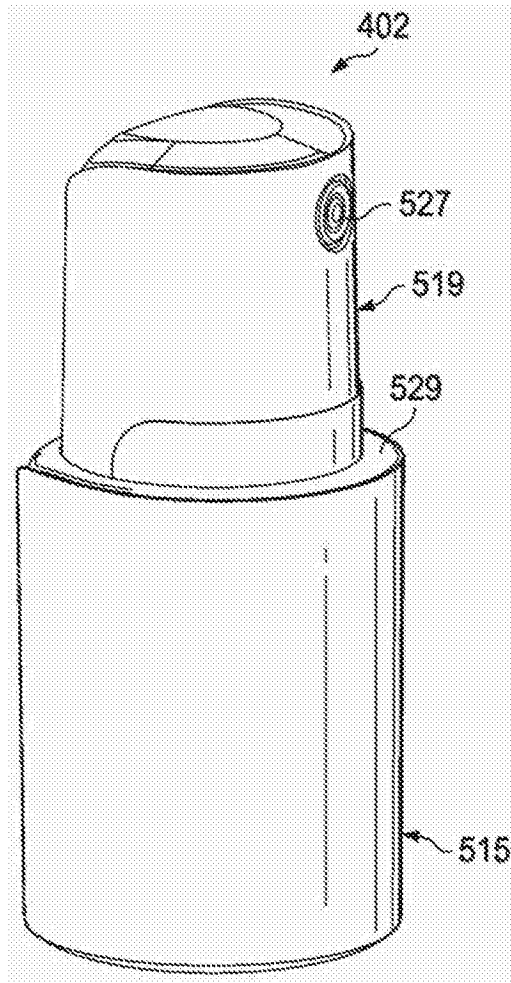


图5

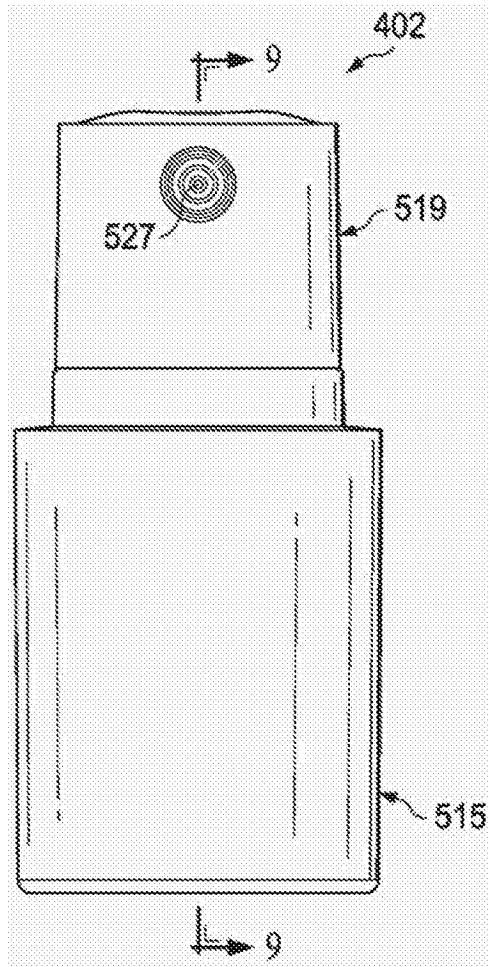


图6

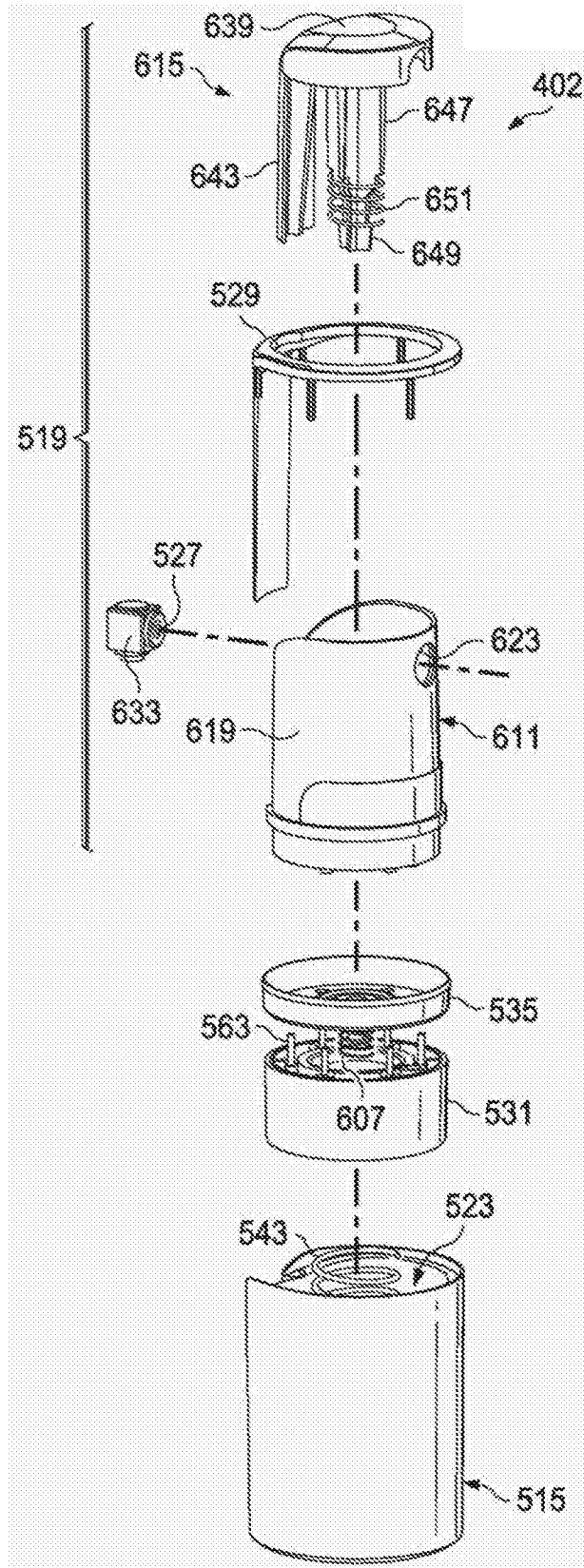


图7

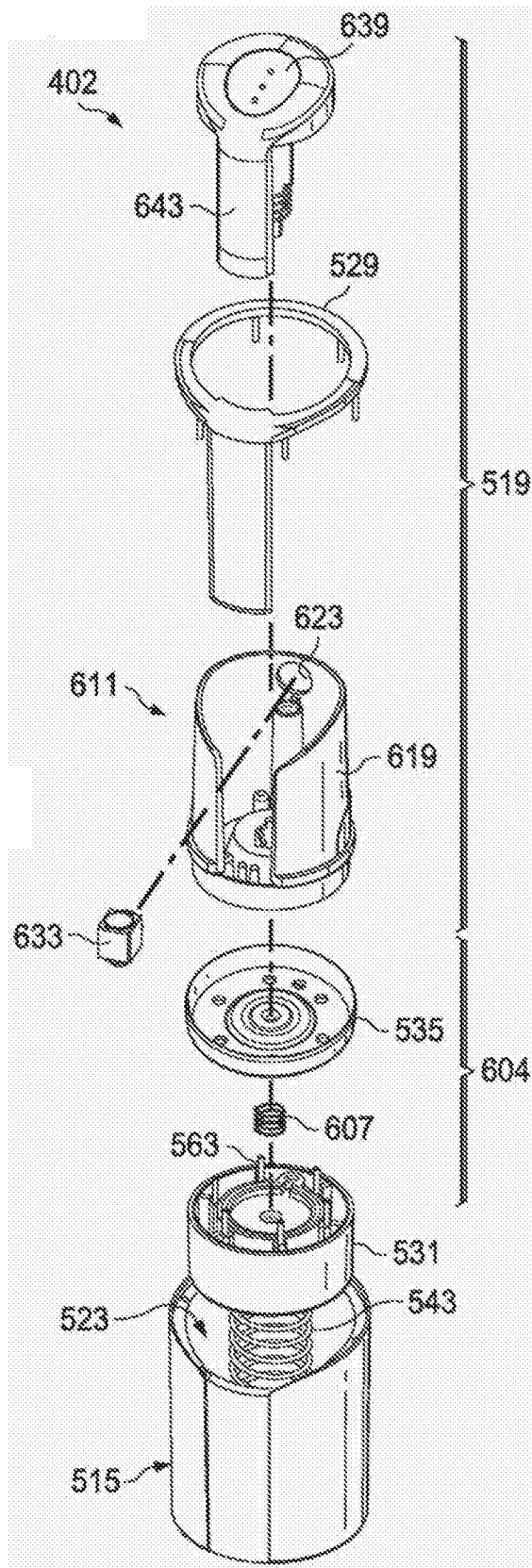


图8

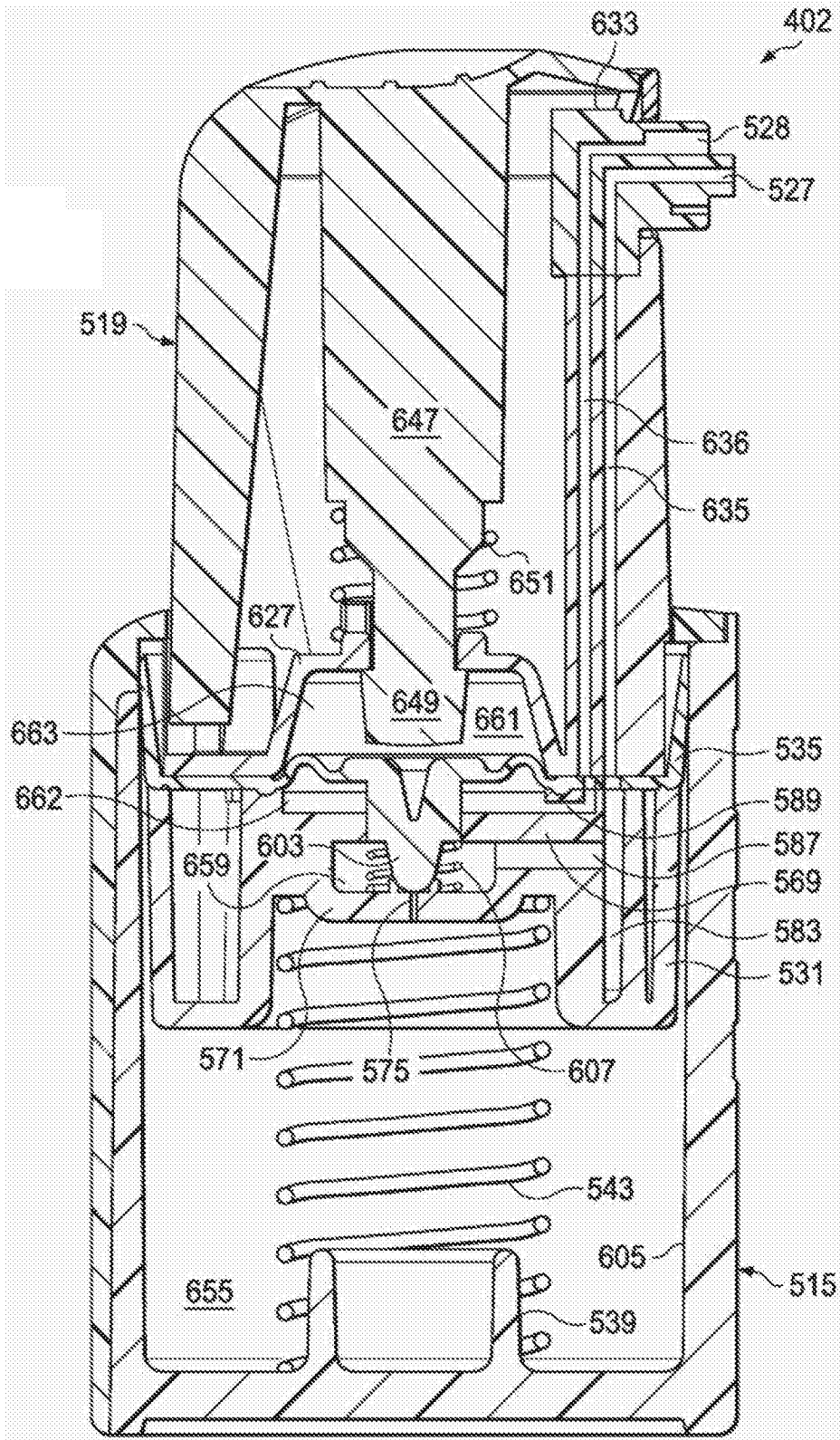


图9

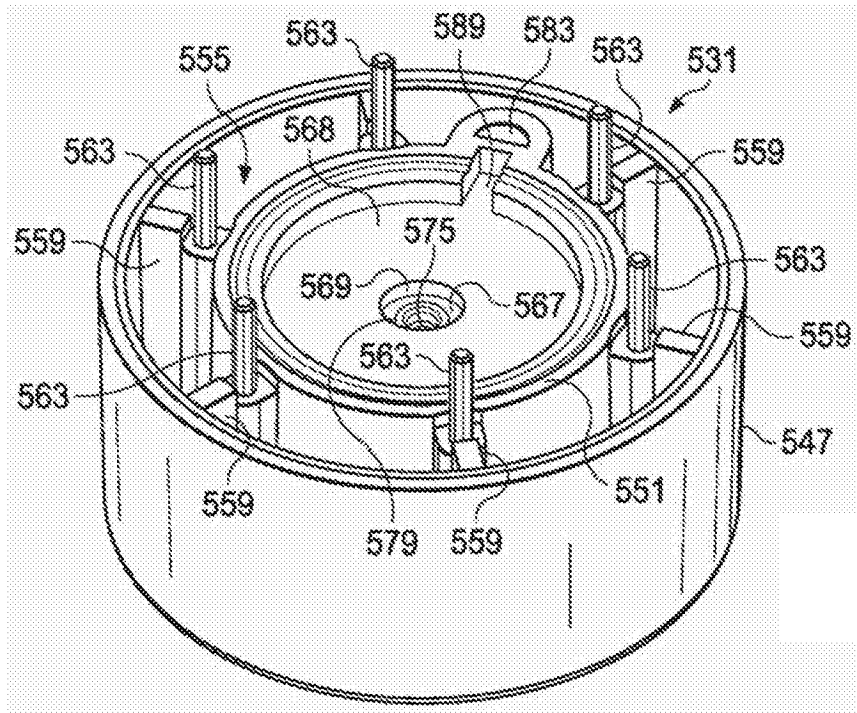


图10

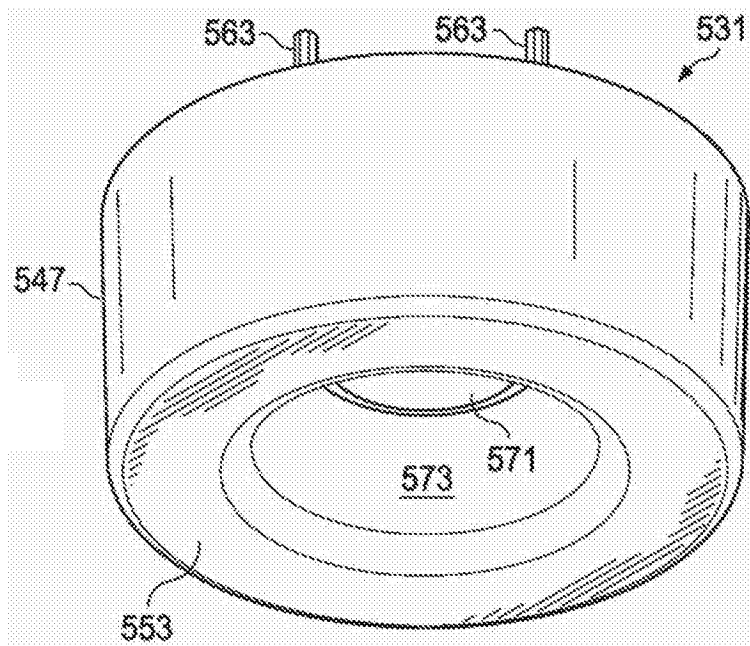


图11

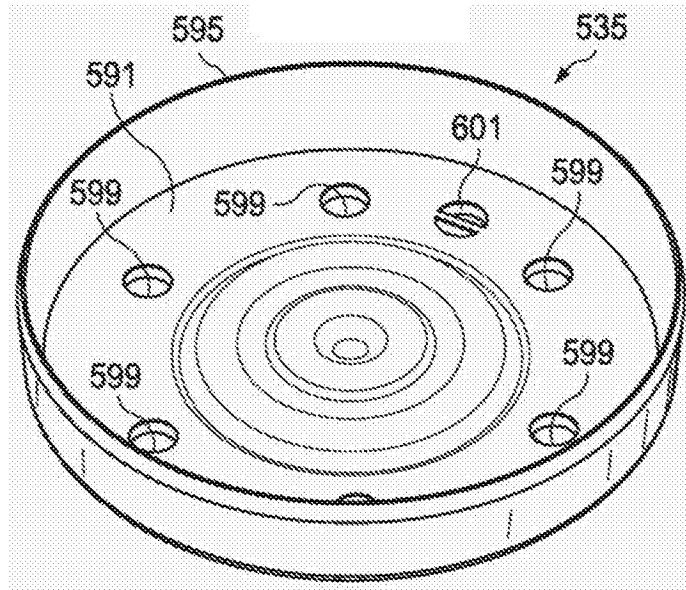


图12

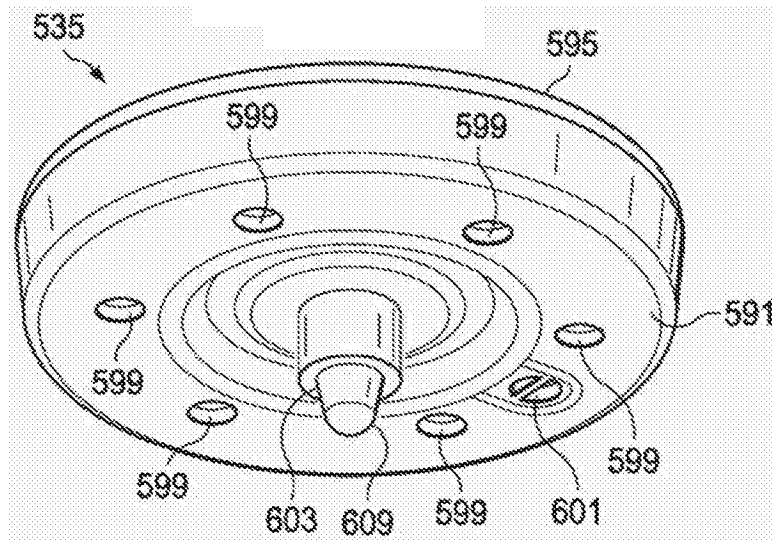


图13

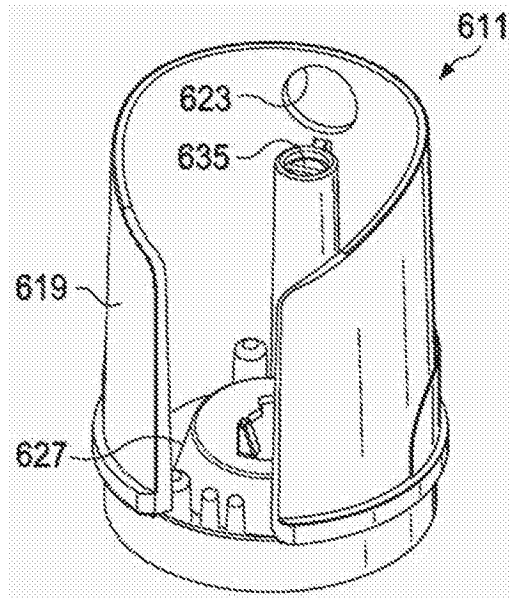


图14

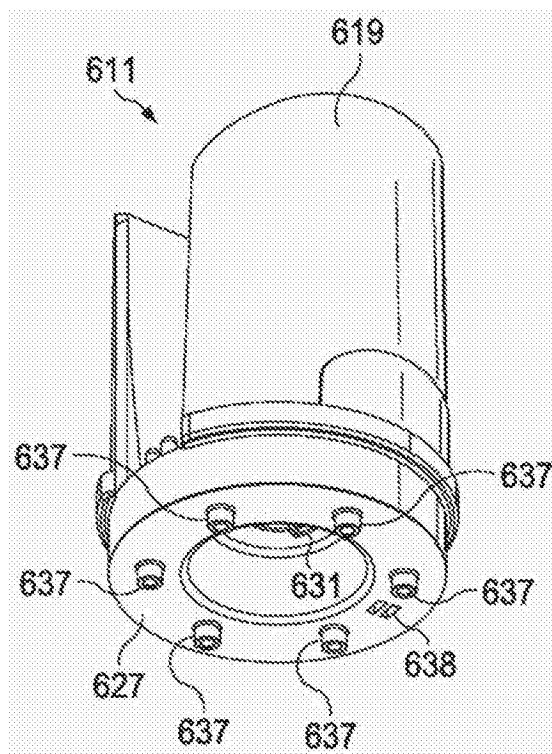


图15

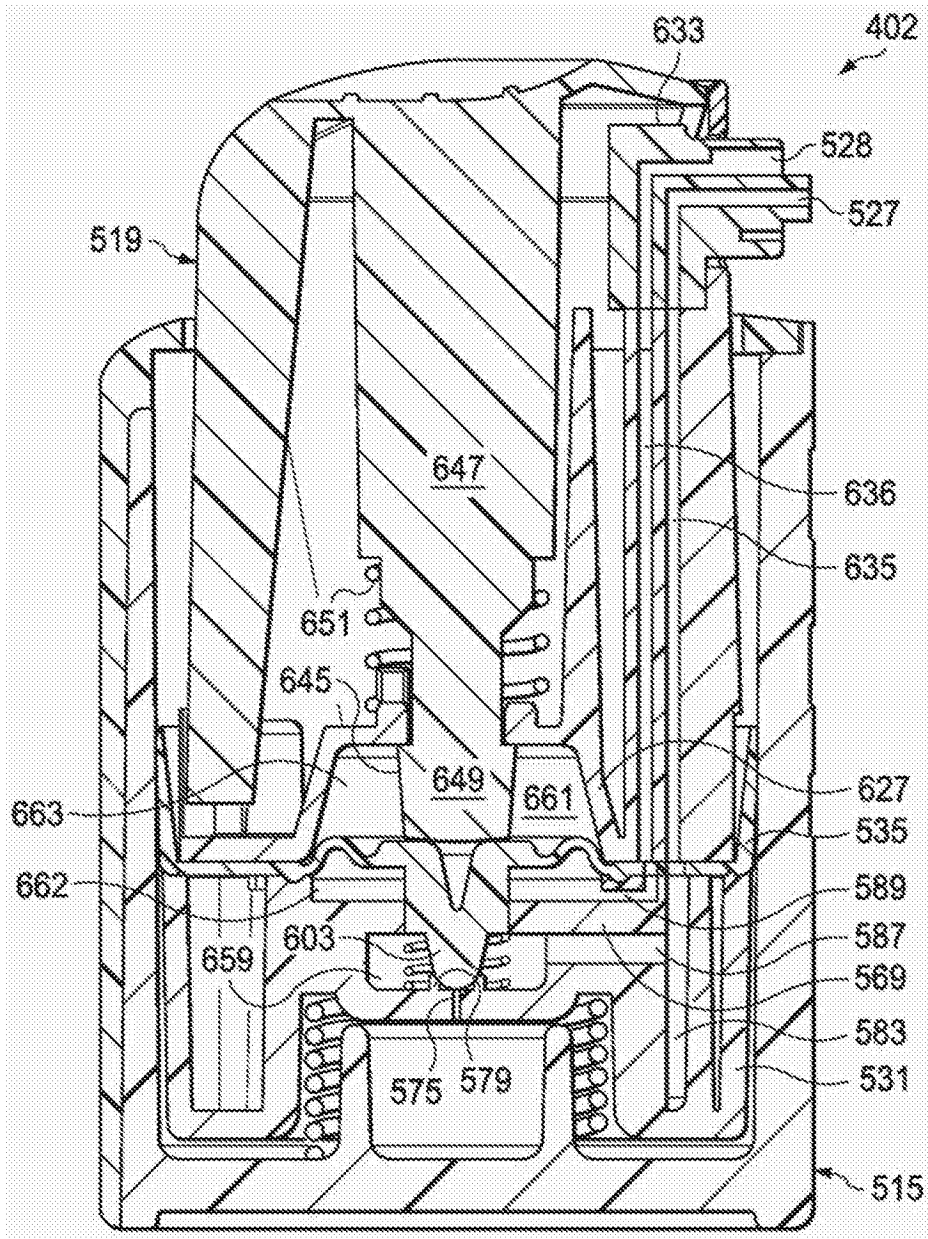


图16

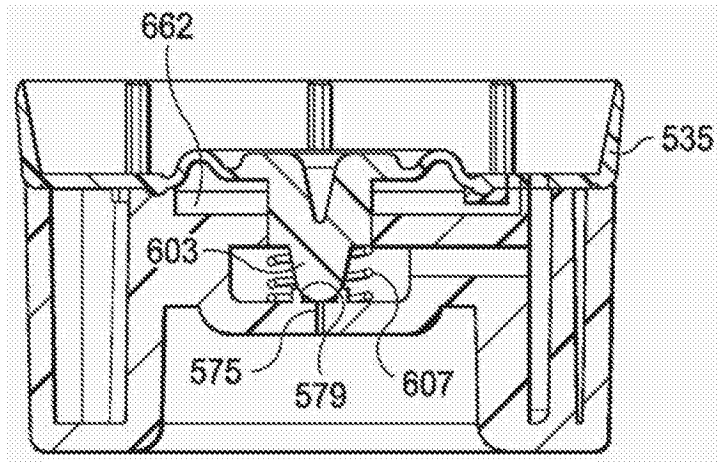


图17

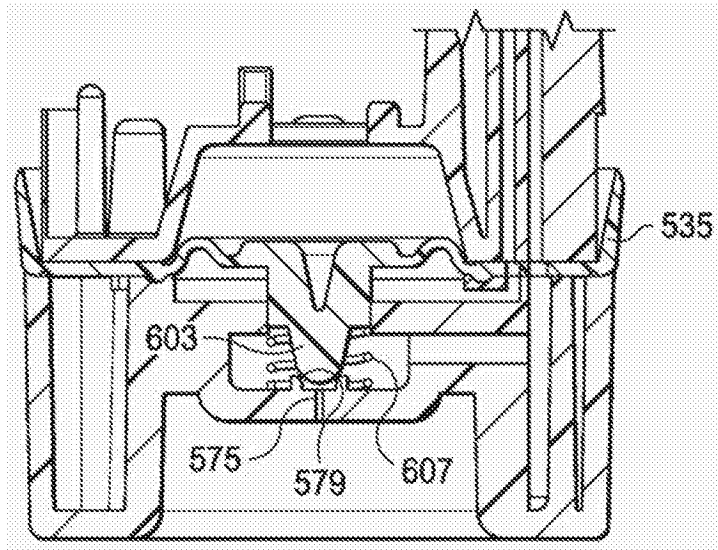


图18