



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102014982 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980115873. 4

(22) 申请日 2009. 05. 01

(30) 优先权数据

61/050, 145 2008. 05. 02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/042598 2009. 05. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02009/135171 EN 2009. 11. 05

(71) 申请人 凯希特许有限公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 理查德·丹尼尔·约翰·库特哈德

蒂莫西·马克·罗宾逊

克里斯托佛·布赖恩·洛克

(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 李冬梅 郑霞

(51) Int. Cl.

A61M 1/00 (2006. 01)

F04B 33/00 (2006. 01)

F04B 37/10 (2006. 01)

F04B 49/08 (2006. 01)

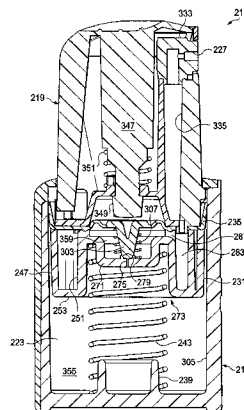
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 16 页

(54) 发明名称

具有调节压力能力的手动致动减压治疗泵

(57) 摘要

一种手动致动减压泵, 包括: 第一套筒, 其具有实质上圆柱形的壁和封闭端; 活塞, 其被可移动地布置在第一套筒内, 充注室被界定在第一套筒的封闭端和活塞之间; 活塞弹簧, 其可操作地与活塞相关联, 以在允许充注室的容积增加的方向上偏置活塞; 密封物, 其被布置在第一套筒内, 调节室被界定在密封物和活塞之间; 调节物通路, 其提供充注室和调节室之间的流体连通; 第二套筒, 其可操作地与活塞相关联, 以在减压泵被使用者手动致动时把活塞朝向压缩位置移动; 以及阀体, 其可操作地与调节物通路相关联, 以选择性地允许或防止充注室和调节室之间的流体连通。



1. 一种手动致动减压泵，包括：
 - 第一套筒，其具有实质上圆柱形的壁和封闭端；
 - 活塞，其被可移动地布置在所述第一套筒内，充注室被界定在所述第一套筒的所述封闭端和所述活塞之间；
 - 活塞弹簧，其可操作地与所述活塞相关联，以在允许所述充注室的容积增加的方向上偏置所述活塞；
 - 密封物，其被布置在所述第一套筒内，调节室被界定在所述密封物和所述活塞之间；
 - 调节物通路，其提供所述充注室和所述调节室之间的流体连通；
 - 第二套筒，其可操作地与所述活塞相关联，以在所述减压泵被使用者手动致动时把所述活塞朝向压缩位置移动；以及
 - 阀体，其可操作地与所述调节物通路相关联，以选择性地允许或防止所述充注室和所述调节室之间的流体连通。
2. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，还包括：
 - 调节物弹簧，其可操作地与所述阀体相关联，以把所述阀体朝向打开位置偏置。
3. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，其中，所述阀体被布置在所述密封物的中央部分上。
4. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，其中，所述密封物是弹性体材料。
5. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，还包括：
 - 调节物弹簧，其可操作地与所述阀体相关联，以朝向打开位置在所述阀体上施加偏置力，所述阀体在所述打开位置中允许通过所述调节物通路的流体连通；
 - 其中，所述阀体上的所述偏置力受到所述调节室内的压力反作用；
 - 其中，当所述调节室内的压力小于或等于期望的治疗压力时，所述阀体被定位在关闭位置；并且
 - 其中，当所述调节室内的压力大于所述期望的治疗压力时，所述阀体被定位在所述打开位置。
6. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，其中：
 - 所述充注室储存第一压力；
 - 所述调节室储存第二压力；
 - 所述第一压力小于所述第二压力；并且
 - 所述第一压力和所述第二压力小于环境压力。
7. 根据权利要求 6 所述的手动致动减压泵，其中：
 - 所述第一压力是约 -150mmHg；并且
 - 所述第二压力是约 -125mmHg。
8. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，其中，所述调节物通路经过所述活塞。
9. 根据权利要求 1 所述的手动致动减压泵，还包括：
 - 调节物弹簧，其可操作地与所述阀体相关联，以朝向打开位置在所述阀体上施加偏置力，所述阀体在所述打开位置中允许通过所述调节物通路的流体连通；
 - 其中，所述充注室储存小于环境压力的第一压力；

其中，所述调节室储存小于环境压力的第二压力，所述第一压力小于所述第二压力；

其中，所述阀体上的所述偏置力受到所述调节室内的所述第二压力反作用；

其中，当所述第二压力小于或等于期望的治疗压力时，所述阀体被定位在关闭位置；并且

其中，当所述第二压力大于所述期望的治疗压力时，所述阀体被定位在所述打开位置。

10. 一种减压治疗装置，包括：

活塞室，其具有封闭端；

活塞，其被布置在所述活塞室内，并且在延伸位置和压缩位置之间可移动；

充注室，其被布置在所述活塞和所述封闭端之间，所述充注室在所述活塞处在所述压缩位置中时具有第一容积并且在所述活塞处在所述延伸位置中时具有第二容积，所述第一容积小于所述第二容积；

偏置构件，其把所述活塞朝向所述延伸位置偏置；

阀构件，其在所述活塞朝向所述压缩位置移动时允许流体离开所述充注室并且在所述活塞朝向所述延伸位置移动时防止流体进入所述充注室；

调节室；

通路，其允许在所述调节室和所述充注室之间的流体连通；

调节物构件，其调节通过在所述充注室和所述调节室之间的所述通路的流体连通。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其中：

当所述调节室中的压力小于或等于期望的治疗压力时，所述调节物构件关闭所述通路以防止通过所述通路的流体连通；并且

当所述调节室中的压力大于所述期望的治疗压力时，所述调节物构件打开所述通路以允许通过所述通路的流体连通。

12. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述阀构件是允许流体单向流入所述充注室中的密封物。

13. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述调节物构件还包括：

阀座，其被布置为毗邻所述通路；以及

阀体，其能够啮合所述阀座，以基本上减少通过所述通路的流体连通。

14. 根据权利要求 10 所述的装置，其中：

所述充注室储存第一压力；

所述调节室储存第二压力；

所述第一压力小于所述第二压力；并且

所述第一压力和所述第二压力小于环境压力。

15. 根据权利要求 14 所述的装置，其中：

所述第一压力是约 -150mmHg；并且

所述第二压力是约 -125mmHg。

16. 根据权利要求 10 所述的装置，其中：

所述充注室储存小于环境压力的第一压力；

所述调节室储存小于所述环境压力的第二压力，所述第一压力小于所述第二压力；

当所述调节室中的所述第二压力小于或等于期望的治疗压力时，所述调节物构件关闭所述通路以防止通过所述通路的流体连通；并且

当所述第二压力大于所述期望的治疗压力时，所述调节物构件打开所述通路以允许通过所述通路的流体连通。

17. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述偏置构件是活塞弹簧。

18. 一种减压治疗装置，包括：

充注室，其储存小于环境压力的第一压力；

调节室，其储存小于环境压力的第二压力，所述第一压力小于所述第二压力；

导管，其提供所述调节室和所述充注室之间的流体连通；

调节物构件，其可操作地与所述导管相关联，以在所述第二压力小于或等于期望的治疗压力时防止通过所述导管的流体连通并且在所述第二压力超过所述期望的治疗压力时允许通过所述导管的流体连通。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，还包括：电泵，所述电泵把减压递送至所述充注室。

20. 根据权利要求 18 所述的装置，还包括：手动致动泵，所述手动致动泵把减压递送至所述充注室。

21. 根据权利要求 18 所述的装置，其中，所述调节物构件还包括：

阀座，其被布置为毗邻所述导管；以及

阀体，其能够啮合所述阀座，以基本上减少通过所述导管的流体连通。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，还包括：

弹簧，其可操作地与所述阀体相关联，以朝向允许通过所述导管的流体连通的打开位置推动所述阀体。

23. 根据权利要求 18 所述的装置，其中：

所述第一压力是约 -150mmHg ；并且

所述第二压力是约 -125mmHg 。

24. 一种减压治疗系统，包括：

歧管，其适合于定位在组织部位处；

调节室，其与所述组织部位流体连通，以把期望的治疗压力递送至所述组织部位；

充注室，其适合于储存小于所述期望的治疗压力的充注压力；

通路，其提供所述调节室和所述充注室之间的流体连通；以及

阀体，其可操作地与所述通路相关联，以在所述调节室中的压力小于或等于所述期望的治疗压力时基本上减少通过所述通路的流体连通并且在所述调节室中的压力超过所述期望的治疗压力时允许通过所述通路的流体连通。

25. 根据权利要求 24 所述的系统，其中：

所述期望的治疗压力是约 -125mmHg ；并且

所述充注压力是约 -150mmHg 。

26. 根据权利要求 24 所述的系统，还包括：电泵，所述电泵把所述充注压力递送至所述充注室。

27. 根据权利要求 24 所述的系统，还包括：手动致动泵，所述手动致动泵把所述充注压力递送至所述充注室。

28. 根据权利要求 24 所述的系统，其中，所述阀体被配置为啮合毗邻所述通路的阀座，以基本上减少通过所述通路的流体连通。

29. 根据权利要求 24 所述的系统，还包括：

弹簧，其可操作地与所述阀体相关联，以朝向打开位置推动所述阀体，所述阀体在所述打开位置中允许通过所述通路的流体连通。

30. 一种向组织部位提供减压治疗的方法，所述方法包括：

在充注室内储存充注压力；

把期望的治疗压力从调节室递送至所述组织部位；以及

当所述调节室内的压力超过所述期望的治疗压力时，通过允许所述充注室和所述调节室之间的流体连通来减少所述调节室内的压力。

31. 根据权利要求 9 所述的方法，还包括：

选择性地阻挡所述充注室和所述调节室之间的导管，以防止所述充注室和所述调节室之间的流体连通。

32. 根据权利要求 9 所述的方法，还包括：

通过手动减少所述充注室的容积并且然后允许所述充注室的容积膨胀来充注所述充注室。

具有调节压力能力的手动致动减压治疗泵

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2008 年 5 月 2 日提交的美国临时申请第 61/050,145 号的权益，该美国临时申请据此以引用方式并入。

[0003] 发明背景

[0004] 1. 发明领域

[0005] 本发明大体上涉及减压治疗系统，并且特别地涉及具有向组织部位提供调节压力的能力的手动致动减压治疗系统。

[0006] 2. 相关技术的描述

[0007] 临床研究和实践已经显示，在接近组织部位处提供减压加强并且加速组织部位处的新的组织的生长。这种现象的应用有很多，但是减压的一个特别的应用已经涉及治疗创伤。这种治疗（在医学界经常被称为“负压创伤疗法”、“减压疗法”或“真空疗法”）提供了很多益处，包括上皮组织和皮下组织的迁移、改进的血液流动以及在创伤部位处的组织的微变形。这些益处共同导致肉芽组织的提高的发育和更快的愈合时间。通常，减压通过多孔垫或其他歧管装置施加于组织。多孔垫含有小室或孔，小室或孔能够把减压分配至组织并且引导从组织抽出的流体。多孔垫可以被结合入具有帮助治疗的其他组成部分的敷料（dressing）。

[0008] 概述

[0009] 本文所描述的阐述性的实施方案的系统和方法解决了现有的减压系统表现出的问题。在一个阐述性的实施方案中，手动致动减压泵包括第一套筒，第一套筒具有实质上圆柱形的壁和封闭端。活塞被可移动地布置在第一套筒内，并且充注室（charging chamber）被界定在第一套筒的封闭端和活塞之间。活塞弹簧可操作地与活塞相关联，以在允许充注室的容积增加的方向上偏置活塞。密封物被布置在第一套筒内，并且调节室被界定在密封物和活塞之间。调节物通路提供充注室和调节室之间的流体连通。第二套筒可操作地与活塞相关联，以在减压泵被使用者手动致动时把活塞朝向压缩位置移动。阀体可操作地与调节物通路相关联，以选择性地允许或防止充注室和调节室之间的流体连通。

[0010] 在另一个实施方案中，减压治疗装置包括具有封闭端的活塞室和被布置在活塞室内的活塞，活塞在延伸位置（extended position）和压缩位置（compressed position）之间可移动。充注室被布置在活塞和封闭端之间，充注室在活塞处在压缩位置中时具有第一容积并且在活塞处在延伸位置中时具有第二容积。第一容积小于第二容积。偏置构件被设置以把活塞朝向延伸位置偏置。阀构件在活塞朝向压缩位置移动时允许流体离开充注室并且在活塞朝向延伸位置移动时防止流体进入充注室。减压治疗装置还包括调节室和允许调节室和充注室之间的流体连通的通路。调节物构件被设置以调节通过充注室和调节室之间的通路的流体连通。

[0011] 在另一个实施方案中，减压治疗装置包括储存小于环境压力的第一压力的充注室和储存小于环境压力的第二压力的调节室。第一压力小于第二压力。导管提供调节室

和充注室之间的流体连通。调节物构件可操作地与导管相关联，以在第二压力小于或等于期望的治疗压力时防止通过导管的流体连通并且在第二压力超过期望的治疗压力时允许通过导管的流体连通。

[0012] 在又一个实施方案中，减压治疗系统包括适合于定位在组织部位处的歧管和与组织部位流体连通以把期望的治疗压力递送至组织部位的调节室。充注室适合于储存小于期望的治疗压力的充注压力。通路提供调节室和充注室之间的流体连通。阀体可操作地与通路相关联，以在调节室中的压力小于或等于期望的治疗压力时基本上减少通过通路的流体连通并且在调节室中的压力超过期望的治疗压力时允许通过通路的流体连通。

[0013] 在再一个实施方案中，向组织部位提供减压治疗的方法包括在充注室内储存充注压力。把期望的治疗压力从调节室递送至组织部位。当调节室内的压力超过期望的治疗压力时，通过允许充注室和调节室之间的流体连通来减少调节室内的压力。

[0014] 参照下文的附图和详细描述，阐述性的实施方案的其他目的、特征和优点将变得明显。

[0015] 附图简述

[0016] 图 1 图示了根据阐述性的实施方案的减压治疗系统的透视图，减压治疗系统具有适合于把减压递送至被定位在组织部位处的敷料的减压泵；

[0017] 图 2 描绘了图 1 的敷料的在 2-2 处取的横截面前视图；

[0018] 图 3 图示了根据阐述性的实施方案的减压治疗装置的示意图，减压治疗装置具有充注室、调节室和调节物构件，调节物构件被示出为在打开位置中；

[0019] 图 4 描绘了图 3 的减压治疗装置的示意图，调节物构件被示出为在关闭位置中；

[0020] 图 5 图示了用于图 3 的减压治疗装置的用减压充注充注室的活塞驱动的工具 (piston-driven device) 的示意图，活塞驱动的工具具有被示出为在压缩位置中的活塞；

[0021] 图 6 描绘了图 5 的活塞驱动的工具的示意图，其中活塞被示出为在延伸位置中；

[0022] 图 7 图示了根据阐述性的实施方案的减压治疗装置的侧透视图；

[0023] 图 8 描绘了图 7 的减压治疗装置的前视图；

[0024] 图 9 图示了图 7 的减压治疗装置的分解侧透视图；

[0025] 图 10 描绘了图 7 的减压治疗装置的分解后部透视图；

[0026] 图 11 图示了图 8 的减压治疗装置的在 11-11 处取的横截面侧视图，减压治疗装置被示出为在延伸位置中；

[0027] 图 12 描绘了图 7 的减压治疗装置的活塞的俯视 - 后视透视图；

[0028] 图 13 图示了图 12 的活塞的仰视 - 后视透视图；

[0029] 图 14 描绘了图 7 的减压治疗装置的密封物的俯视 - 后视透视图；

[0030] 图 15 图示了图 14 的密封物的仰视 - 后视透视图；

[0031] 图 16 描绘了图 7 的减压治疗装置的第二套筒的俯视 - 后视透视图；

[0032] 图 17 图示了图 16 的第二套筒的仰视 - 后视透视图；

[0033] 图 18 描绘了图 7 的减压治疗装置的横截面侧视图，减压治疗装置被示出为在压缩位置中；

[0034] 图 19 图示了图 18 的减压治疗装置的放大横截面图，减压治疗装置具有被示出为在关闭位置中的阀体；

[0035] 图 20 描绘了图 19 的减压治疗装置的放大横截面图，其中阀体被示出为在打开位置中；

[0036] 图 20A 描绘了根据阐述性的实施方案的减压治疗装置的与图 20 的放大横截面图相似的放大横截面图；

[0037] 图 21 图示了根据阐述性的实施方案的减压治疗装置的透视图；

[0038] 图 22 描绘了图 21 的减压治疗装置的在 22-22 处取的横截面侧视图；以及

[0039] 图 23 图示了减压治疗装置的调节室压力与时间的关系的图表。阐述性的实施方案的详细描述

[0040] 在以下的对某些阐述性的实施方案的详细描述中，参考了附图，附图形成阐述性的实施方案的一部分，并且其中借助图示示出了本发明可以被实施的具体的优选的实施方案。这些实施方案被足够详细地描述以使本领域的技术人员能够实施本发明，并且应当理解，可以利用其他的实施方案并且可以做出逻辑结构的、机械的、电的以及化学的变化而不偏离本发明的精神或范围。为了避免对于使本领域的技术人员能够实施本文所描述的实施方案来说不必需的细节，描述可能省去了本领域的技术人员已知的某些信息。因此，以下的详细描述不被认为是限制性意义的，并且阐述性的实施方案的范围仅由所附的权利要求限定。

[0041] 如本文所使用的，术语“减压”通常是指小于在正在经受治疗的组织部位处的环境压力的压力。在大多数情况下，该减压将小于患者所处之处的大气压力。可选择地，减压可以小于与组织部位处的组织相关联的流体静压力。虽然术语“真空”和“负压”可以用于描述施加于组织部位的压力，但是施加于组织部位的实际压力减少可以显著地小于通常与绝对真空相关联的压力减少。减压可以初始地在组织部位的区域中产生流体流。当组织部位周围的流体静压力接近所期望的减压时，流可以减少，而且然后减压被保持。除非另外指明，本文声明的压力的值是表压。相似地，对减压的增加的指代通常是指绝对压力的减少，而减压的下降通常指代绝对压力的增加。

[0042] 如本文所使用的，术语“组织部位”是指位于任何组织，包括但不限于骨组织、脂肪组织、肌肉组织、神经组织、皮组织、维管组织、结缔组织、软骨、腱或韧带，之上或之内的创伤或缺陷。术语“组织部位”还可以指任何不一定是创伤的或缺陷的组织的区域，而是其中期望增加或促进额外的组织的生长的区域。例如，可以在某些组织区域中使用减压组织治疗，以生长可切除并移植至另一个组织位置的额外的组织。

[0043] 减压治疗系统经常应用于在经历紧急或长期的护理的患者身上存在的大的高度渗出的创伤，以及在不施加减压的情况下就不容易愈合的其他严重的创伤。体积较小的并且产生较少的渗出液的低严重程度创伤已经普遍地使用先进的敷料代替减压治疗来治疗。然而，通过使用减压治疗，可以获得创伤愈合的改善，即使是在较小的和较不严重的创伤中。

[0044] 目前，由于监视和更换系统部件所需要的人力、对于监督治疗的受过训练的医疗人员的要求以及治疗的成本，减压治疗的使用不被认为对于低严重程度创伤来说是可行的或成本可承受的选择。例如，现有的减压治疗系统的复杂性限制了几乎没有或完

全没有专业知识的人对自己或其它人施用这样的治疗的能力。现有的减压治疗系统的大小也削弱了治疗系统和正在应用治疗的人的活动能力。例如，现有的减压治疗系统需要使用储存渗出液或其他来自组织部位的液体的单独的罐。现有的减压治疗系统通常也是在每次治疗之后不易处理的 (non-disposable)，并且需要电部件或其他动力工具以施加治疗中使用的减压。

[0045] 虽然减压治疗通常在医院或监护设施中提供，但是存在许多向在这些传统的设施之外的不必卧床的和其他的患者提供减压疗法可能是有利的情况。常规的减压系统包括电动力的减压泵，其需要患者在治疗期间保持相对不动。存在对尺寸小并且能够被接受治疗的患者手动致动且如果必要的话，再激活的便携式泵的需要。

[0046] 参照图 1 和图 2，根据阐述性的实施方案的减压治疗系统 100 包括被定位在患者的组织部位 108 处的减压敷料 104。减压敷料 104 通过导管 112 流体连接于减压源 110。导管 112 可以通过管适配器 116 与减压敷料 104 流体连通。在图 1 中图示的实施方案中，减压源 110 是手动致动泵，例如本文所描述的调节压力泵。在另一个实施方案中，减压源 110 可以包括压力调节能力，但是可以初始地通过由电动机驱动的减压泵或真空泵充至或再充至所选择的减压。在又一个实施方案中，减压源 110 可以通过壁吸入孔，例如在医院和其他医疗机构中可用的，充至所选择的减压。

[0047] 减压源 110 可以被容纳在内部或与减压治疗单元 (未示出) 结合使用，减压治疗单元还可以含有进一步帮助向组织部位 108 应用减压治疗的传感器、处理单元、报警指示器、存储器、数据库、软件、显示单元和用户界面。在一个实施例中，传感器或开关 (未示出) 可以被布置在减压源 110 处或减压源 110 附近，以测定由减压源 110 产生的源压力。传感器可以与监视和控制由减压源 110 递送的减压的处理单元通信。减压向减压敷料 104 和组织部位 108 的递送通过保持渗出液从组织部位的排出、提高血液向围绕组织部位的组织的流动以及在组织部位处产生微应变来促进新组织生长。

[0048] 减压敷料 104 包括适合于被定位在组织部位 108 处的分配歧管 120，以及围绕组织部位 108 密封减压敷料 104 的密封层 122。覆盖物 124 或披盖物 (drape) 被定位在分配歧管 120 和密封层上，以保持组织部位处的覆盖物 124 下方的减压。覆盖物 124 可以延伸超出组织部位的周边，并且可以包括在覆盖物 124 上的粘合剂或粘接剂，以把覆盖物固定于毗邻组织部位的组织。在一个实施方案中，被布置在覆盖物 124 上的粘合剂可以用于代替密封层 122，然而密封层 122 可以与覆盖物 124 的粘合剂共同使用以改进覆盖物 124 在组织部位 108 处的密封。在另一个实施方案中，密封层 122 可以用于代替被布置在覆盖物 124 上的粘合剂。

[0049] 减压敷料 104 的分配歧管 120 适合于接触组织部位 108。分配歧管 120 可以部分地或全部地与正在被减压敷料 104 治疗的组织部位 108 接触。当组织部位 108 是创伤时，分配歧管 120 可以部分地或全部地填充创伤。

[0050] 分配歧管 120 可以有任何大小、形状或厚度，取决于多种因素，例如被实施的治疗的类型或组织部位 108 的性质和大小。例如，分配歧管 120 的大小和形状可以由使用者定制，以覆盖组织部位 108 的特定的部分或填充或部分地填充组织部位 108。虽然图 3 中图示的分配歧管 120 具有正方形形状，但是分配歧管 120 可以被成形为圆形、椭圆形、多边形、不规则形状或任何其他形状。

[0051] 在一个阐述性的实施方案中，分配歧管 120 是在分配歧管 120 与组织部位 108 接触或在组织部位 108 附近时把减压分配至组织部位 108 的泡沫材料。泡沫材料可以是疏水的或亲水的。在一个非限制性的实施例中，分配歧管 120 是有开放气孔的网状的聚氨酯甲酸酯泡沫，例如可从德克萨斯州的圣安东尼奥的 Kinetic Concepts, Inc. 获得的 GranuFoam[®]敷料。

[0052] 在其中分配歧管 120 由亲水材料制造的实施例中，分配歧管 120 还起到通过毛细作用把流体带离组织部位 108 的作用，同时持续作为歧管向组织部位 108 提供减压。分配歧管 120 的毛细作用性质通过毛细管流动或其他毛细作用机理把流体从组织部位 108 吸走。亲水泡沫的例子是聚乙烯醇的开放气孔的泡沫，例如可从德克萨斯州的圣安东尼奥的 Kinetic Concepts, Inc. 获得的 V.A.C. WhiteFoam[®]敷料。其他亲水泡沫可以包括由聚酯制造的亲水泡沫。其他可以展现出亲水特性的泡沫包括已经被处理或包覆以提供亲水性的疏水泡沫。

[0053] 当减压通过减压敷料 104 被施加时，分配歧管 120 可以进一步促进在组织部位 108 处形成肉芽。例如，分配歧管 120 的任何或所有的表面都可以具有在减压通过分配歧管 120 被施加时导致在组织部位 108 处的微应变和应力的不平坦的、粗糙的或锯齿状的外形。已经显示这些微应变和应力增加新组织生长。

[0054] 在一个实施方案中，分配歧管 120 可以由不必在减压敷料 104 的使用之后从患者的身体除去的生物可吸收的材料构造。合适的生物可吸收的材料可以包括但不限于：聚乳酸 (PLA) 和聚乙醇酸 (PGA) 的聚合性共混物。聚合性共混物还可以包括但不限于：聚碳酸酯、聚富马酸酯和己内酯 (caprolactone)。分配歧管 120 可以进一步作为用于新细胞生长的支架，或者支架材料可以与分配歧管 120 结合使用以促进细胞生长。支架是用于增强或促进细胞的生长或组织的形成的物质或结构，例如提供用于细胞生长的模板的三维多孔结构。支架材料的阐述性的例子包括：磷酸钙、胶原、PLA/PGA、珊瑚羟基磷灰石类 (coral hydroxy apatite)、碳酸盐或处理过的同种异体移植材料 (processed allograft material)。

[0055] 参照图 3 和图 4，减压治疗装置 150，或减压泵，或减压源，被示意性地图示并且包括通过通路 156 或导管流体连接于调节室 158 的充注室 154。调节物构件 162 可操作地与通路 156 相关联，以选择性地允许或防止充注室 154 和调节室 158 之间的流体连通。在图 3 和图 4 中图示的实施方案中，调节物构件 162 包括被布置在调节室 158 内的活塞 164。调节物构件 162 还包括把活塞 164 朝向打开位置偏置的调节物弹簧 166，如图 3 中图示的。在打开位置中，活塞 164 允许通过通路 156 的流体连通。在关闭位置（图 4 中所示的）中，活塞 164 防止或至少基本上减少通过通路 156 的流体连通。

[0056] 如上文提到的，充注室 154 通过通路 156 流体连接于调节室 158。充注室 154 可以包括用于向充注室 154 引入减压的入口 170，或如下文解释的，充注室 154 可以可操作地与活塞驱动的工具或其他工具相关联，以用减压充注充注室 154。充注室 154 很适合于接收来自被手动致动或可选择地通过电手段或其他手段提供动力的工具的减压。

[0057] 调节室 158 通过导管 172 流体连接于敷料 174。在一个实施方案中，导管 172 和敷料 174 可以与导管 112 和敷料 104 相似。当减压治疗被应用于敷料 174 和组织部位时，把与期望的治疗压力约相等的减压递送至敷料 174 是期望的。为实现这一点，充注

室 154 储存小于环境压力的第一压力。调节室 158 储存也小于环境压力的第二压力。充注室 154 中储存的第一压力小于调节室 158 中储存的第二压力。

[0058] 当第二压力小于或等于期望的治疗压力时，活塞上的反作用力能够克服由调节物弹簧 166 施加在活塞 164 上的偏置力。活塞上的反作用力是跨越活塞 164 的相对侧的压力差的结果。在活塞 164 的第一侧 176 上，减压治疗装置 150 周围的环境压力（例如大气压力）作用于活塞 164 上。在活塞 164 的第二侧 178 上，调节室 158 内的第二压力作用于活塞。由于第二压力小于环境压力，所以反作用力逆着调节物弹簧 166 的偏置力作用于活塞 164 的第一侧 176。当调节室 158 中的第二压力小于或等于期望的治疗压力时，活塞 164 移动至关闭位置并且保持在关闭位置中。

[0059] 如果调节室 158 中的第二压力升高为高于（即超过）期望的治疗压力，这可能是由于在敷料 174 处或在减压治疗装置 150 内的流体泄漏，那么活塞 164 被调节物弹簧 166 偏置回到打开位置。在打开位置中，允许充注室 154 和调节室 158 之间的流体连通。由于充注室 154 中的第一压力小于调节室 158 中的第二压力，所以调节室 158 中的第二压力下降，直到达到期望的治疗压力，在该点，活塞 164 再次移动至关闭位置。

[0060] 在一个实施方案中，充注室 154 中储存的第一压力是约 -150mmHg，并且期望的治疗压力是约 -125mmHg。

[0061] 参照图 5 和图 6，设置了活塞驱动的工具 180，以充注与充注室 154 相似的充注室 182。活塞驱动的工具 180 包括被布置在充注室 182 内的活塞 184。该活塞 184 能够在压缩位置（见图 5）和延伸位置（见图 6）之间进行往复运动。活塞弹簧 188 或其他偏置构件可操作地与活塞 184 相关联，以把活塞 184 朝向延伸位置偏置。

[0062] 为了充注充注室 182，活塞 184 被移动至压缩位置。在充注室 182 的容积减少时，密封物 190 或其他阀构件允许充注室 182 内的流体离开充注室 182。在把活塞 184 移动至压缩位置之后，活塞弹簧 188 试图把活塞 184 返回至延伸位置。当充注室 182 的容积增加时，密封物 190 防止流体经过密封物 190 进入充注室 182，这导致充注室 182 内的压力下降。在活塞 184 已经完全移动至延伸位置之后，活塞 184 可以被再次移动至压缩位置，以用减压再充注充注室 182。

[0063] 活塞驱动的工具 180 可以被压缩活塞 184 的使用者手动致动。可选择地，活塞 184 可以被电动致动器、液压致动器或气动致动器致动。对于所有本文所描述的充注室，应注意到，可以通过手动的手段或电动力手段向充注室供给减压。

[0064] 参照图 7 和图 8，根据阐述性的实施方案的减压治疗装置或减压源 211 是手动致动泵，其具有第一套筒或外套筒 215 和第二套筒或内套筒 219。第一套筒 215 包括具有封闭端和敞开端的通路 223（见图 9）。通路 223 可以由实质上圆柱形的壁界定。通路 223 通过第一套筒 215 的敞开端滑动地接收第二套筒 219，并且第二套筒 219 在延伸位置和压缩位置之间可移动。虽然第一套筒和第二套筒被图示为具有实质上圆柱形的形状，但是套筒的形状可以是允许工具的操作的任何其他形状。

[0065] 在延伸位置中，减压源 211 被释放并且不主动地递送或供给减压。在压缩位置中，减压源 211 被准备好或充注，并且减压源 211 能够递送减压。出口孔 227 被设置在第二套筒 219 上并且适合于与可以与递送管 135 相似的递送管或其他导管流体连通，使得由减压源 211 产生的减压可以被递送至组织部位。

[0066] 参照图 9-11, 减压源 211 还包括套筒环 229、活塞 231 和密封物 235。套筒环 229 被定位在第一套筒 215 的敞开端, 以限制第二套筒 219。套筒环 229 消除了第一套筒 215 和第二套筒 219 之间的在第一套筒 215 的敞开端处的大的缝隙。当减压源 211 被组装时, 活塞 231 和密封物 235 被滑动地接收在第一套筒 215 的通路 223 内。活塞 231 和密封物 235 二者都被定位在第二套筒 219 和第一套筒 215 的封闭端之间的通路 223 中, 密封物 235 被定位在第二套筒 219 和活塞 231 之间。

[0067] 更具体地参照图 11, 第一套筒 215 包括从第一套筒 215 的封闭端延伸入通路 223 中的突起部 239。活塞弹簧 243 或其他偏置构件被定位在通路 223 内并且在活塞弹簧 243 的一端被突起部 239 接收。突起部 239 减少了活塞弹簧 243 在通路 223 内的横向运动。活塞弹簧 243 的相对端紧贴活塞 231 被接收。活塞弹簧 243 把活塞 231、密封物 235 和第二套筒 219 朝向延伸位置偏置。

[0068] 再次参照图 9-11, 并且参照图 12 和图 13, 活塞 231 包括由外底板 253 连接的外壁 247 和内壁 251。环带 255 被界定在外壁 247 和内壁 251 之间, 并且多个径向支持物 259 在环带 255 中被定位在外壁 247 和内壁 251 之间。径向支持物 259 向活塞 231 提供额外的刚性, 并且环带 255 的存在以及环带 255 内的径向支持物 259 的大小和间距与不包括环带的单壁活塞相比减少了活塞 231 的重量。然而, 应当明显的是, 每一个活塞设计对于本文所描述的减压源都将是合适的。

[0069] 多个引导物 263 被布置在活塞 231 上, 并且在实施方案中, 引导物 263 中的一个被布置在每个径向支持物 259 上。如本文更详细地描述的, 引导物 263 起到把活塞 231 相对于密封物 235 和第二套筒 219 对准的作用。引导物 263 进一步起到借助于摩擦配合把活塞 231 固定于第二套筒 219 的作用。

[0070] 活塞 231 还包括由内壁 251 和内底板 271 界定的内槽 267。在一个实施方案中, 内底板 271 可以是双层的或多层的, 如图 11 中图示的, 但是内底板 271 可以不同地是单层的和 / 或实质上平面的。内底板 271 可以被定位使得凹进处 273 被界定在内底板 271 之下以接收活塞弹簧 243 的端 (见图 11 和图 13)。调节物通路 275 经过内底板 271。阀座 279 可以被定位在内槽 267 中, 在调节物通路 275 附近, 使得通过调节物通路 275 的流体连通可以通过阀座 279 与阀体的选择性的啮合而选择性地控制 (参照图 15 更详细地描述)。

[0071] 腔 283 被定位在活塞 231 的环带 255 中, 并且通道 287 在腔 283 和内槽 267 之间流体连接。通道 287 允许腔 283 和内槽 267 之间的流体连通。

[0072] 仍然参照图 9-11, 并且参照图 14 和图 15, 密封物 235 包括被周缘部分 295 限制的中央部分 291。多个引导孔 299 被布置在中央部分 291 中, 以在减压源 211 被组装时接收活塞 231 的引导物 263。连通孔 301 被相似地布置在中央部分 291 中, 并且在实施方案中, 连通孔 301 在径向与引导孔 299 有相等的距密封物的中心的距离。在组装时, 连通孔 301 允许通过密封物 235 的中央部分 291 并与活塞 231 的腔 283 的流体连通。

[0073] 密封物 235 的周缘部分 295 从中央部分 291 轴向并且径向向外延伸。如图 11 中图示的, 径向向外延伸的周缘部分 295 啮合第一套筒 215 的内表面 305, 以允许经过密封物 235 的单向的流体连通。换句话说, 当流体流从密封物 235 的在其上活塞 231 被朝向密封物 235 的相对侧布置的侧被引导时, 密封物 235 的周缘部分 295 允许流体流动经过周

缘部分 295。然而，周缘部分 295 基本上防止在相反方向的流体流动。虽然密封物的周缘部分有效地控制经过周缘部分 295 的流体连通，但是可以代替地使用阀构件，例如止回阀或其他阀，来执行该功能。

[0074] 如在图 11 和图 15 中更详细地图示的，阀体 303 被定位在密封物 235 的中央部分 291 上。虽然可以使用具有许多类型、形状和大小的阀体，但是阀体 303 可以是锥形的，有适合于密封性地啮合活塞 231 的阀座 279 的顶部 309。虽然阀体 303 被图示为是密封物 235 的一体的部分，但是阀体 303 可以可选择地是被设置以啮合阀座 279 的与密封物 235 分离的部件。

[0075] 在一个实施方案中，密封物 235 和阀体 303 二者都由弹性体材料制造，弹性体材料可以包括但不限于医用级硅氧烷。虽然许多不同的材料可以用于构造、形成或以其他方式产生密封物 235 和阀体 303，但是优选的是，使用柔性材料来改进周缘部分 295 与内表面 305 的密封性质以及阀体 303 与阀座 279 的密封性质。

[0076] 更具体地参照图 11，调节物弹簧 307 被设置以把阀体 303 偏置远离活塞 231 和阀座 279。调节物弹簧 307 的一端可以围绕活塞 231 的内槽 267 内的阀座 279 同心地定位，而调节物弹簧 307 的另一端可以围绕阀体 303 定位。由调节物弹簧 307 提供的偏置力把阀体 303 朝向打开位置推动，在打开位置，允许通过调节物通路 275 的流体连通。在一个实施方案中，当弹簧 307 把阀体 303 朝向打开位置偏置时，由于密封物的柔性，仅仅密封物 235 的中央部分 291 向上移动（见图 20）。在另一个实施方案中，弹簧 307 的偏置力可以把整个密封物 235 朝向打开位置移动，如图 20A 中图示的。

[0077] 再次参照图 9-11，并且也参照图 16 和图 17，第二套筒 219 包括第一壳体部分 311 和第二壳体部分 315。第一壳体部分 311 包括外壳 319，外壳 319 具有被布置在第一壳体部分 311 的敞开端附近的孔 323。底板 327 在第一壳体部分 311 的与敞开端相对的端上与外壳 319 一体地形成或以其他方式连接于外壳 319。通路 331 可以被布置在底板 327 的中央。凸出物 333 与第一壳体部分 311 一体或连接于第一壳体部分 311。凸出物 333 包括出口孔 227，出口孔 227 与孔 323 物理地对准，以允许递送管流体连接于出口孔 227。在一个实施方案中，凸出物 323 是 90 度流体接头，其允许出口孔 227 与被定位在第一壳体部分 311 内的导管 335 流体连通。导管 335 可以是由与外壳的材料相同的或相似的材料形成的刚性导管，或在一个可选择的实施方案中，导管 335 可以是柔性的。

[0078] 更具体地参照图 17，多个引导孔 337 被布置在第一壳体部分 311 的底板 327 中。当减压源 211 被组装时，引导孔 337 接收活塞 231 的引导物 263，以确保第二套筒 219 保持与活塞 231 对准。在引导物 263 和引导孔 337 之间的摩擦配合辅助固定活塞 231 和第二套筒 219 的相对位置。然而，应当容易地明显的是，活塞 231 和第二套筒 219 可以通过可选择的手段固定。连通孔 338 也被布置在底板 327 中，以允许通过底板 327 与导管 335 流体连通。

[0079] 第二壳体部分 315 可以包括与引导物 343 一体的或以其他方式连接于引导物 343 的端盖 339。端盖 339 和引导物 343 共同滑动地啮合第一壳体部分 311 的外壳 319，以得到实质上封闭的第二套筒 219（除各种孔和通路以外）。虽然第二套筒 219 可以由较少的部件构造，但是第一壳体部分 311 和第二壳体部分 315 的存在允许较容易达到第二套筒 219 内部并且还允许减压源 211 的较容易的组装。关于第一壳体部分 311 和第二壳体部分

315 的滑动啮合的另外的优点在下文更详细地解释。

[0080] 轴 347 从端盖 339 延伸并且包括与端盖 339 相对的啮合端 349。当第二套筒 219 被组装时，轴可以是与第二套筒 219 的纵轴线实质上同轴的，并且延伸通过第一壳体部分 311 的底板 327 中的通路 331。弹簧 351 被定位在第二套筒 219 内，使得弹簧 351 的一端压在第一壳体部分 311 的底板 327 上，并且弹簧 351 的另一端压在与轴 347 或第二壳体部分 315 的另一部分上。弹簧 351 把轴 347 和第二壳体部分 315 的其他部分朝向脱离位置（见图 11 中轴 347 的位置）偏置，在脱离位置中，轴 347 的啮合端 349 不压在密封物 235 或阀体 303 上。第一壳体部分和第二壳体部分 311、315 之间的滑动关系和啮合允许使用者在第二壳体部分上施加力（逆着弹簧 351 的偏置力）以把第二壳体部分 315 移动至啮合位置。在啮合位置中，轴 347 的啮合端 345 在阀体 303 上方压在密封物 235（见图 18）上，这强迫阀体 303 顶住阀座 279，从而防止通过调节物通路 275 的流体连通。

[0081] 当减压源 211 被组装时，如图 11 中图示的，充注室 355 被界定在第一套筒 215 内，在活塞 231 之下。调节室 359 被界定在活塞 231 的内槽 267 内，在密封物 235 之下。调节物通路 275 允许充注室 355 和调节室 359 之间的选择性的流体连通，取决于阀体 303 的位置。调节室 359 通过通道 287 与活塞 231 的腔 283 流体连通。腔 283 与密封物 235 的连通孔 301 和第一壳体部分 311 的连通孔 338 对准，这允许腔 283 与第二套筒 219 的导管 335 和出口孔 227 之间的流体连通。

[0082] 虽然调节物通路 275 被图示为被布置在活塞 231 内，但是调节物通路 275 可以不同地途经第一套筒 215 的壁。调节物通路 275 可以是任何适合于允许各室之间的流体连通的导管。

[0083] 在操作中，减压源 211 能够与减压治疗系统的与减压治疗系统 100 的部件（见图 1）相似的其他部件一起使用。减压源 211 的出口孔 227 适合连接于被流体连接于组织部位的递送管或其他导管。虽然可以把流体罐结合入减压源 211，但是在一个实施方案中，减压源 211 不意在把创伤渗出液或其他流体收集在任何内部室内。在一个实施方案中，减压源 211 可以用于低渗出的创伤 (low-exudating wound)，或可选择的收集系统，例如外部罐或吸收性的敷料，可以用于收集流体。

[0084] 参照图 11 和图 18，图示了减压源 211 的延伸位置（见图 11）和压缩位置（见图 18）。在延伸位置中，减压源 211 不被“充注”并且因此不能够把减压递送至出口孔 227。为了准备减压源 211，第二套筒 219 被使用者手动压缩入第一套筒 215 中，使得减压源 211 被置于压缩位置中。由使用者施加在第二套筒 219 上的力必须大于由活塞弹簧 243 提供的偏置力。当第二套筒 219 在第一套筒 215 内压缩并且朝向第一套筒 215 的封闭端移动时，被使用者施加在第二套筒 219 上的力也被传输至密封物 235 和活塞 231。第二套筒 219、密封物 235 和活塞 231 向压缩位置中的移动减少了充注室 355 的容积。当充注室 355 的容积减少时，充注室 355 中的压力增加，但是由于充注室 355 内的增加的压力，充注室 355 内的空气和其他气体被允许经过密封物 235 的周缘部分 295 逃逸。

[0085] 当使用者释放施加在第二套筒 219 上的压缩力时，由活塞弹簧 243 施加在活塞 231 上的偏置力把活塞 231、密封物 235 和第二套筒 219 朝向延伸位置移动。当这种移动发生时，充注室 355 的容积增加。由于密封物 235 的周缘部分 295 仅允许单向的流动，所以空气和其他气体不被允许经过周缘部分 295 进入充注室 355。当容积增加时，在充注

室 355 内发生作为结果的压力下降（即减压的产生）。充注室 355 内产生的减压的量取决于活塞弹簧 243 的弹簧常数和密封物 235 的完整性。在一个实施方案中，产生比将被供给至组织部位的减压的量大减压（即较低的绝对压力）是期望的。例如，如果期望向组织部位提供 125mmHg 的减压，那么使充注室 355 被充注至 150mmHg 的减压可能是期望的。

[0086] 调节室 359 用于产生被递送至出口孔 227 和组织部位的期望的治疗压力。当充注室 355 内的减压大于调节室 359 内的减压时并且当调节室 359 中的减压小于期望的治疗压力时，在密封物 235 上的向上的力（由调节室 359 中的增加的绝对压力和调节物弹簧 307 的偏置力施加，二者都逆着被向下施加在密封物 235 上的大气压）把阀体 303 移入打开位置（见图 20）中，从而允许充注室 355 和调节室 359 之间的流体连通。充注室 355 持续以减压充注调节室 359（即，调节室 359 中的绝对压力持续下降），直到调节室 359 中的被密封物 235 上方的大气压力平衡的减压足够反作用调节物弹簧 307 的偏置力并且把阀体移动入关闭位置中（见图 19）。当调节室 359 以期望的治疗压力被充注时，该压力可以被递送至出口孔，如上文详细描述。

[0087] 当减压源 211 被初始地连接于递送管和待治疗的组织部位时，在第一套筒 215 内多次压缩第二套筒 219 将可能是必要的。当每个压缩冲程完成时，充注室 355 内产生的减压将从递送管和组织部位拉动空气和任何其他气体，直到在管内和组织部位处的压力开始接近期望的治疗压力。

[0088] 当减压源 211 通过一次或多次压缩进行准备时，重要的是，正在被推出充注室 355 的空气和其他受正压的气体被推动经过密封物 235 的周缘部分 295 并且不进入调节室 359。流向调节室 359 的受正压的气体可以转移至递送管和组织部位，这将反作用随后被施加于组织部位的减压。为了防止受正压的气体进入调节室 359，轴 347 被设置以啮合密封物 235 和阀体 303。当第二套筒 219 在第一套筒 215 内被压缩时，第二壳体部分 315 相对于第一壳体部分 311 移动，使得轴 347 在阀体 303 上施加保持阀体 303 处在关闭位置中的力。由于轴 347 在减压源 211 的整个压缩或充注冲程期间保持啮合，所以充注室 355 内的空气经过密封物 235 排出，并且不进入调节室 359。

[0089] 虽然减压源 211，包括第一套筒 215、第二套筒 219、活塞 231 和密封物 235，已经在本文描述为是圆柱形的，但是将容易地是明显的是，所有的这些部件可以是任何大小或形状。此外，阀座 279 和阀体 303 的相对位置可以是互换的，使得阀体 303 被定位在阀座 279 下方。

[0090] 参照图 21 和图 22，减压治疗系统 511 包括用于把减压递送至被定位在组织部位 517 处的敷料 515 的减压治疗装置 513。减压治疗装置包括第一柔性囊袋 521 和第二柔性囊袋 523。柔性囊袋 521、523 优选由诸如硅氧烷聚合物、橡胶或别的弹性体材料的弹性体材料制造。第一柔性囊袋 521 包括可压缩室 527，偏置构件 529 被布置在可压缩室 527 中。第二柔性囊袋 523 包括充注室 535，偏置构件 537 被布置在充注室 535 中。偏置构件 529、537 可以是任何提供用于抵抗室 527、535 的坍塌的偏置力的工具。在一个实施方案中，偏置构件 529、537 可以是允许流体在室 527、535 内或通过室 527、535 流动但是在室暴露于小于减压治疗装置 513 周围的环境压力的压力时抵抗坍塌的多孔泡沫。

[0091] 第一柔性囊袋 521 包括单向阀 541，以在第一柔性囊袋 521 被使用者压缩时允许

空气从可压缩室 527 排出。当可压缩室 527 中的偏置构件 529 试图把第一柔性囊袋 521 移动回到延伸位置时，单向阀 541 防止或基本上减少流体通过单向阀 541 进入可压缩室 527。相反地，流体通过被定位在第一柔性囊袋 521 和第二柔性囊袋 523 之间的单向阀 551 进入可压缩室 527。该流体被从充注室 535 拉入可压缩室 527 中，以在充注室 535 内产生减压。第一柔性囊袋 521 可以被压缩和允许膨胀若干次，以在充注室 535 中产生期望的量的减压。在一个实施方案中，充注室 535 中的偏置构件 537 是对坍塌的抵抗比可压缩室 527 中布置的偏置构件 529 强的多孔泡沫。这种配置允许充注室 535 抵抗坍塌，使得充注室 535 中可以储存较大的减压。

[0092] 充注室 535 被定位为与敷料 515 流体连通，以把减压递送至组织部位 517。调节物构件 561 被定位在充注室 535 和组织部位 517 之间，以调节被充注室 535 递送至组织部位 517 的压力。调节物构件 561 可以与本文所描述的其他调节物相似，或可以是任何其他类型的能够调节压力的调节物或工具。在一个实施方案中，期望的是，充注室 535 内的压力小于环境压力并且小于将被递送至组织部位 517 的期望的治疗压力。调节物构件 561 确保了被递送至组织部位 517 的压力不下降至低于期望的治疗压力。如果被供给至组织 517 的压力开始超过期望的治疗压力（即需要更多的减压），那么调节物打开以允许充注室 535 和组织部位 517 之间的流体连通。

[0093] 在图 21 和图 22 中图示的实施方案中，减压治疗装置已经被描述为具有在某些方面与本文所描述的其他实施方案相似的充注室。虽然在该特定的实施方案中尚未描述定义明确的调节室，但是调节室存在于其中保持了调节的压力的敷料 515 内，或者在把调节物构件 561 与敷料 515 流体连接的流体导管内。

[0094] 参照图 23，提供了图示了调节室例如本文所描述的调节室内的压力随时间的变化的图表。充注室的再充注调节室的能力允许调节室内的压力在减压源的操作期间几乎没有相对于期望的治疗压力的变化。

[0095] 从上述的，应当明显的是，已经提供了具有显著的优点的发明。虽然本发明仅以其很少的形式被示出，但是其不是仅限于此，而是可以有各种变化和修改，而不偏离其精神。

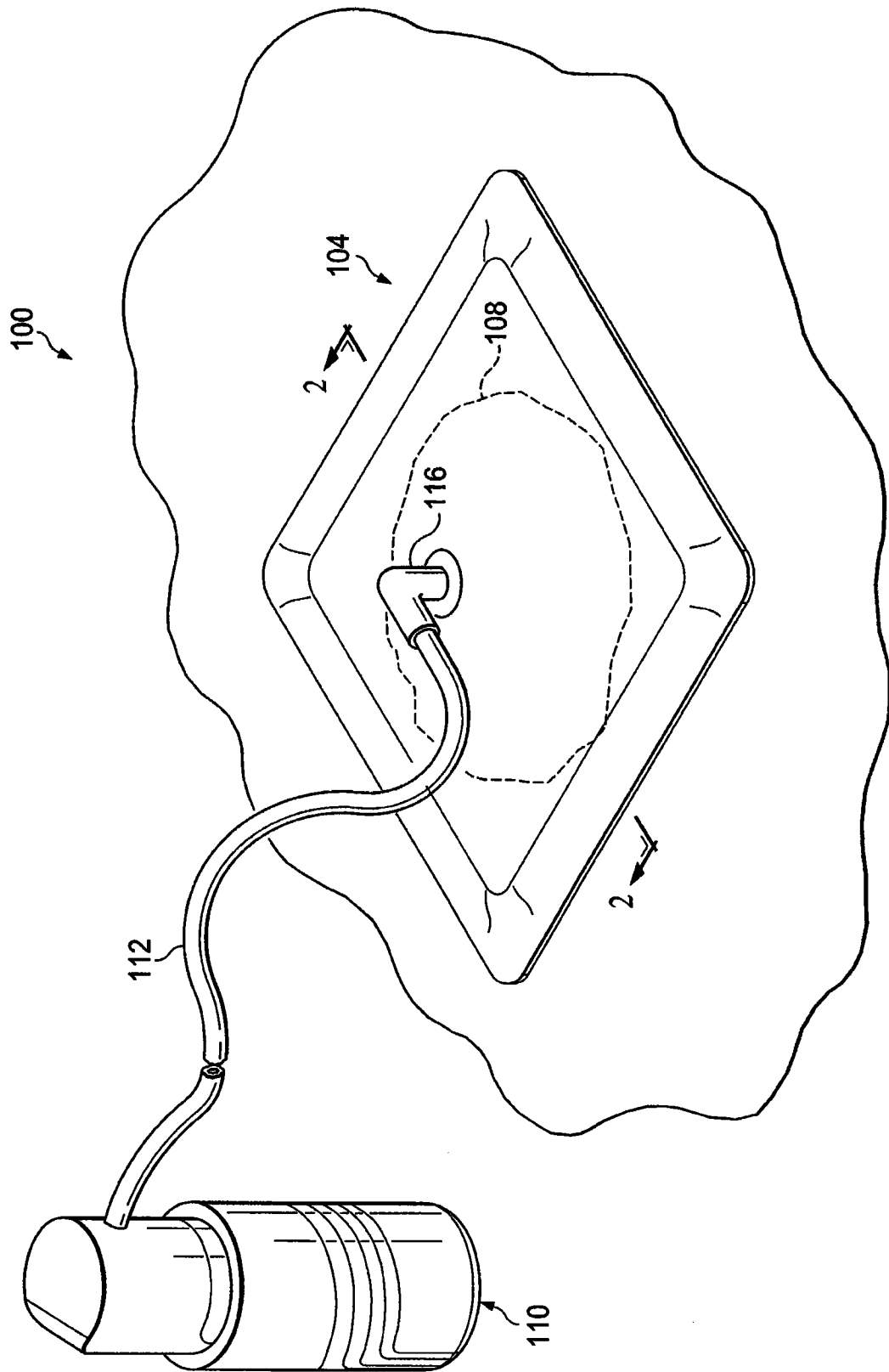


图 1

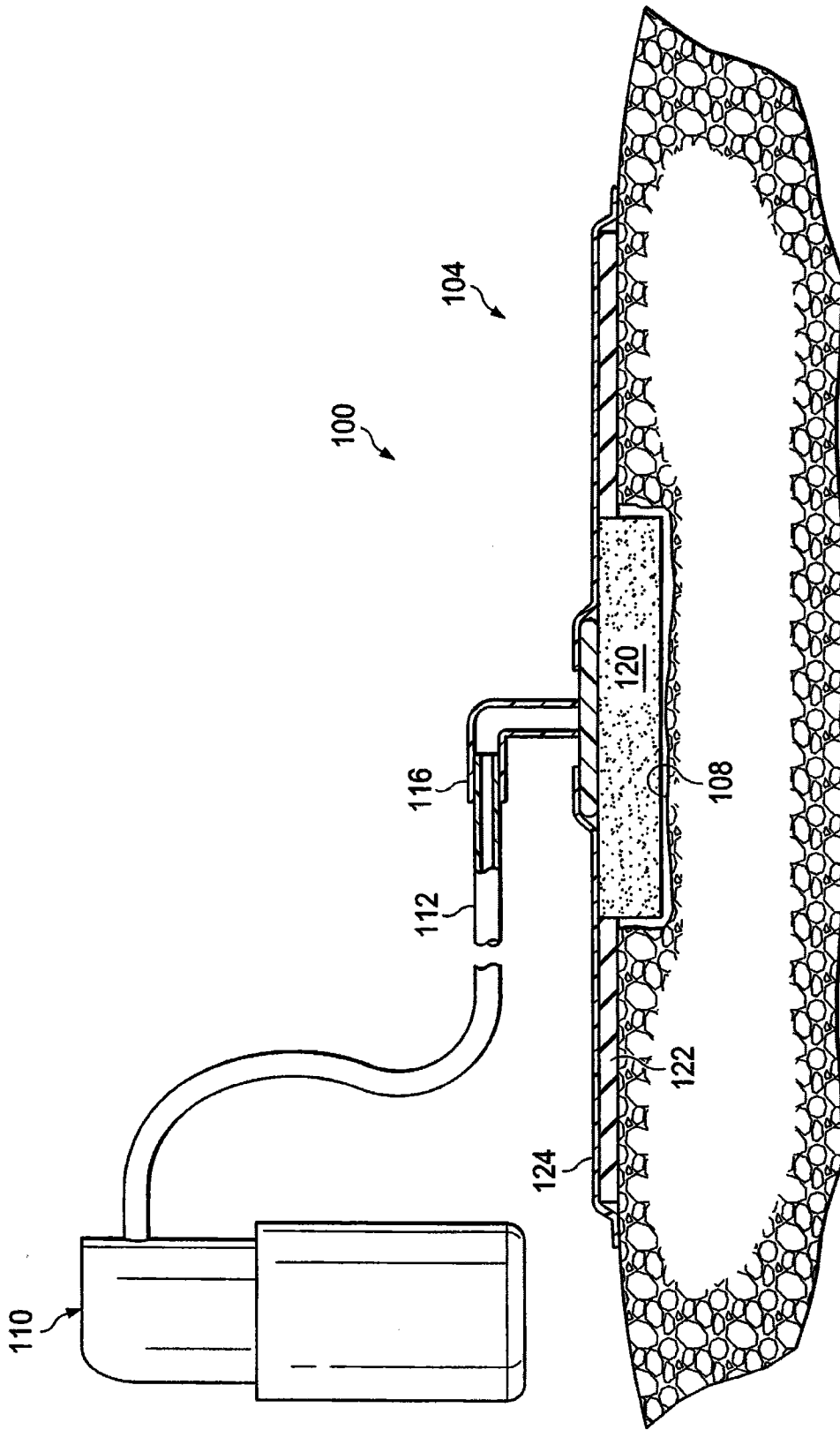


图 2

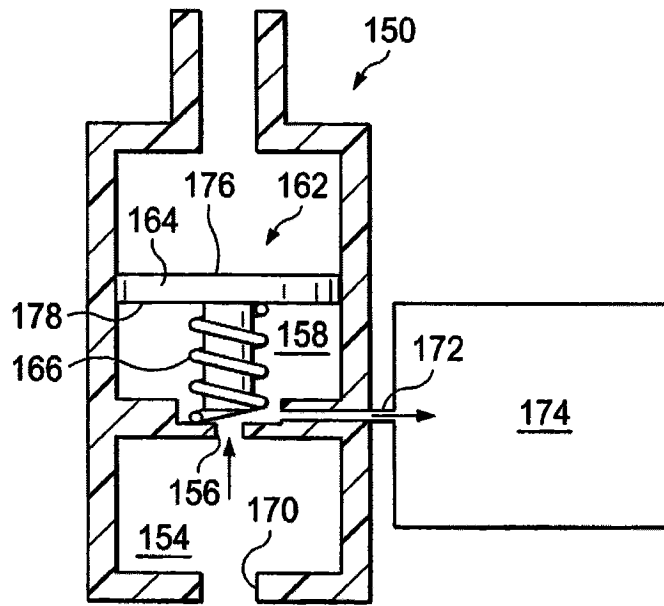


图 3

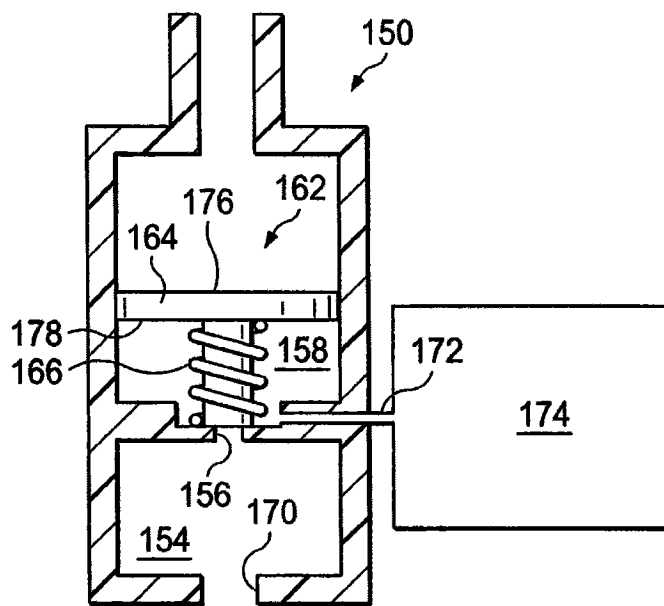


图 4

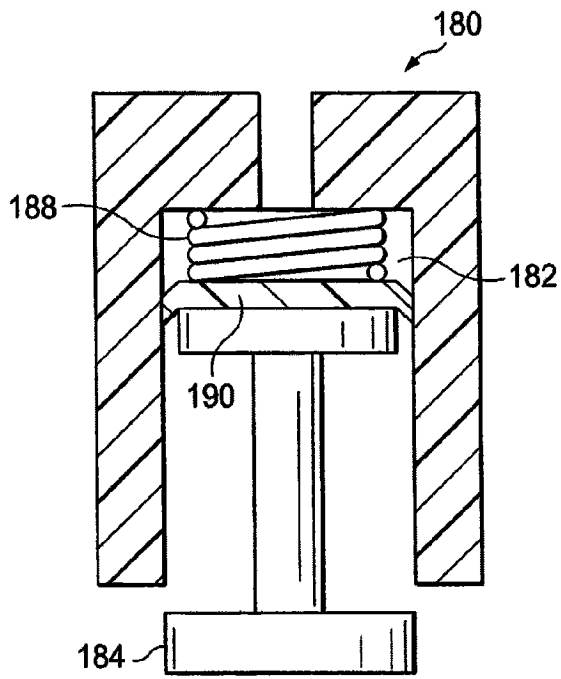


图5

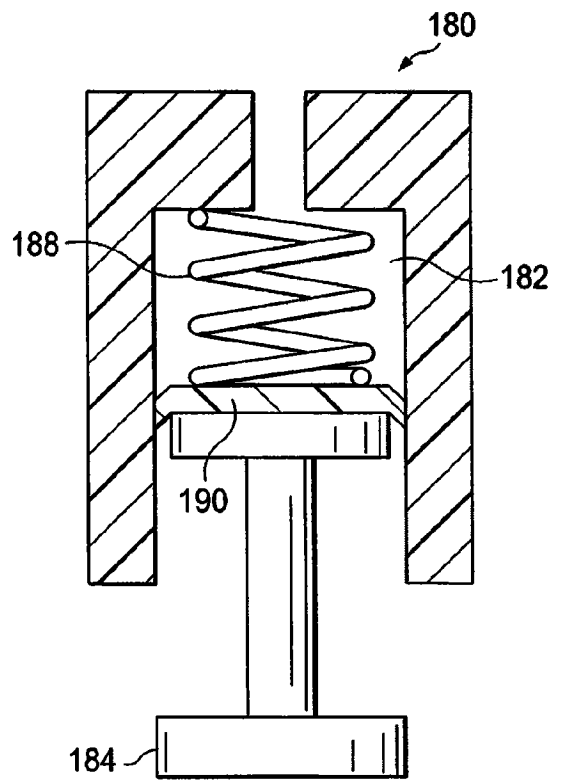


图6

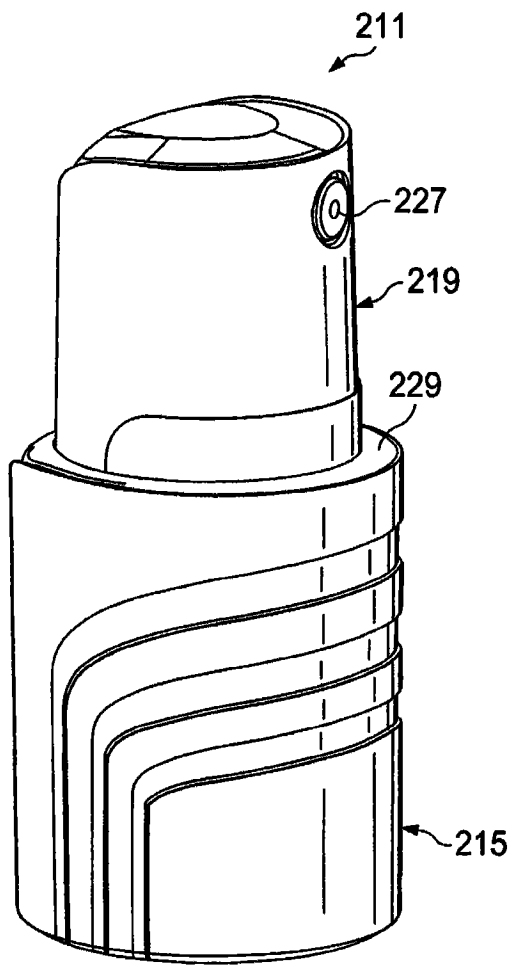


图 7

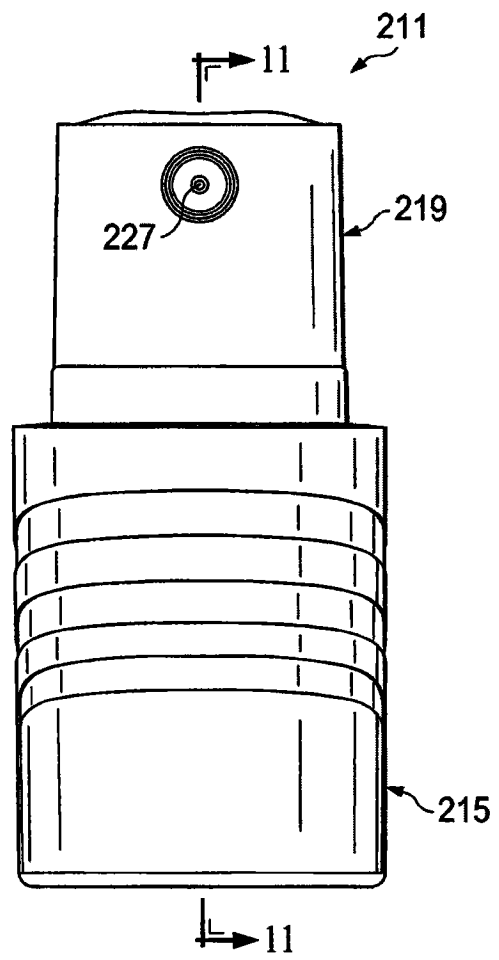


图 8

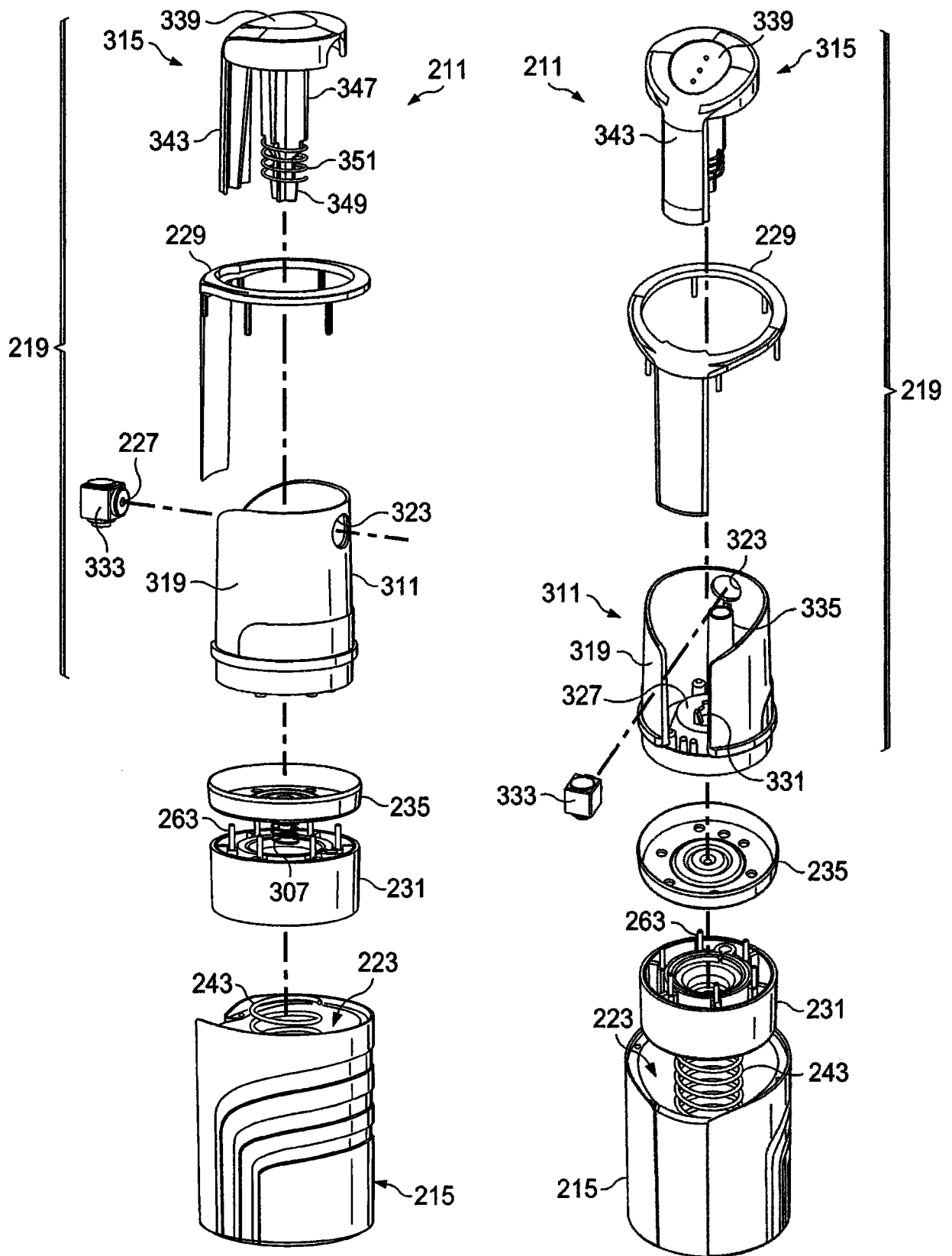


图 9

图 10

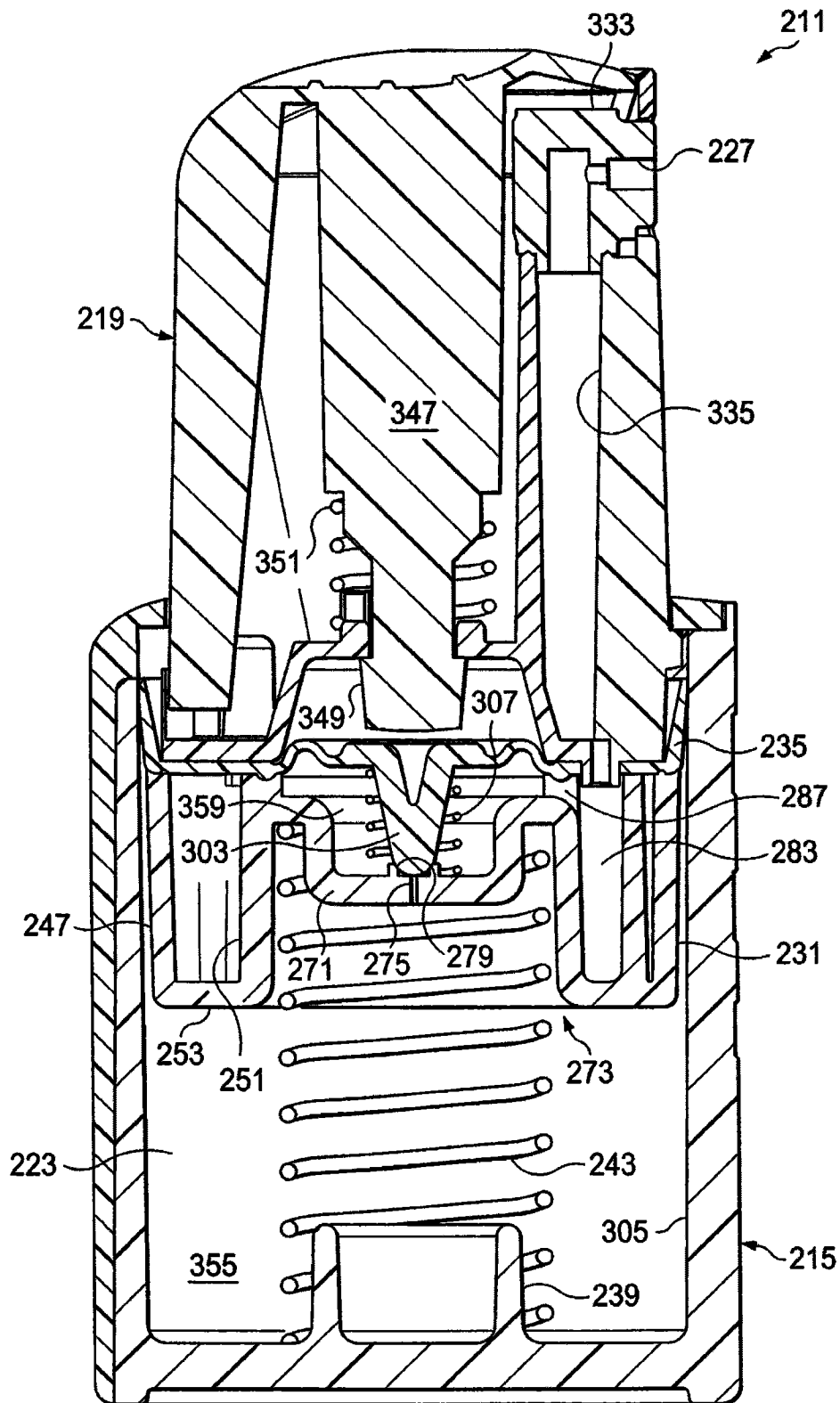


图 11

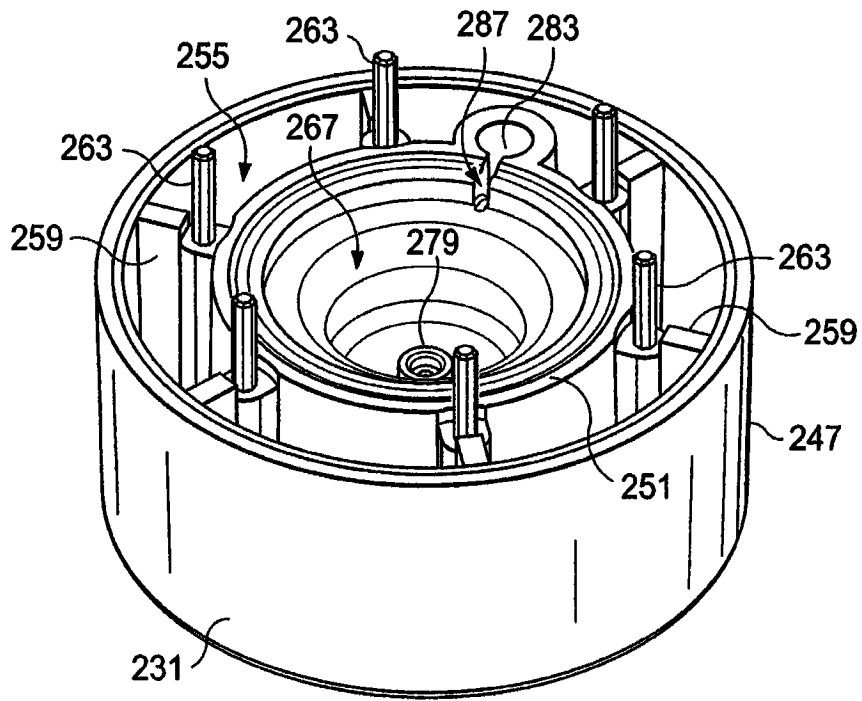


图 12

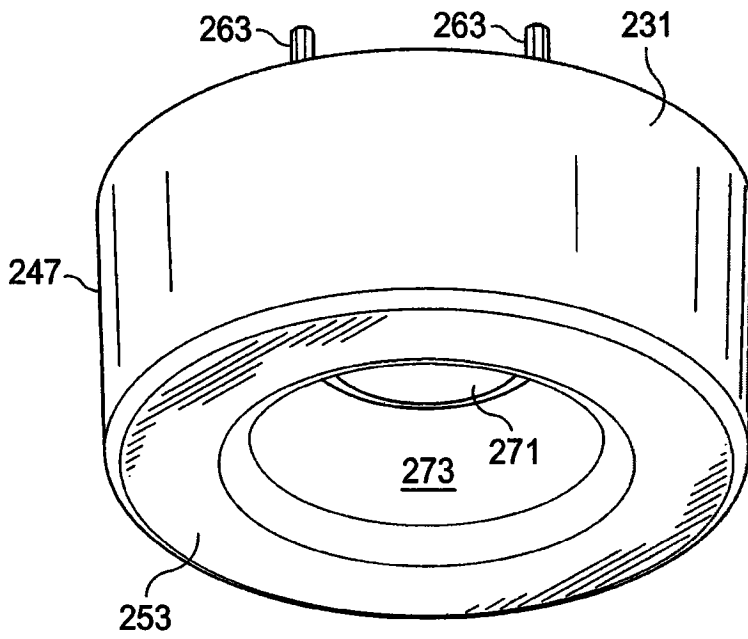


图 13

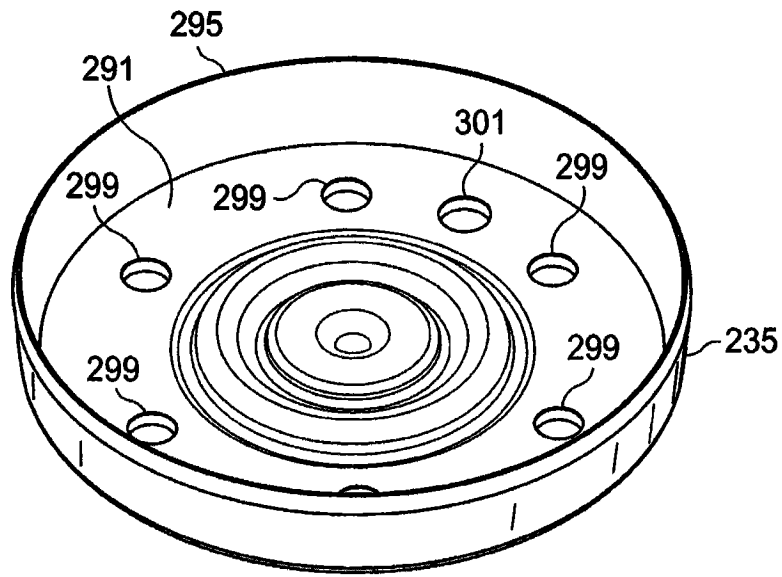


图 14

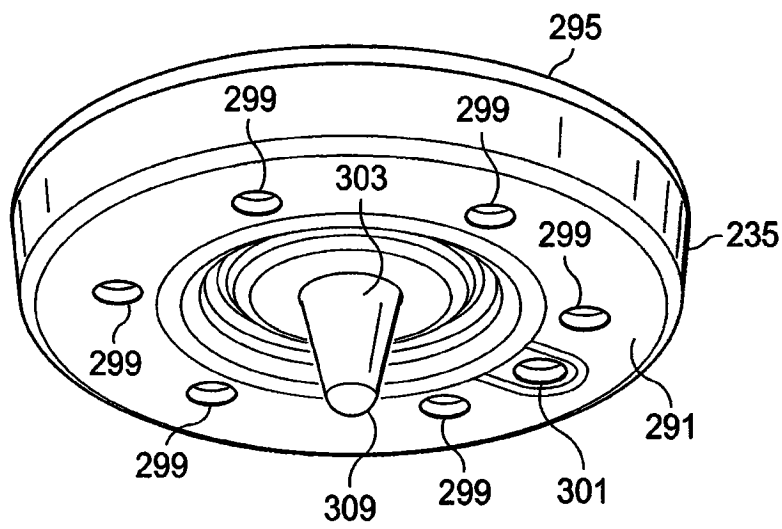


图 15

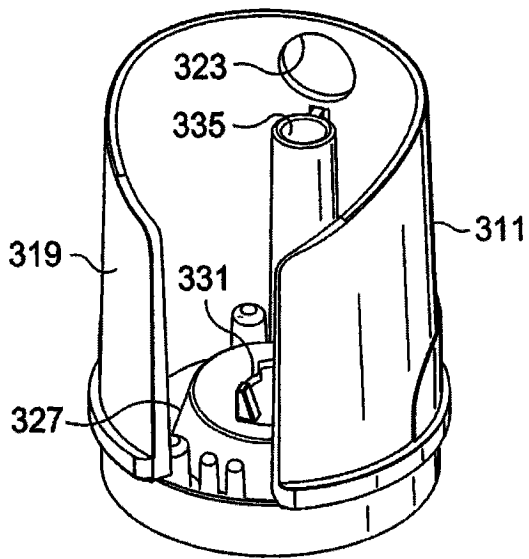


图 16

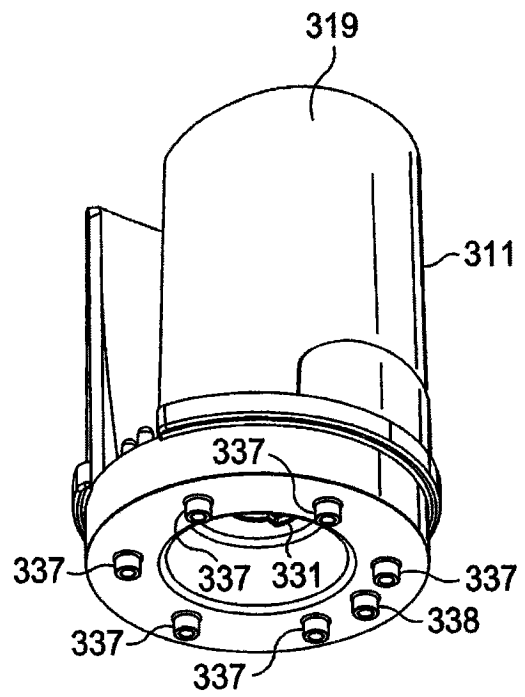


图 17

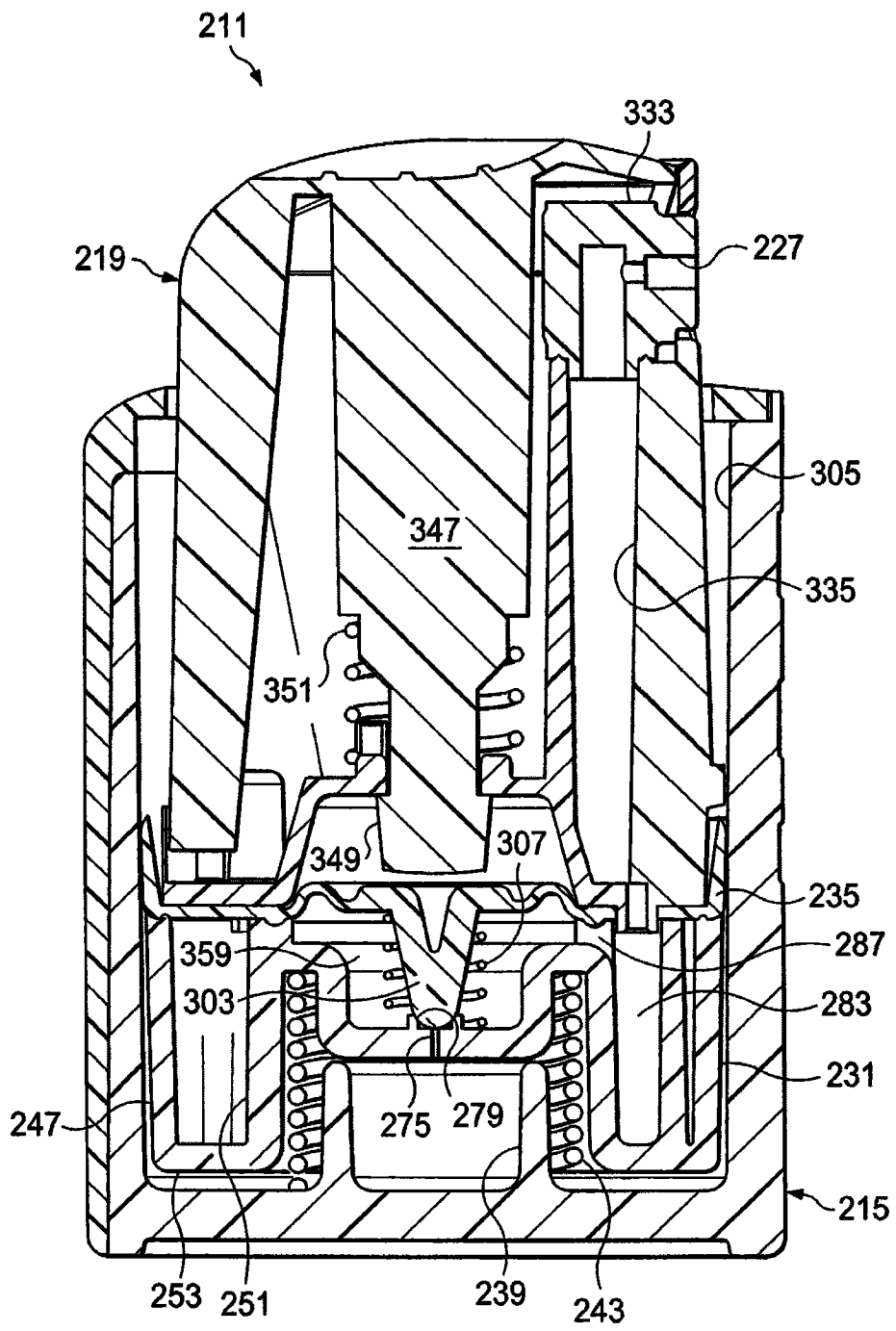


图 18

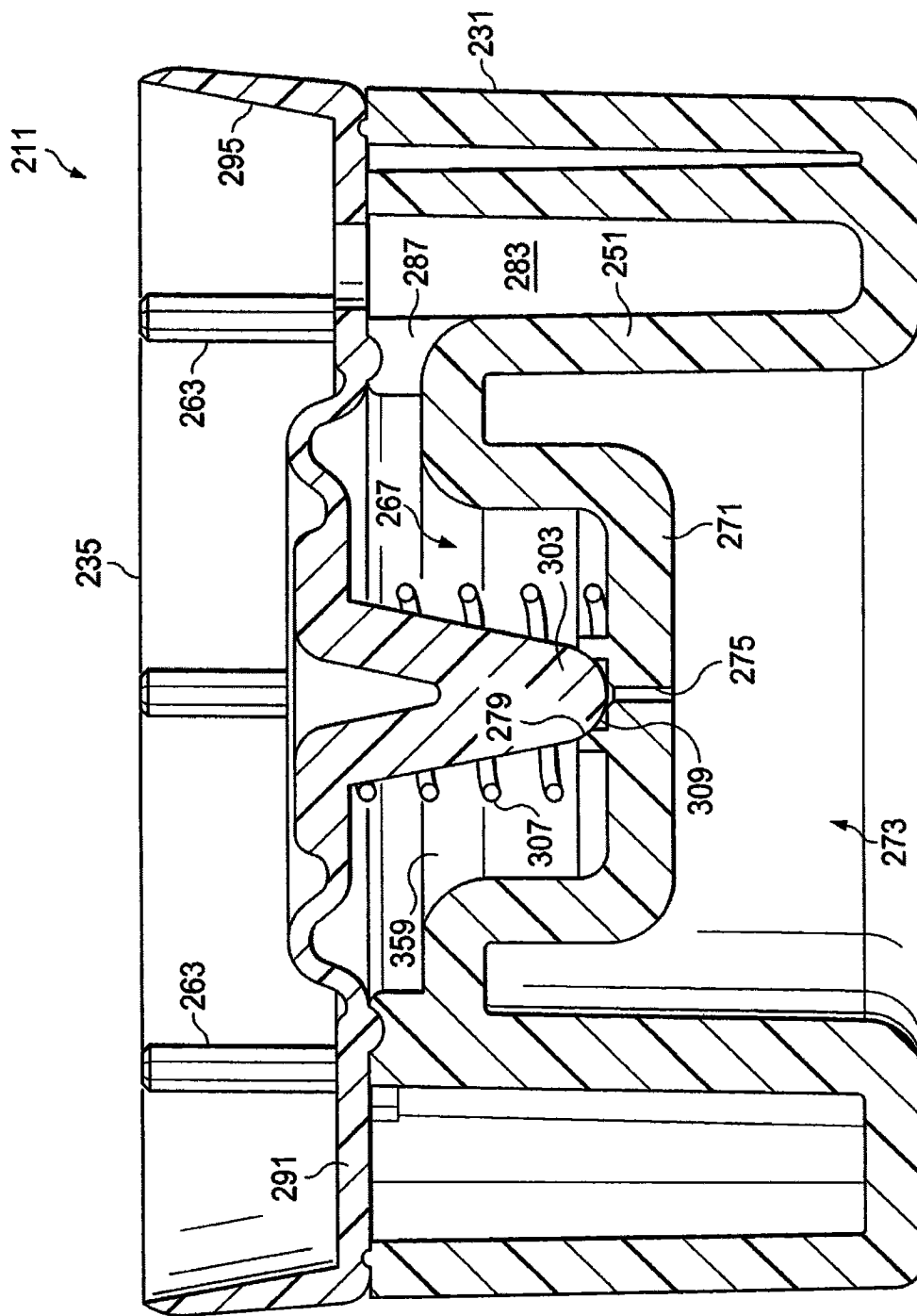


图 19

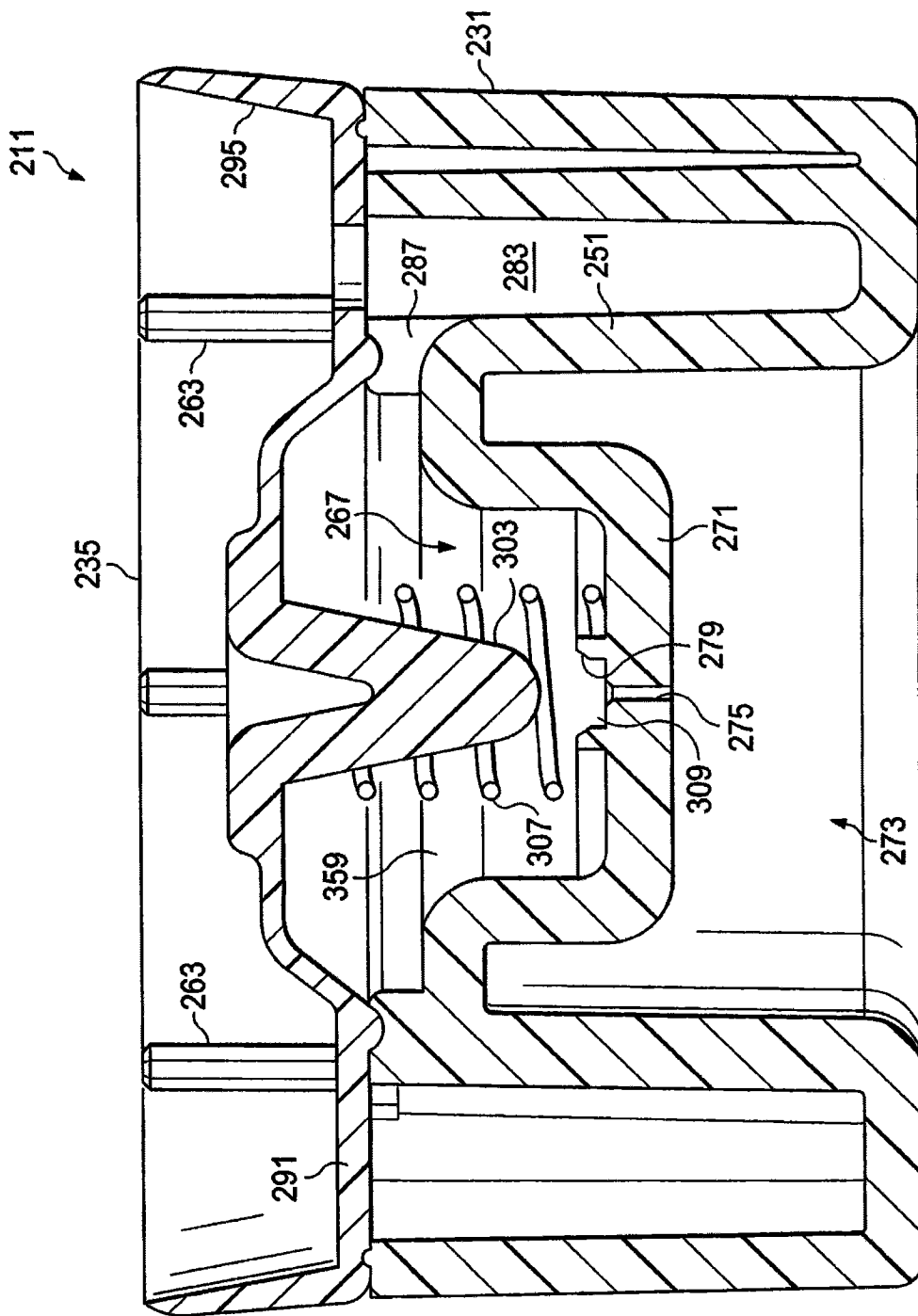


图 20

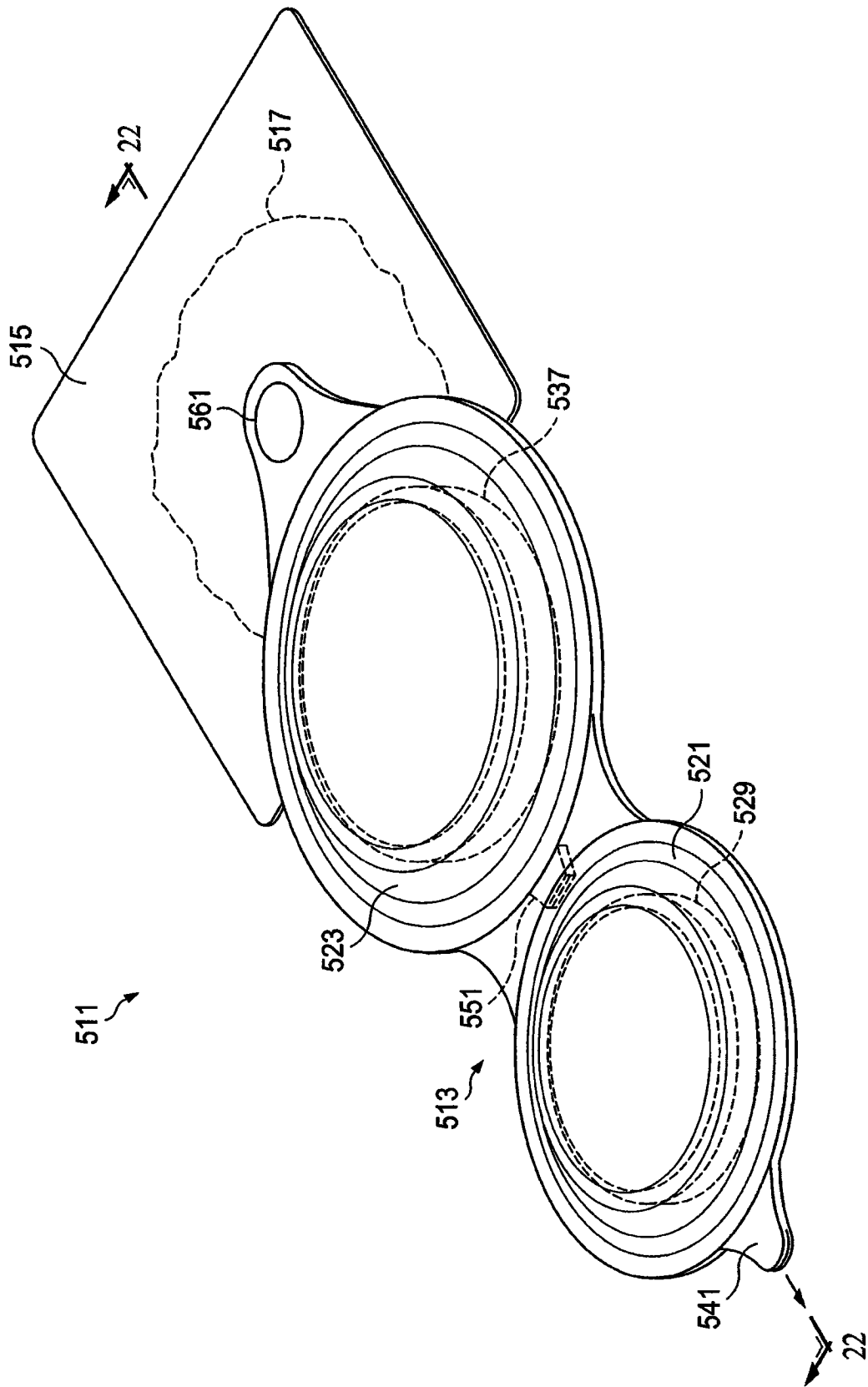


图 21

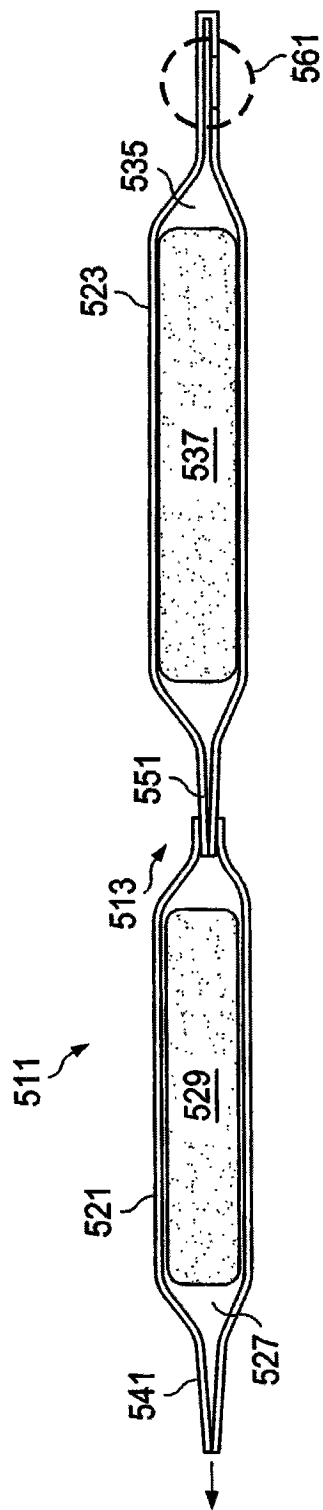


图 22

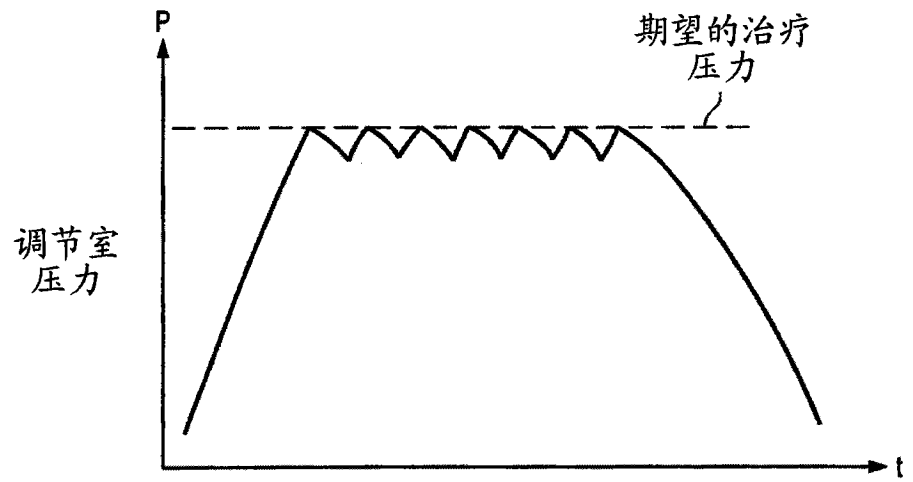


图 23