



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115135454 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 30

(21) 申请号 202080097084.9

(22) 申请日 2020.08.04

(30) 优先权数据

NZ761370 2020.02.03 NZ

62/986,563 2020.03.06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.08.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NZ2020/050084 2020.08.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/158125 EN 2021.08.12

(71) 申请人 全球力量IP有限公司

地址 新西兰奥克兰

(72) 发明人 I·C·帕特森 W·M·迪夫

(74) 专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713

专利代理师 卓霖 许向彤

(51) Int.Cl.

B25C 1/04 (2006.01)

B25C 5/13 (2006.01)

F15B 15/20 (2006.01)

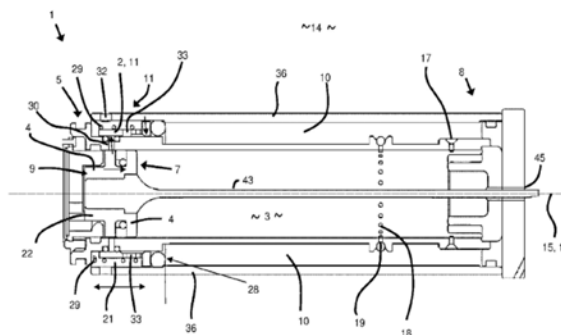
权利要求书4页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

加压流体操作装置的排气阀的改进或与之相关的改进

(57) 摘要

公开了一种包括排气阀的装置,其在加压工作流体上操作。该装置包括至少部分由侧壁限定的工作室,该工作室可将工作负载保持到或朝向其第一端,该工作室接收工作流体以作用于工作负载的后表面,以将工作负载推进到或朝向与第一端相对的第二端。该装置还包括用于接收来自工作负载前表面的压力下的流体的返回室,该压力至少部分由工作负载朝向第二端的移动而产生。本发明还提供了一种与返回室流体连接的排气阀,该排气阀通常偏置关闭以防止工作流体离开工作室,将打开以允许工作流体将工作室排出到低压位置,工作流体通过工作室的侧壁排出到排气阀。然后提供一种装置,当从第二端移动到第一端时,该装置将消除或减少在工作负载的后表面上建立的压力。



1. 一种包括排气阀的装置,该装置对加压工作流体进行操作,其包括或包括,
一个至少部分地由侧壁限定的工作室,其可以将工作负载保持到其第一端或朝向其第一端,所述工作室接收所述工作流体以作用在所述工作负载的后表面上以推动所述工作负载到或朝向所述工作室的与第一端相对的第二端,
一个用于从所述工作负载的前表面接收处于压力下的流体的返回室,所述压力至少部分地由所述工作负载朝向所述第二端的所述移动而产生,
一个流体连接到所述返回室的排气阀,所述排气阀通常偏置关闭以防止工作流体离开所述工作室,但在接收来自所述返回室的处于压力下的所述流体并受其作用时,所述排气阀将打开以允许所述工作流体将所述工作室排气至低压位置,所述工作流体通过所述工作室的所述侧壁通过所述排气阀排出,
其中提供了一种装置,当从所述第二端移动到所述第一端时,该装置将消除或减少所述工作负载所述后表面上的压力。
2. 根据权利要求1所述装置,其中,所述排气阀以不平行于在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵轴的角度排出所述工作流体,而不是基本上平行于所述纵轴。
3. 根据权利要求1或2所述装置,其中,来自所述工作室的所述排气口相对于所述纵轴处于或接近于直角。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述装置,其中,在所述排气口至所述低压之前,所述排气阀沿从所述侧壁通过所述排气阀的流路至少部分地限定排气室。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述装置,其中,净力作用在所述排气阀上以克服或增加关闭所述偏置,所述净力由所述排气阀第一侧与所述后表面流体连通和/或所述排气阀第二侧与所述前表面流体连通的变化有效压力面积或压力产生。
6. 根据权利要求5所述装置,其中,所述净力随时间变化。
7. 根据从属于权利要求2时的任一项前述权利要求所述装置,其中,所述排气阀平行于所述纵轴滑动。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述装置,其中,从所述工作室流入所述排气室的所述工作流体产生保持所述排气阀打开的排气室压力。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述装置,其中将所述工作室连接到所述排气室的所述流体连接端口或这些端口的所述总和与将所述排气室连接到较低压力的所述端口的尺寸或流量不同,从而导致进出所述排气室的流量不同。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述装置,其中,所述较低压力是环境压力。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述装置,其中,存在从所述低压进入所述返回室的止回阀。
12. 根据权利要求11所述装置,其中,当所述排气阀打开时,如果在所述工作负载的所述前部和所述工作负载的所述后部之间存在压力不平衡,则所述止回阀打开。
13. 根据权利要求11或12所述装置,其中,所述止回阀位于所述排气阀中,位于所述排气室和所述返回室之间,或者所述排气室和所述返回室之间。
14. 根据权利要求11至13中任一项所述装置,其中,所述止回阀由O形环、X形环、唇形密封件或其他连续或可变横截面密封元件提供,所述密封元件具有柔性或以其他方式移动以阻止来自所述返回室进入所述排气室,但允许从所述排气室流入所述返回室。

15. 根据权利要求11至14中任一项所述装置,其中,当所述排气室中的所述压力超过所述返回室的所述压力时,所述止回阀打开,这样所述排气室的所述压力可以再循环并作用在所述工作负载的所述前表面以帮助将其驱动回所述第一端。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述装置,其中,所述返回室位于所述工作室的外部并围绕所述工作室。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述装置,其中,所述工作负载被限制在所述工作室,例如活塞或类似物,或者未被限制并且被从所述工作室排出,例如弹丸或类似物,或者是所述工作室内的压力波以其他方式做功。

18. 根据权利要求1至17中任一项所述装置,其中,所述排气阀位于或朝向所述第一端。

19. 根据从属于权利要求2时的权利要求1至18中任一项所述装置,其中,所述排气阀是能够沿着所述纵轴平移的圆环。

20. 根据权利要求19所述装置,其中,所述环位于所述工作室之外。

21. 根据权利要求1至20中任一项所述装置,其中,所述返回室通过其间的至少一个流体连接从所述工作室接收处于压力下的所述流体。

22. 根据权利要求21所述装置,其中,至少一个流体连接中的第一个在所述工作室的第二端处或朝向所述工作室的第二端。

23. 根据权利要求21所述装置,其中,至少一个流体连接中的第二个位于所述第一端和所述第一流体连接之间。

24. 根据权利要求23所述装置,其中,所述第二流体连接包括从所述工作室到所述返回室的单向阀。

25. 根据权利要求1至24中任一项所述装置,其中,在所述返回室内,在所述排气阀的工作表面和从所述工作室接收流体之间的所述返回室存在挡板。

26. 根据权利要求25所述装置,其中,与在所述挡板的所述相对侧上的所述压力发展相比,在所述挡板中有一个或更多个孔以减缓对所述工作表面的所述压力发展。

27. 一种在压力流体装置中提供排气阀的方法,其包括或包括以下步骤,

a. 使用所述工作负载后表面上的加压流体,在所述工作室将所述工作负载从所述工作室第一端驱动到或朝向所述工作室的相对的第二端,

b. 将压力从所述工作负载的前表面接收到返回室中,所述压力至少部分地由于所述工作负载沿所述工作室向下朝向所述第二端移动而形成,

由于所述返回室中的所述压力作用在所述排气阀的工作表面上打开所述排气阀,所述排气阀在打开时允许存在于所述后表面上的所述工作室中的所述工作流体从所述工作室排出到低压位置,所述工作流体通过所述工作室的所述侧壁排出到所述排气阀,

d. 当从所述第二端移动到所述第一端或朝向所述第一端移动时,允许减少所述工作负载前面的压力。

28. 根据权利要求27所述方法,其中,所述排气阀以不平行于在所述第一端和所述第二端之间延伸的纵轴的角度排出所述工作流体,而不是基本上平行于所述纵轴。

29. 根据权利要求27或28所述方法,其中,来自所述工作室的排气口相对于所述纵轴处于或接近于直角。

30. 根据权利要求27至29中任一项所述方法,其中,在所述排气至所述低压之前,所述

排气阀沿从所述侧壁通过所述排气阀的所述流路至少部分地限定所述排气室。

31. 根据权利要求27至30中任一项所述方法, 其中, 所述排气室表面和所述工作表面的面积彼此不同, 从而允许基于所述排气室中的所述压力在所述排气阀上实现力。

32. 根据权利要求31所述方法, 其中, 所述排气室表面至少部分地通过所述排气阀的前部和后部以及在所述内径和所述外径上的密封来实现。

33. 根据权利要求27至32中任一项所述方法, 其中, 工作流体从所述工作室流入所述排气室, 从而产生保持所述排气阀打开的排气室压力。

34. 根据权利要求27至33中任一项所述方法, 其中, 将所述工作室连接到所述排气室的所述流体连接端口或这些端口的所述总和与将所述排气室连接到所述较低压力的所述端口的尺寸或流量不同, 从而导致进出所述排气室的所述流量不同。

35. 根据权利要求27至34中任一项所述方法, 其中, 所述较低压力是环境压力。

36. 根据权利要求34至42中任一项所述方法, 其中, 存在从所述低压进入所述返回室的止回阀。

37. 根据权利要求43所述方法, 其中, 如果在所述排气阀打开时所述工作负载的所述前部和所述工作负载的所述后部之间存在压力不平衡, 则所述止回阀打开。

38. 根据权利要求43或44所述方法, 其中, 所述止回阀位于所述排气阀中, 在所述排气室和所述返回室之间。

39. 根据权利要求43至45中任一项所述方法, 其中, 所述止回阀由O形环、X形环、唇形密封件或其他连续的或可变截面的密封元件提供, 所述密封元件移动以阻止从所述返回室流入所述排气室, 但允许从所述排气室流入所述返回室。

40. 根据权利要求43至46中任一项所述方法, 其中, 当所述排气室中的所述压力超过所述返回室的压力时, 所述止回阀打开, 这样, 所述排气室压力可以再循环并作用于所述工作负载的所述前表面, 以帮助将其驱动回所述第一端。

41. 根据权利要求34至47中任一项所述方法, 其中, 所述返回室位于外部并且围绕所述工作室。

42. 根据权利要求34至48中任一项所述方法, 其中, 所述工作负载被限制在所述工作室, 例如但不限于活塞, 或者未被限制并且被从所述工作室排出, 例如但不限于弹丸或所述工作室内的压力波以其他方式做功。

43. 根据权利要求34至49中任一项所述方法, 其中, 所述排气阀位于或朝向所述第一端。

44. 根据权利要求34至50中任一项所述方法, 其中, 所述排气阀是能够沿着从所述第一端延伸到所述第二端的纵轴平移的圆环。

45. 根据权利要求34至51中任一项所述方法, 其中, 所述纵轴是所述工作室的主轴。

46. 根据权利要求51所述方法, 其中, 所述环位于所述工作室之外。

47. 根据权利要求34至53中任一项所述方法, 其中, 所述返回室通过其间的至少一个流体连接从所述工作室接收处于压力下的所述流体。

48. 根据权利要求54所述方法, 其中, 至少一个流体连接中的第一个在所述工作室的第二端处或朝向所述工作室的第二端。

49. 根据权利要求54所述方法, 其中, 至少一个流体连接中的第二个位于所述第一端和

所述第一流体连接之间。

50. 根据权利要求56所述方法, 其中, 所述第二流体连接包括从所述工作室到所述返回室的单向阀。

51. 根据权利要求34至57中任一项所述方法, 其中, 在所述返回室内, 在所述排气阀的工作表面和从所述工作室接收流体之间的所述返回室存在挡板。

52. 一种如权利要求所述方法, 其中, 与在所述挡板的所述相对侧上的所述压力发展相比, 在所述挡板中有一个或多个孔以减缓对所述工作表面的所述压力发展。

53. 一种包括排气阀的装置, 如本文参考附图中的任何一个或多个所述。

54. 一种在压力流体装置中提供排气阀的方法, 如本文参考附图中的任何一个或多个所述。

加压流体操作装置的排气阀的改进或与之相关的改进

技术领域

[0001] 本发明涉及用于加压流体动力装置的排气、阀和触发。

[0002] 特别地,但不仅是,本发明涉及用于加压流体动力装置的排气阀和触发装置和方法,无论是高压还是低压,并触发装置。

背景技术

[0003] 有一些压力系统使用流体,例如空气或其他气体,或液体,无论是高压还是低压,来驱动工作负载。工作负载可以是往复式活塞、弹射的弹丸或以压力脉冲作用在物品或材料上的压力。在这样的应用中,需要将加压流体引入可以对工作负载进行工作的区域,例如工作室。将加压流体引入工作负载的一种这样的方法是通过阀,该阀直接或间接地将工作负载与储液器和加压流体源隔离。阀在事件的作用下打开,例如由外部信号触发。事件或阀将高压流体的量传递给工作负载,然后再次关闭,高压流体开始工作。例如,高压流体然后可以膨胀以将工作负载沿工作室向下驱动。

[0004] 在高压应用中,打开阀很复杂。作用力可能非常大,打开这种阀的时间框架非常短。这一切都必须以受控的可重复方式完成,以提供一个可靠且高效的系统,该系统利用最低容积或质量的高压流体完成最多的工作。

[0005] 一旦工作完成,或者在下一个工作循环发生之前,就需要排出可能在工作负载后面积聚或遗留下来的压力。

[0006] 例如,但不限于,当工作室是封闭容积并且工作负载是该室内的往复式活塞时。即使在非常高效的系统中,当工作流体中的几乎所有压力都被用作对工作负载的功时,例如将活塞向下送到工作室的远端,工作负载后面可能仍然存在残余压力。这种残余压力将阻止或减缓工作负载(例如活塞)返回室以开始下一个工作循环。

[0007] 在另一个实施例中,可以利用来自工作流体的所有压力,但是压力随着工作负载的返回而增加。这可能发生在带有活塞的封闭容积工作室中,或者当末端开口时,例如弹丸被前端加载到室中并向下推入室中。在工作室可能是末端开口的实施例中,它需要在工作负载(例如弹丸)后面排出压力,因为它在被加压流体作用之前向下插入工作室。

[0008] 排出该压力的需要是为了使工作负载能够返回到准备“启动”的位置,或者允许以最小的阻力将工作负载插入工作室。换言之,工作负载的返回或插入将产生增加的压力,因为流体占据的容积随着工作负载移动到准备位置而减少。

[0009] 用于降低这种“背压”的排气阀的一个实施例是当一个端口被一个构件打开时通过进气阀排放到大气或环境中,该构件打开进气阀,缩回到它的起始位置,例如通过使用工作负载后面的残余加压流体。然而,将这种开启构件与露出排气端口的需要相结合在某些情况下需要比理想更高的负载,因为开启构件可能被推回弹簧或类似物,该弹簧或类似物具有足够的力来启动开启构件。在这个应用程序中,工作负载的返回可能会受到阻碍。在这样的应用中,当加压流体仍在对工作负载做功时,排气端口也可以打开。这导致加压流体的充量使用效率低,因为高压然后被排放到大气、环境或类似的低压中,而不是对工作负载做

功。此外,虽然是一种简单的解决方案,但它会产生复杂的密封和制造,并使整体组件不太紧凑。

[0010] 另一种排气解决方案是已知的,其避免了在工作流体仍潜在地作用于工作负载时与打开排气阀相关联的高作用力和一些低效率问题。然而,这在机械上是复杂的并且需要大量的密封元件以及其他制造和组装问题,并且总体上是一种不太紧凑的解决方案。

[0011] 在本说明书中,在已经对专利说明书、其它外部文档或其它信息来源进行参考的情况下,一般是出于提供讨论本发明特征的背景的目的。除非另有具体规定,否则对此类外部文档的参考不应被理解为承认在任何司法管辖权限内此类文件或此类信息来源是现有技术,或形成本领域内一般公知常识的一部分。

[0012] 本发明的一个目的是提供一种用于加压流体发动机或装置的改进的排气阀,或提供用于加压流体发动机的排气阀的低压打开,或克服上述缺点或解决上述问题需要,或者至少为公众提供一个有用的选择。

发明内容

[0013] 在第一方面,本发明在于一种包括排气阀的装置,该装置对加压工作流体进行操作,其包括或包含,

[0014] 一个至少部分地由侧壁限定的工作室,该工作室可以将工作负载保持到其第一端或朝向其第一端,该工作室接收工作流体以作用在工作负载的后表面上以推动工作负载到或朝向工作室的与第一端相对的第二端,

[0015] 一个用于从工作负载的前表面接收处于压力下的流体的返回室,该压力至少部分地由工作负载朝向第二端的移动而产生,

[0016] 一个流体连接到返回室的排气阀,排气阀通常偏置关闭以防止工作流体离开工作室,但在接收来自返回室的处于压力下的流体并受其作用时,排气阀将打开以允许工作流体将工作室排气至低压位置,工作流体通过工作室的侧壁通过排气阀排出,

[0017] 其中提供了一种装置,当从第二端移动到第一端时,该装置将消除或减少工作负载后表面上的压力。

[0018] 优选地,排气阀以不平行于在第一端和第二端之间延伸的纵轴的角度排出工作流体,而不是基本上平行于纵轴。

[0019] 优选地,来自工作室的排气相对于纵轴处于或接近于直角。

[0020] 优选地,在排气至低压之前,排气阀至少部分地限定了沿着从侧壁通过排气阀的流路的排气室。

[0021] 优选地,净力作用在排气阀上以克服或增加关闭的偏置,该净力由在排气阀的第一侧上的变化的有效压力区域或压力中的任一个产生,与后表面流体连通,并且/或排气阀的第二侧,与前表面流体连通。

[0022] 优选地,净力随时间变化。

[0023] 优选地,排气阀平行于纵轴滑动。

[0024] 优选地,从工作室流入排气室的工作流体产生保持排气阀打开的排气室压力。

[0025] 优选地,将工作室连接到排气室的流体连接端口或这些端口的总和与将排气室连接到较低压力的端口的尺寸或流量不同,从而导致进出排气室的流量不同。

- [0026] 优选地,较低压力是环境压力。
- [0027] 优选地,有一个从低压进入返回室的止回阀。
- [0028] 优选地,如果在排气阀打开时工作负载的前部和工作负载的后部之间存在压力不平衡,则止回阀打开。
- [0029] 优选地,止回阀位于排气阀中,在排气室和返回室之间。
- [0030] 优选地,止回阀由O形环、X形环、唇形密封件、活塞环或其他连续的、可变的或间断的横截面密封元件提供,柔性的或以其他方式移动以阻止从返回室进入排气室的流动,但允许从排气室流入返回室。
- [0031] 优选地,当排气室中的压力超过返回室的压力时,止回阀打开,这样排气室的压力然后可以再循环并作用在工作负载的前面以帮助将其向第一端驱动。
- [0032] 优选地,返回室位于工作室的外部并围绕工作室。
- [0033] 优选地,工作负载被限制在工作室内,例如活塞或类似物,或者不是限制并且被从工作室排出,例如弹丸或类似物,或者是工作室内的压力波,以另外地执行工作。
- [0034] 优选地,排气阀位于或朝向第一端。
- [0035] 优选地,排气阀是能够沿纵轴平移的环形圈。
- [0036] 优选地,该环位于工作室之外。
- [0037] 优选地,返回室通过其间的至少一个流体连接从工作室接收处于压力下的流体。
- [0038] 优选地,至少一个流体连接中的第一个在工作室的第二端处或朝向工作室的第二端。
- [0039] 优选地,至少一个流体连接中的第二个位于第一端和第一流体连接之间。
- [0040] 优选地,第二流体连接包括从工作室到返回室的单向阀。
- [0041] 优选地,在返回室内,在排气阀的工作表面和从工作室接收流体之间的返回室中存在挡板。
- [0042] 优选地,在挡板中存在一个或更多个孔,以与在挡板的相对侧上的压力发展相比,减缓对工作表面的压力发展。
- [0043] 优选地,存在工作流体驱动的锤,其冲击剂量阀以将工作流体从剂量室输送到工作室。
- [0044] 优选地,通过锤一侧的驱动室中的工作流体的较高压力来驱动锤以冲击剂量阀,该驱动室由锤活塞与触发室隔开。
- [0045] 优选地,锤通过触发室和驱动室之间的相等压力或合力保持就位。
- [0046] 优选地,合力至少部分地由如弹簧的偏置提供。
- [0047] 优选地,驱动锤的工作流体来自剂量室。
- [0048] 优选地,用于平衡驱动室的工作流体从剂量室选择性地输送。
- [0049] 优选地,从触发室倾倒工作流体允许锤在驱动室中的压力的作用下被驱动进入剂量阀。
- [0050] 优选地,滑阀在沿第一方向滑动时将工作流体从触发室倾倒以启动装置,并且当沿与第一方向相反的第二方向滑动时从剂量室倾倒工作流体以使装置安全。
- [0051] 在另一方面,本发明包括在压力流体装置中提供排气阀的方法,其包含或包括以下步骤,

- [0052] 使用工作负载后表面上的加压流体,在工作室内将工作负载从工作室第一端驱动到或朝向工作室的相对的第二端,
- [0053] 将压力从工作负载的前表面接收到返回室中,该压力至少部分地由于工作负载沿工作室向下朝向第二端移动而形成,
- [0054] 由于返回室中的压力作用在排气阀的工作表面上打开排气阀,排气阀在打开时允许存在于后表面上的工作室中的工作流体从工作室排出到低压位置,工作流体通过工作室的侧壁排出到排气阀,
- [0055] 当从第二端移动到第一端或朝向第一端移动时,允许减少工作负载前面的压力。
- [0056] 优选地,排气阀以不平行于在第一端和第二端之间延伸的纵轴的角度排出工作流体,而不是基本上平行于纵轴。
- [0057] 优选地,来自工作室的排气相对于纵轴处于或接近于直角。
- [0058] 优选地,在排气至低压之前,排气阀至少部分地限定了沿着从侧壁通过排气阀的流路的排气室。
- [0059] 优选地,排气室表面和工作表面的面积彼此不同,从而允许基于排气室中的压力在排气阀上实现力。
- [0060] 优选地,排气室表面至少部分地通过排气阀前部和后部以及内径和外径上的密封来实现。
- [0061] 优选地,工作流体从工作室流入排气室,产生排气室压力,其保持排气阀打开。
- [0062] 优选地,将工作室连接到排气室的流体连接端口或这些端口的总和与将排气室连接到较低压力的端口的尺寸或流量不同,从而导致进出排气室的流量不同。
- [0063] 优选地,较低压力是环境压力。
- [0064] 优选地,有一个从低压进入返回室的止回阀。
- [0065] 优选地,如果在排气阀打开时工作负载的前部和工作负载的后部之间存在压力不平衡,则止回阀打开。
- [0066] 优选地,止回阀位于排气阀中,在排气室和返回室之间。
- [0067] 优选地,止回阀由O形圈、X形圈、唇形密封件或其他连续或可变截面密封元件提供,该密封元件移动以阻止从返回室流入排气室,但允许从排气室流入返回室。
- [0068] 优选地,当排气室中的压力超过返回室的压力时,止回阀打开,这样排气室压力然后可以再循环并作用在工作负载的正面以帮助将其驱动回到第一端。
- [0069] 优选地,返回室位于工作室外部并围绕工作室。
- [0070] 优选地,工作负载被限制在工作室内,例如但不限于活塞,或者不被限制并从工作室排出,例如但不限于弹丸,或者是工作室内的压力波,以执行工作。
- [0071] 优选地,排气阀位于或朝向第一端。
- [0072] 优选地,排气阀是能够沿着从第一端延伸到第二端的纵轴平移的圆环。
- [0073] 优选地,纵轴是工作室的主轴。
- [0074] 优选地,该环位于工作室之外。
- [0075] 优选地,返回室通过其间的至少一个流体连接从工作室接收处于压力下的流体。
- [0076] 优选地,至少一个流体连接中的第一个在工作室的第二端处或朝向工作室的第二端。

- [0077] 优选地,至少一个流体连接中的第二个位于第一端和第一流体连接之间。
- [0078] 优选地,第二流体连接包括从工作室到返回室的单向阀。
- [0079] 优选地,在返回室内,在排气阀的工作表面和从工作室接收流体之间的返回室中存在挡板。
- [0080] 优选地,在挡板中存在一个或更多个孔,以与在挡板的相对侧上的压力发展相比,减缓对工作表面的压力发展。
- [0081] 优选地,存在工作流体驱动的锤,其冲击剂量阀以将工作流体输送到工作室。
- [0082] 优选地,通过锤一侧的驱动室中的工作流体的较高压力来驱动锤以冲击剂量阀,该驱动室由锤活塞与触发室隔开。
- [0083] 优选地,锤通过触发室和驱动室之间的相等压力或合力保持就位。
- [0084] 优选地,合力至少部分地由如弹簧的偏置提供。
- [0085] 优选地,从触发室倾倒工作流体允许锤被驱动到剂量阀中。
- [0086] 在另一方面,本发明包括一种包括排气阀的装置,其如本文参考任何一个或更多个附图所述。
- [0087] 在另一方面,本发明包括在压力流体装置中提供排气阀的方法,其如本文参考任何一个或更多个附图所述。
- [0088] 在另一方面,本发明包括用于装置的致动触发器,其包括或包含,
- [0089] 一个剂量室,其用于保持从高压流体源接收的高压工作流体的充量,
- [0090] 一个剂量阀,其通常偏置关闭以将剂量室与工作室隔离开,并将充量保持在剂量室中,
- [0091] 一个锤,其由活塞操作,在活塞的第一侧具有驱动室,在活塞的第二侧具有与第一侧密封的触发室,驱动室接收来自剂量室的高压流体,
- [0092] 一个触发阀,其用于选择性地向触发室供应高压流体,或从触发室释放高压流体,
- [0093] 这样,当锤在驱动室和触发室中都有高压流体时,它在第一位置保持力平衡,并且当高压流体从触发室释放时,锤被驱动到或朝向触发室的第二位置,
- [0094] 当被驱动至或朝向第二位置时,锤击打剂量阀,使剂量阀脱位以开启剂量室和工作室的密封,从而允许充量进入工作室以在其中做功。
- [0095] 优选地,触发阀还可以从剂量室释放充量,以防止装置启动/装置正在进行的工作。
- [0096] 优选地,触发阀是滑阀。
- [0097] 优选地,触发阀具有至少四个位置,
- [0098] 第一位置,其用于从高压源充注剂量室,
- [0099] 第二位置,其为驱动室和触发室充注高压流体,并使锤保持力平衡,
- [0100] 第三位置,其中触发室中的高压流体被释放,
- [0101] 第四位置,其中剂量室中的充量被释放。
- [0102] 优选地,触发室从剂量室充注。
- [0103] 优选地,锤沿着第一滑动轴滑动并且剂量阀沿着第二滑动轴滑动。
- [0104] 优选地,第一滑动轴和第二滑动轴平行或同心。
- [0105] 优选地,剂量阀是具有环形密封表面以将剂量室与工作室密封的环形圈。

- [0106] 优选地,剂量阀被弹簧偏置关闭。
- [0107] 优选地,锤在第一侧和/或第二侧具有弹性元件以帮助力平衡。
- [0108] 优选地,锤至少部分地通过剂量阀或高压流体返回到触发室而返回到或朝向第一位置。
- [0109] 优选地,工作负载被限制在工作室内,例如活塞或类似物,或者不是限制并且被从工作室排出,例如弹丸或类似物,或者是工作室内的压力波,以另外地执行工作。
- [0110] 在另一方面,本发明包括一种装置,其包括或包含,
- [0111] 一个剂量室,其用于保持从高压流体源接收的高压工作流体的充量,
- [0112] 一个剂量阀,其通常偏置关闭以将剂量室与工作室隔离开,并将充量保持在剂量室中,
- [0113] 一个锤,其由活塞操作,在活塞的第一侧具有驱动室,在活塞的第二侧具有与第一侧密封的触发室,驱动室接收来自剂量室的高压流体,
- [0114] 一个触发阀,其用于选择性地将高压流体从剂量室供应到触发室,或从触发室释放高压流体,
- [0115] 这样,当锤在驱动室和触发室中都有高压流体时,它在第一位置保持力平衡,并且当高压流体从触发室释放时,锤被驱动到或朝向触发室的第二位置,
- [0116] 当被驱动至或朝向第二位置时,锤击打剂量阀,使剂量阀脱位以开启剂量室和工作室的密封,从而允许充量进入工作室以在其中做功。
- [0117] 在另一方面,本发明包括一种高压流体操作系统,其包括或包括,
- [0118] 一个剂量室,其保持高压流体充量,该剂量室与可操作地连接到锤的活塞的第一侧流体连通,并且该剂量室与活塞的第二侧选择性地流体连通,
- [0119] 当在第一侧和第二侧上供应高压流体时,活塞在第一位置处于力平衡,当高压被选择性地从活塞的第二侧移除并且被推动移动到或朝向第二位置以做功时,活塞不平衡。
- [0120] 优选地,当移动到或朝向第二位置时,锤在剂量阀上工作,以使剂量阀脱座并允许高压流体的充量从剂量室移动到工作室中,充量随后在工作室中做功。
- [0121] 优选地,在第一侧或第二侧中的任一侧或两侧具有弹性元件。
- [0122] 优选地,高压流体是可压缩流体。
- [0123] 优选地,高压流体在15巴至90巴的范围内。
- [0124] 优选地,高压流体在20至60巴的范围内。
- [0125] 优选地,高压流体在该范围内被调节以调节装置的功率。
- [0126] 优选地,流体是气体。
- [0127] 在另一方面,本发明包括致动装置的方法,其包括或包含以下步骤,
- [0128] 用高压流体充注剂量室,
- [0129] 用高压流体充注锤的第一侧上的驱动室,
- [0130] 用高压流体充注锤的第二侧上的触发室,第一侧和第二侧由可操作地连接到锤(开关)的活塞分隔,使锤保持在第一位置的力平衡,
- [0131] 从触发室释放高压流体以将锤驱动到或朝向第二位置,
- [0132] 通过冲击在剂量阀上的锤致动剂量阀,以将剂量阀从密封位置(其中剂量阀将剂量室与工作室密封)到未密封位置,从而使充量进入工作室以在其中做功。

- [0133] 优选地,至少部分地通过剂量阀或高压流体返回到触发室使锤返回或朝向第一位置。
- [0134] 优选地,驱动室从剂量室充注。
- [0135] 优选地,触发室选择性地从剂量室充注,或通过触发阀释放。
- [0136] 优选地,触发阀是滑阀。
- [0137] 优选地,触发阀可以从剂量室释放充量,以防止装置启动/装置正在进行的工作。
- [0138] 在另一方面,本发明包括如本文参考任何一个或多个附图所述用于装置的致动触发器。
- [0139] 在另一方面,本发明包括如本文参考附图中的任何一个或多个描述的装置。
- [0140] 在另一方面,本发明包括如本文参考任何一个或多个附图描述的高压流体操作系统。
- [0141] 在另一个方面,本发明包括如本文参考附图中的任何一个或多个描述的致动装置的方法。
- [0142] 如本文所使用,术语“和/或”是指“和”或“或”或两者。
- [0143] 如本文所使用,在名词之后的“(一或多个)”是指所述名词的复数和/或单数形式。
- [0144] 如本说明书中所使用,术语“包括”是指“至少部分地由……组成”。当对在本说明书中包含术语的陈述进行解释时,在每个陈述中由术语引出的特征都需要存在,但其他特征也可以存在。如“包括”和“被包括”等相关术语将以相同的方式解释。
- [0145] 预期对本文所公开的数字范围(例如1到10)的引用也结合在所述范围内的所有有理数(例如1、1.1、2、3、3.9、4、5、6、6.5、7、8、9和10)以及也在所述范围内的任何有理数范围(例如2到8、1.5到5.5和3.1到4.7)的引用。
- [0146] 上文和下文中引用的所有申请、专利和公开的全部内容(如果有的话)通过引用并入本文中。
- [0147] 广泛地说,本发明还可以在于单独地或共同地在本申请的说明书中提及或指示的部分、元件和特征,和任意两个或多个所述部分、元件或特征中的任意或所有组合,并且当具有本发明所涉及的领域中的已知等效物的特定的整数在此被提到时,此类已知等效物被认为如单独地进行阐述一般并入本文中。
- [0148] 本发明的其它方面可从仅以实例方式且参考附图给出的以下描述变得显而易见。

附图说明

- [0149] 图1示出了通过加压流体动力装置的垂直截面,该装置包括符合本发明的排气阀,排气阀关闭,工作负载到达或朝向第一端准备工作,
- [0150] 图2示出了与图1相似的视图,其中工作负载在工作流体的作用下沿工作室向下移动,该移动产生的压力启动排气阀打开,
- [0151] 图3A示出了与图1类似的视图,其中详细示出了返回室中的止回阀,以减小工作负载前后的压差,从而在止回阀关闭的情况下,在就绪状态下实现更好的工作负载返回行程,
- [0152] 图3B当工作负载开始沿工作室向下移动时,止回阀关闭,并且
- [0153] 图3C当工作负载沿室向后移动时,如果工作负载的前部和后部之间存在任何压

差,则止回阀将打开,

[0154] 图3D以等距图示出了执行止回阀功能的簧片阀,以及

[0155] 图4示出了沿着本发明的空气发动机的纵轴的垂直横截面的类似视图,示出了包括止回阀的排气阀的进一步变型,空气发动机处于就绪状态,排气阀关闭,并且准备启动的工作负载,

[0156] 图5示出了与图4类似的视图,但其中工作负载已从工作室向下传送到第二端,并且排气阀在返回室中的压力作用下打开,以允许工作负载后面的压力排放到大气或环境中,工作室侧面的排气端口清晰可见,

[0157] 图6示出了与图5类似的视图,其中排气阀打开,并通过排气室中的压力保持打开状态,作用于其关闭偏置,以允许对工作室进行排气,

[0158] 图7示出了与图6类似的视图,但排气阀中的单向止回阀已打开以允许再循环到返回室,

[0159] 图8示出了图4的排气阀的特写,示出了排气关闭,工作负载处于准备位置,以及剂量阀、锤和锤触发器,

[0160] 图9示出了图5的排气阀的特写,示出了排气阀打开(工作负载在工作室下方,因此不可见)、排气室和排气流路,以及剂量阀、锤和锤触发器,

[0161] 图10示出了图6的排气阀的特写,示出了排气阀仍然打开,并通过排气室中的压力以及剂量阀、锤和锤触发器保持打开,以及

[0162] 图11示出了图7的特写,示出排气阀打开,单向止回阀已移动以允许旁路进入返回室进行再循环,并进一步在工作负载前面提供正压,以帮助其返回准备位置,以及剂量阀、锤和锤触发器。

具体实施方式

[0163] 现在将参考图1至图11描述本发明的优选实施方式。

[0164] 对加压流体进行操作的装置1在图1中作为第一实施方式示出,实施例来自钉子或紧固枪。装置1包括接收在工作室3中的工作负载4。工作室部分地由侧壁31限定。在该实施例中,工作室具有恒定的横截面并且是圆柱形的,包括侧壁31。然而,工作室3可以具有不同的横截面至圆形,并且可以采取任何必要的形状,例如但不限于椭圆形、方形或其他形状。在大多数情况下,工作室将沿其长度具有恒定的横截面。但是在某些专业应用中,它可能会改变横截面,工作负载将能够适应这种横截面的变化。

[0165] 工作负载4可以是如图所示的活塞,例如用在如用钉子之类的紧固枪中,或用在害虫控制陷阱中,因此是限制的。或者,工作负载4可以是非限制的,例如从工作室3弹射的弹丸或类似物。在所示实施例中,工作负载4是活塞22,它还带有撞针或砧座43。由于工作负载4的移动,撞针或砧座43可以在紧固件(例如钉子)上工作。或者,撞针可以具有不同的形式以实现不同的结果,例如,它可以是平坦的或其他轮廓的,以通过将能量输送到有机或无机体中来起到驱散害虫或类似物的作用。

[0166] 工作室3和装置1具有第一端5和第二端8,工作负载4具有后表面9和前表面7。工作中的工作负载4从第一端5移动到第二端8。

[0167] 如图所示,有一个返回室10。在优选形式中,如图所示,返回室10是环形的并且围

绕着工作室3。在这种布置中,侧壁31的外或外部表面限定了返回室10的一部分,例如如图2所示。然而,返回室10可以采取其他形式并且可以仅部分地围绕工作室3,可以不部分地由侧壁限定,或者可以与其分离。例如,尽管未示出,但返回室可以是单独的容积,其仅通过柔性或其他的导管流体地附接到工作室。

[0168] 返回室10至少从第二端8附近与工作室4流体连通。在所示实施例中,存在两条流体连通路径,第一流体连通17邻近或朝向第二端8,以及第二流体连通18位于第二端8和第一端5之间。

[0169] 如图1所示,排气阀2的工作表面28与返回室10流体连接。阀构件37,例如如图2中所见的O形环34,形成工作表面28的一部分。在所示的实施例中,排气阀2是环形的并且可以向后滑动并且沿着阀滑动轴施力,在这种情况下轴是装置的纵轴15。在这种情况下,纵轴是平行于运动线的轴,或工作负载的滑动轴。在所示实施方式中,这也恰好是工作室的中心长轴。工作表面28是那个面,或者具有平行于阀滑动轴的表面法线的那些面,在这个实施例中是纵轴15,因为这些面是压力作用将在排气阀的阀滑动轴方向上产生合力。换言之,工作表面是位于垂直于排气阀的阀滑动轴的平面中的那些。

[0170] 然而,在其他形式中,排气阀2不必是环形圈,而只需要流体连接以执行所述排气阀功能。例如,排气阀可以如这里描述的那样流体连接以执行相同的功能,但没有物理连接到主体,但可以是并且可以是滑阀或类似物。

[0171] 如图1所示,排气阀2通常由偏置29(例如弹簧)偏置关闭。如图1所示,处于关闭位置11的排气阀2关闭工作室3的侧壁31中的出口30。因此,对于该和其他实施方式,来自工作室3的出口或排气通过与装置1的纵轴成直角或接近直角的侧壁,或至少不平行于纵轴。

[0172] 在所示实施方式中,优选在所有实施方式中,排气阀2通过工作室3的侧壁31接收排气,并且优选地,排气然后通过排气端口32通过装置1的一侧排出。然而,在其他形式中,排气的出口可以通过装置的另一区域,但至少从工作室的侧壁排出。

[0173] 然而,排气阀2可以是返回室10致动的单独的阀装置。例如,虽然未示出,但它可以是单独的环形活塞阀,或其他类型的阀,例如与工作室3或返回室10平行或成角度地作用的滑阀。类似地,虽然返回室被示为工作室周围的环形室,但它也可以是一个单独的容积,其又连接到如上所述排气阀。出于许多原因,例如但不限于,当该布置不需要如此紧凑或空间限制阻止它时,这种布置可能是理想的。

[0174] 如图2所示,当排气阀2处于打开位置12时,与图1中的排气阀2位置相比向左滑动,提供了从工作室3通过出口30、通过排气阀端口33到排气口32的出口或流路,如箭头所示。在优选形式中,排气口32处于或排气至较低压力,例如排向大气或周围环境14。此处所示的排气口32是装置1的外壳36中的一个孔。

[0175] 在某些情况下,随着工作负载移动或返回到第一端5到准备位置,与后表面9相比,前表面7上的压力可能较低,即有利于后表面9的压力差。在工作负载高速移动的情况下尤其如此,并且工作流体的动态效应防止了压力平衡或泄漏,否则会在低速操作中发生此情况。

[0176] 该压力差将阻止工作负载4向第一端5移动。这是因为随着工作负载4移回第一端5,那里的工作流体随着工作负载4的移动而被截留和压缩。由于返回室10和前表面7为常闭容积,这会降低第一端5返回到准备位置的一致性,至少会降低返回速度,甚至可能完全阻

止工作负载返回。

[0177] 如图3A至3D所示,在这种情况下,可以有单向阀或止回阀23,如所示的簧片阀24。簧片阀是如图所示的扁平横截面的弹性环,通过其自身的弹性特性向外偏置以常闭室端口35。这允许返回腔室10外部或至少在前表面7后面的较低压力通过腔室端口35平衡到返回室10和前表面7,以平衡与后表面9的任何压力不平衡。调节或选择阀24,使其在理想压差下打开。

[0178] 至少在图2和5中示出了从工作室到3到返回室的单向阀19。单向阀在暴露于工作负载4后面的任何残余压力时打开,例如当工作负载4已经行进到或朝向第二端8行进时,如图2和图5所示。如果有任何残余压力,则允许残余压力通过单向阀19从工作室3进入返回室10。因此,该装置可以捕获和利用在将工作负载移动到或朝向第二端移动时已经完成工作的任何压力,以将工作负载4返回到第一端5。

[0179] 在一个完全密封的系统中,理论上这不应该发生。然而,实际上,如果存在空气泄漏,例如当工作负载向下朝向第二端行进时从前表面7的前面从砧座端端口45泄漏,例如通过密封件泄漏或在其他地方泄漏至环境或大气或类似物,则可能会发生这种情况。如果存在会阻碍工作负载返回的不理想的压力不平衡,则将使用这种止回阀23。

[0180] 图4至11示出了排气阀的另一种变型,包括单向阀或止回阀23。在该变型中,单向阀内置在排气阀2中,并且实际上允许再次允许再循环到返回室10中。

[0181] 保留图1至3所示变型的总体结构,排气阀2(具有横截面线(添加到图4))在移动至打开位置12和处于其中时具有排气室21,如图5、6、9和10所示。当排气阀2打开12时,排气室21通过排气阀端口33与工作室3的侧壁31中的出口30流体连通,如图9所示。如图9和10所示,排气室21具有泄漏路径,或与排气32的流量差。该进出排气室21或其泄漏路径之间的流路差被调节以在排气室21中产生足够的压力以克服偏置29。在偏置29具有非常低的弹簧常数的情况下,路径差或泄漏路径也只需要小到一般足够的力。

[0182] 因此,当排气阀2被致动以打开时,原本会被截留在后表面9和工作室3之间的工作流体现在可以在工作负载4返回到第一端5时排出工作室3。

[0183] 现在将参考图8至11来描述剂量阀48的致动,以将工作流体从剂量室52输送到工作室以用于这些变型。剂量阀48的致动将加压工作流体6从剂量室52倾倒至工作室3,以驱动工作负载4,如图4至图11所示,特别是图8至图11,并由触发阀50控制。

[0184] 该装置具有加压流体(例如工作流体6)驱动的锤46。锤46可以线性滑动,在这种情况下,再次平行于纵轴15,如图8(锤46一直向左)和9(锤46移动到右侧)的比较所示。

[0185] 从图9可以看出,在锤46的左侧有一个驱动室49,在锤46的右侧有一个倾倒室47。这两个室由锤式活塞51隔开,其基本上将两个室彼此密封,防止工作流体从一个室流向另一个室。

[0186] 驱动室49通过端口57从剂量室52充注。端口57可以用限制元件、挡板或其他限制几何形状(例如小钻孔)修改,以限制从剂量室52到驱动室49的流动。

[0187] 排放室47也通过从剂量室52通过端口58、通过触发阀50向上至倾倒通道56的路径从剂量室52充注。因此,触发阀50选择性地对倾倒室47进行充注和排放。如图所示,触发阀50具有由间隔件61隔开的O形环,其允许至少在它们的内径和它们的外径之间流动。

[0188] 锤46通过作用在锤46上的平衡力保持就位。这种力平衡是通过改变驱动室49和倾

倒室47中的压力或面积来实现的,无论是否由任何弹簧辅助,也考虑到任何摩擦力。

[0189] 在图8中,装置已准备好启动。剂量室52填充有高压流体并且准备准备,剂量室52中的该压力与笼形弹簧54耦合保持剂量阀关闭和就位。

[0190] 剂量阀48通常通过压力或弹簧力的组合或仅通过压力或弹簧力偏置关闭。在使用弹簧力关闭剂量阀48的情况下,弹簧力通过称为弹簧笼53的环绕元件传递到剂量阀48。在一端,弹簧笼53捕获笼形弹簧54,其在图9中看到时处于压缩状态并将弹簧笼53向右偏置。

[0191] 弹簧笼53可以是剂量阀48的一部分或与其分开。

[0192] 弹簧笼53的相对端与剂量阀48接合。在这种情况下,弹簧笼与剂量阀48接合以传递弹簧53的偏置,以帮助关闭剂量阀48。

[0193] 如图9所示,弹簧笼53向剂量阀48的左侧延伸到剂量室52中,以允许足够的弹簧长度来为剂量阀48提供正确的关闭力和行进距离。可以根据需要调整该长度以改变闭合力。弹簧笼53具有端口55以允许从剂量室通过剂量阀开口进入工作室的不受抑制的流动。

[0194] 通过释倾倒触发室47中的压力,经由倾倒通道56到低压(例如通过触发阀50,在这种情况下为滑阀),例如工作流体6的大气或环境14,来触发锤46。如图8所示。触发阀50可由用户致动,例如致动触发器,或通过其他方式驱动触发阀50。在这种情况下,触发器将触发阀50驱动到图9中的左侧,以通过倾倒通道56倾倒触发室46。

[0195] 一旦触发室47被抽空,“启动”序列就开始了。倾倒触发室47在驱动室49(较高)和触发室47(倾倒至低压,例如环境或大气)之间产生压力差。

[0196] 这个来自驱动室49的压力随后驱动锤46冲击剂量阀48,剂量阀48随后瞬时打开剂量阀48以允许工作流体6从剂量室52进入工作室4,从而驱动工作负载4。这对工具的可用性能产生了有益的影响,无论是在效率还是包装方面。

[0197] 然后,通过返回触发室47和驱动室49之间产生的力的相等压力,锤46可以返回到准备启动的位置(剂量阀48)。

[0198] 此外,锤46还可以至少部分地由弹簧(未示出)朝向剂量阀48驱动,或由弹簧(未示出)驱动以帮助其返回远离撞击剂量阀48。在锤46和剂量阀48之间还可以存在弹性能量交换,使得锤46弹回。

[0199] 当触发阀50被允许移回右侧时,倾倒阀47被重新加压以帮助将锤46移回准备击打位置并且触发系统现在被复位。

[0200] 高压气动工具频率需要一种“确保安全”的方法。本发明的触发器50将如下所述“确保安全”能量释放功能和如上所述触发“启动”功能结合到单个可移动主体或阀组件中,可沿一个方向移动以实现触发和反方向实现安全。

[0201] 触发阀50是双作用气动触发器——向右推动(如图8所示)将工作流体6从剂量室52通过端口58倾倒到低压安全位置,例如如图所示的大气或环境14,以确保装置安全,例如在用于钉枪等紧固工具时。以这种方式,作为高度压缩空气的工作流体的“充量”从剂量室52移除,使得即使剂量阀48打开,也没有驱动工作负载4的充量。

[0202] 然而,将触发阀50拉到左侧(如图9所示),将从触发室47中倾倒工作流体,然后启动装置1。触发阀50可具有向左的泄漏路径60,如图所示,作用在触发阀50上以增加触发阀打开的动作速度。

[0203] 对于图4中的排气阀2,示出了一个挡板26,以及在返回室10中的挡板端口27。这些

用于调整压力在排气阀2的工作表面28上的累积速率。在动态负载下,当流量或压力从第一流体连接17进入时,由于挡板26中的挡板端口27减少了流路尺寸,使得挡板26的第二端8侧的压力将比挡板5的第一端5侧建立得快得多。挡板端口27越小,返回流体42对工作表面28的压力建立越慢。

[0204] 该实施方式中的排气阀2的工作表面28部分地由阀构件37形成,在这种情况下为O形环34。然而,阀构件37可以是密封和解封的任何其他合适的密封装置,例如但不限于X形环、唇形密封件或其他连续或可变截面密封元件。当返回室10中的压差较高时,由于工作负载沿室向下朝第二端8移动,返回流体在其中被推动,它作用在工作表面28上,即阀构件37,在这种情况下是一个O形圈34,以将其移动以密封内室端口40,如图8所示。这样做时,返回室10和排气阀2上的力差,例如通过偏置29,将导致排气阀2平移并移动到或朝向打开位置12(即到如图所示的左侧),以如图9所示处于打开位置。在打开排气阀2时,如上所述,在排气阀室表面39、排气阀2的下表面59和周围外壳36的表面之间形成排气室21。排气室表面39及其外壳36的相对面形成工作表面,压力可作用于该工作表面上以使排气阀2滑动打开,或保持其打开12——这些表面的法线平行于排气阀2的滑动方向,形成工作表面以驱动排气阀2并保持其打开。在这种情况下,这些工作表面明显垂直于排气阀2的滑动方向。然而,在其他形式中,表面可能不会如此清晰地对齐,但仍将具有与滑动方向垂直的有效表面,在这种情况下,滑动方向是主轴15,但在其他方向上不一定如此。

[0205] 调整排气阀2的工作表面28和排气阀室表面39的尺寸,使得排气阀2由于排气室21中的压力而保持打开,即使返回室10中的压力降低到低于否则将打开排气阀的压力。排气室21中的压力可以起到保持排气阀21打开的作用,并且在必要时可能使其进一步打开。调节还可以通过在排气阀2的前后以及内径和外径上使用的密封件38来实现,以产生不同尺寸的压力作用区域,从而产生不同大小的力来操作排气阀2。密封件38的摩擦水平也可用于帮助调整。

[0206] 排气阀2通常由偏置29(在这种情况下为弹簧)偏置关闭。基于返回室10中的压力以及排气室21中的压力来选择偏置,使得排气阀2打开、保持打开,然后根据装置定时的需要关闭。

[0207] 如图所示的排气阀2在其外圆周和内圆周上由密封件38密封,在这种情况下如图所示的O形环,但是这些可以是任何合适的密封构件和材料。

[0208] 当装置1被启动时,例如通过剂量阀48打开,将高压工作流体6的供应从第一端5短暂地供应到工作负载4的后表面9。如图4中的箭头所示,这会将工作负载4向下发送到工作室的第二端8。

[0209] 本变型中的排气阀2也是环状的,具有从内周到外周贯通的至少一个,优选数个孔,形成排气阀端口33。

[0210] 如图9所示,排气阀2还具有排气阀室表面39。通常,当工作表面28上的压力差不足以完全克服偏置29时,排气阀将关闭。然而,作用在排气室21和排气阀室表面39上的压差和流体流入排气室21,并在泄漏路径的限制下流出,将产生压力并将排气阀2保持在打开位置12。因此,当工作负载4移动到第一端5处或朝向其准备位置时,将继续允许工作负载4的后表面9上的任何压力差被抽空。

[0211] 随着工作负载4继续向上移动到工作室3朝向第一端5,返回室10的压力能够下降

到低于工作负载4的后表面9上的压力。这很可能在工作负载4朝向第一端5的冲程结束时,可能在排气阀2朝向关闭状态11移动时,最明显。在这种情况下,排气口33(例如大气或环境14)与返回室10之间将存在压力差。在这种情况下,阀构件37将打开以允许流体42通过内室端口40转移到返回室10中,如图11中的箭头所示。这将因此进一步帮助工作负载4返回到准备位置。

[0212] 为了提供较低的摩擦水平,例如当O形环34或其他合适的形状时,阀构件37仅在流体的流动将其推入到位并压缩它以使其关闭通路时才密封,静态地与没有压力差或流动,阀构件37不密封并且因此提供很少或没有摩擦。

[0213] 现在将阐明操作方法。

[0214] 图1至图3中的实施方式以相同的方式运行,包括排气阀,并使用腔室端口35和止回阀23作为簧片阀24进行再循环。图3A至图D中,图4至图11的运行原理与排气阀内部提供的再循环相同。每个图中的移动方向在工作负载4上示出为箭头。

[0215] 在外部机构触发时,工作流体6的加压供应,例如但不限于气体,如空气,供应至工作室3中工作负载4的后表面9,如图1至图11所示。当工作流体6迫使工作负载向下朝向第二端8时,工作流体6的供应部分膨胀到由工作缸3和工作负载4形成的快速形成容积中。随着工作负载4在工作室3中向下移动,空气或类似流体在前表面7的前面被迫向下进入工作室。结果,为方便起见,该流体在此称为返回流体42,通过第一或第二流体连接17或18中的任一个进入返回室10。

[0216] 当工作负载4被限制时,如实施例中所示,则由前表面7和工作室3限定的容积是封闭的。但是,如果要弹射工作负载,那么这些原理仍然适用,因为当活塞向下移动到工作室3时,活塞前面会有流体压力波。在这种情况下,流体连接件17和/或18具有不同的形状,以至少部分地捕获该返回流体42中的一些。

[0217] 当返回流体进入返回室时,它作用在排气阀2的工作表面28上。一旦偏置力被作用在工作表面28上的返回流体42的压力克服,排气阀2通常被偏置29偏置关闭11,然后被强制打开。这与图1至图11中所示的变型相同。

[0218] 排气阀2然后移动到或朝向打开状态12。在返回室10的盲容积中积聚的加压流体然后返回到工作室3并用于将工作负载4推回工作室并将其从第二端8返回到第一端5。

[0219] 工作负载4现在可以开始自由地返回工作室3朝向第一端5。如果工作室3、后表面9和第一端5限定的容积会导致压力升高,从而在工作负载4移动到第一端5时阻止其移动,则排气阀现在打开12,并且存在一条路径,该压力可通过该路径排放到较低压力,例如大气或环境14。然而,任何低压都可能是合适的。

[0220] 如前所述排气阀2提供了通向低压的流路,如图2、5、6、9和10所示作为排出流体41。需要说明的是,排出的流体不是燃烧气体,而只是从高压膨胀到工作室3容积中并在工作负载4上做功的工作流体6。

[0221] 在图1和图2中,排气流体41的该开放排气路径可能足以使工作负载4返回到第一端5处的准备位置。

[0222] 然而,在某些情况下,返回室10中可能会出现低压,从而阻止工作负载4完全返回到第一位置5。

[0223] 在这种情况下,可以使用图3A-D和图4到11的变型,以允许再循环。

[0224] 在图3A-D中,如果在返回室10的容积中出现低压,并且由工作室3、第二端8和前表面7限定,则有带有止回阀23的室端口35,示出为簧片阀24。止回阀将在返回室10外部(例如低压区域,例如大气或环境14)之间的设计压差下打开,并允许再循环以减小到后表面9的压差,从而允许工作负载一致且完全地移动到第一端5。

[0225] 图4至图11中的变型以类似的原理操作,其中允许再循环到返回室10中的阀被结合到排气阀2中,具有保持排气阀2打开的延伸能力。

[0226] 图4-11的变型再次使排气阀2通过作用在排气阀2的工作表面28上的返回室10中的返回流体压力42打开12。工作表面28部分地由活动阀构件37限定,在这种情况下,其是O形环34,其可以移动以密封工作表面28,并且将其解封(如下所述)。当密封工作表面28时,O形环34还向排气阀2提供压力,以将其移动到或帮助其保持在打开位置12。

[0227] 当排气阀2移动到打开位置12时,它在其排气阀室表面39和外壳内部之间限定了排气室21。当打开12时,工作流体可以通过出口30,通过排气阀端口33进入排气室21,然后通过限制或泄漏路径,到达排气口32。流出排气室21的限制或泄漏路径的流速低于进入排气室21的流速,因此产生有助于帮助保持排气阀2打开12的压力。

[0228] 从侧壁出口30到排气室21,然后从排气室21到排气32的流路可以被节流,例如通过泄漏路径或另一限制,以具有进入排气室的不同流量,然后是来自排气室的流量。这种阻碍或限制允许在排气室21中建立压力并且还减慢其释放以帮助调节排气阀2保持打开多长时间。

[0229] 然后,如前所述,工作负载4能够在返回流体42的作用下向上移动回到工作室3至第一端5。

[0230] 为了增加排气阀2的打开时间,并允许进一步调整打开和关闭选项,在排气室21中建立的压力,更具体地说,作用在排气阀室表面39及其相对面上的压力继续保持排气阀打开,即使在返回室中的压力已经降低,否则排气阀2将关闭11。这增加了排气阀打开时间并因此增加了工作负载4持续返回第一端的能力。

[0231] 此外,排气阀在排气室21和返回室10之间,优选在排气口32和返回室10之间具有内室端口40。在优选实施方式中,该内室端口40由阀构件37控制。因此,当排气室21或排气口32与返回室10之间存在压力差时,阀构件37将打开并允许再循环到返回室中,以有效地用作返回流体42,如图7和11所示。因此,即使排气阀2已经关闭,这也将进一步允许工作负载4始终返回到第一端5并再次准备好工作。端口40允许工作流体从工作室21或环境流入返回室。

[0232] 将排气阀2移动到或朝向第一端提供了组装的便利性并减少了零件数量。与必须在第一端处平行于纵轴15穿过的轴向端口相比,进一步将排气作为侧向排气提供了降低的复杂性。结果也是结构更紧凑,零件更少,制造成本更低,并且易于组装和维护。

[0233] 本发明的上述描述包括其优选形式。在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行修改。

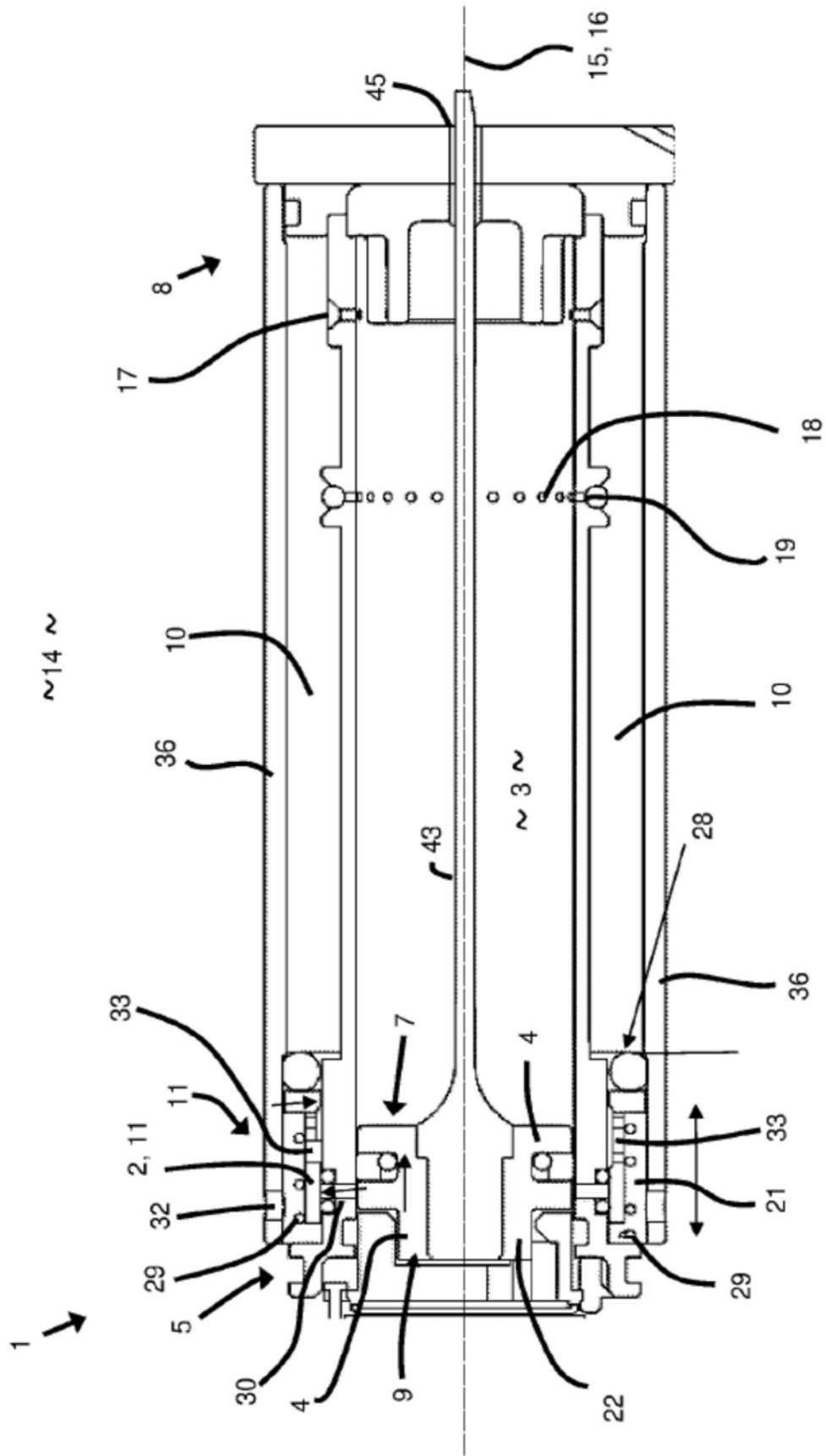


图1

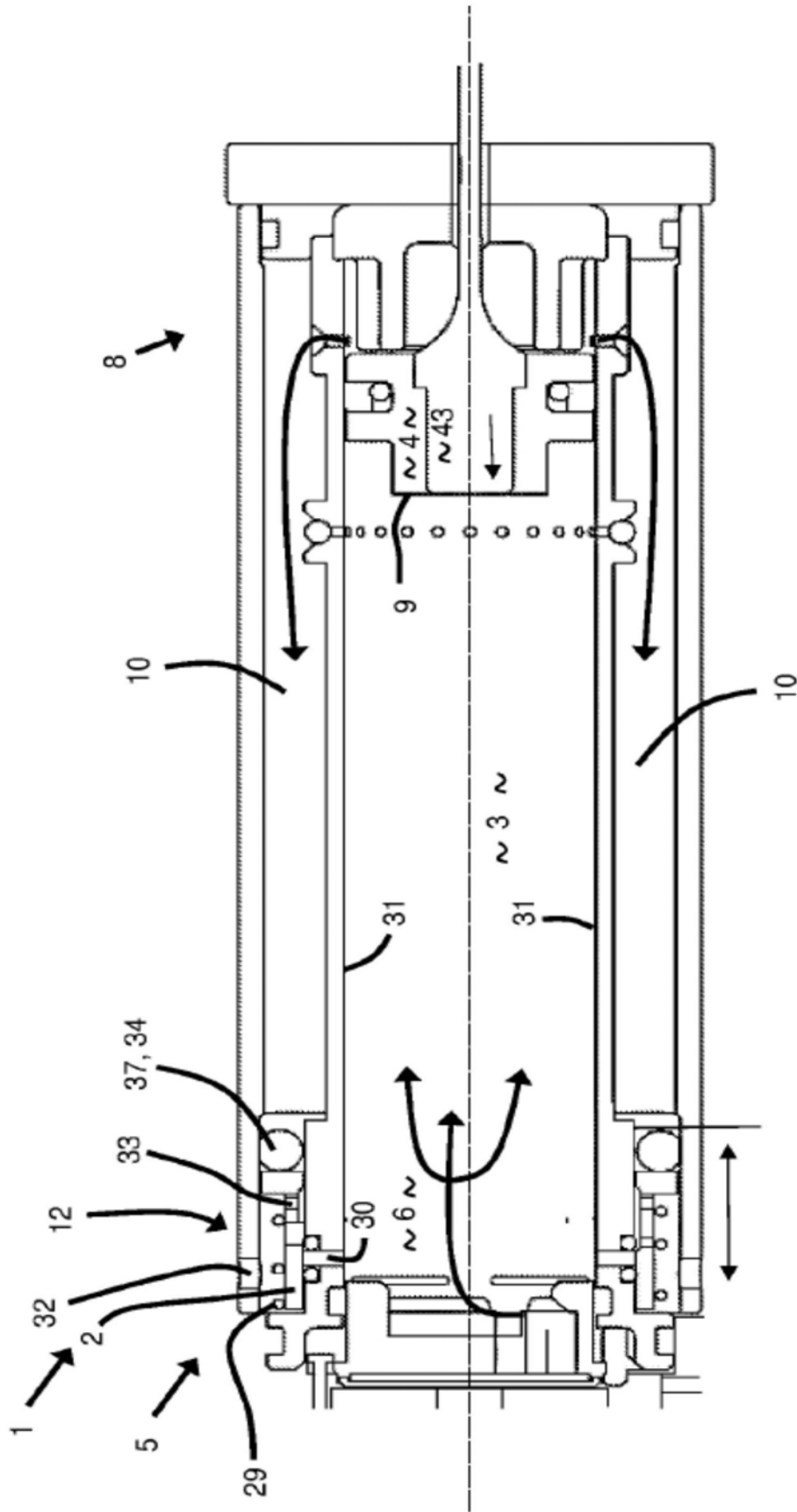


图2

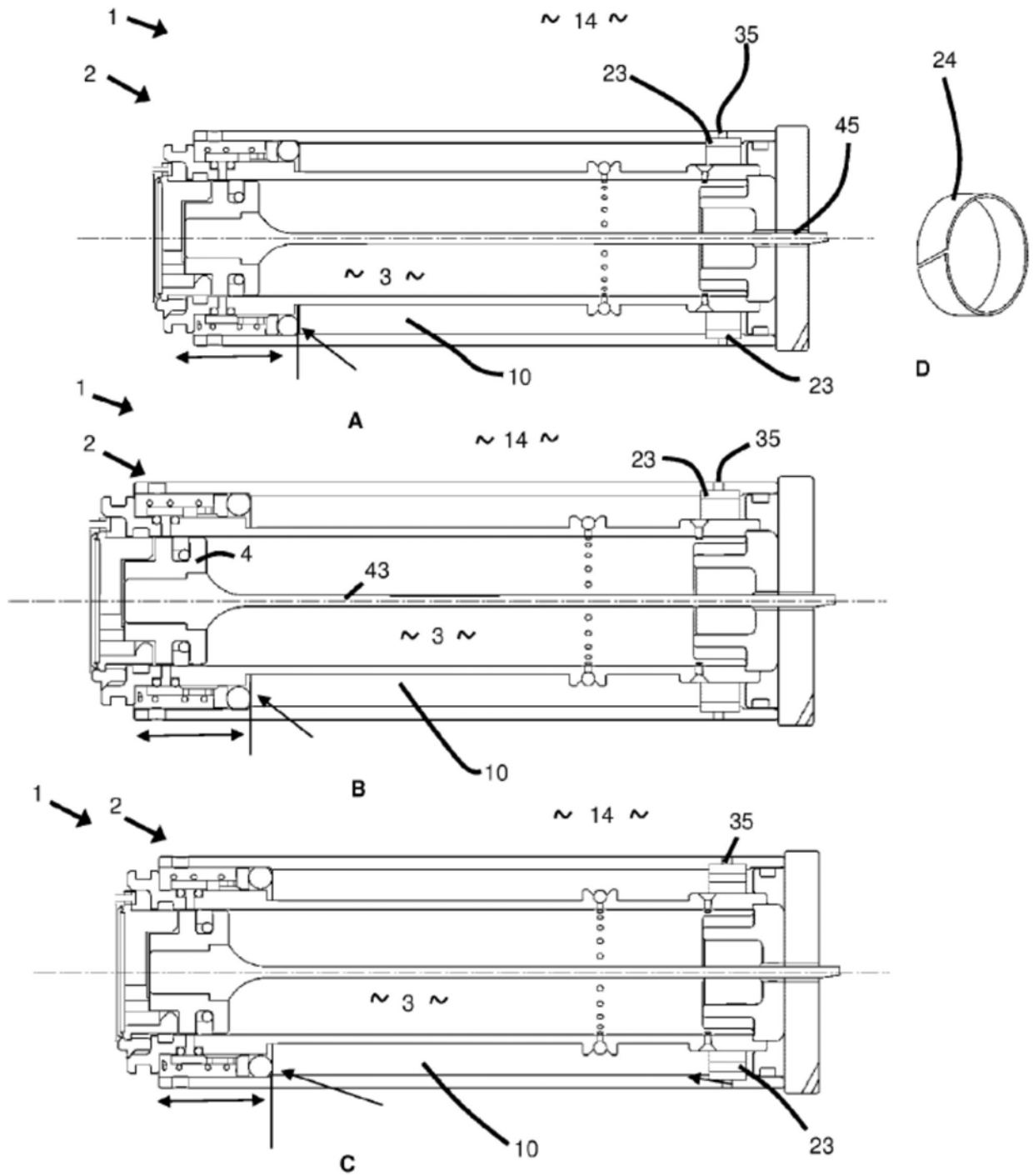


图3

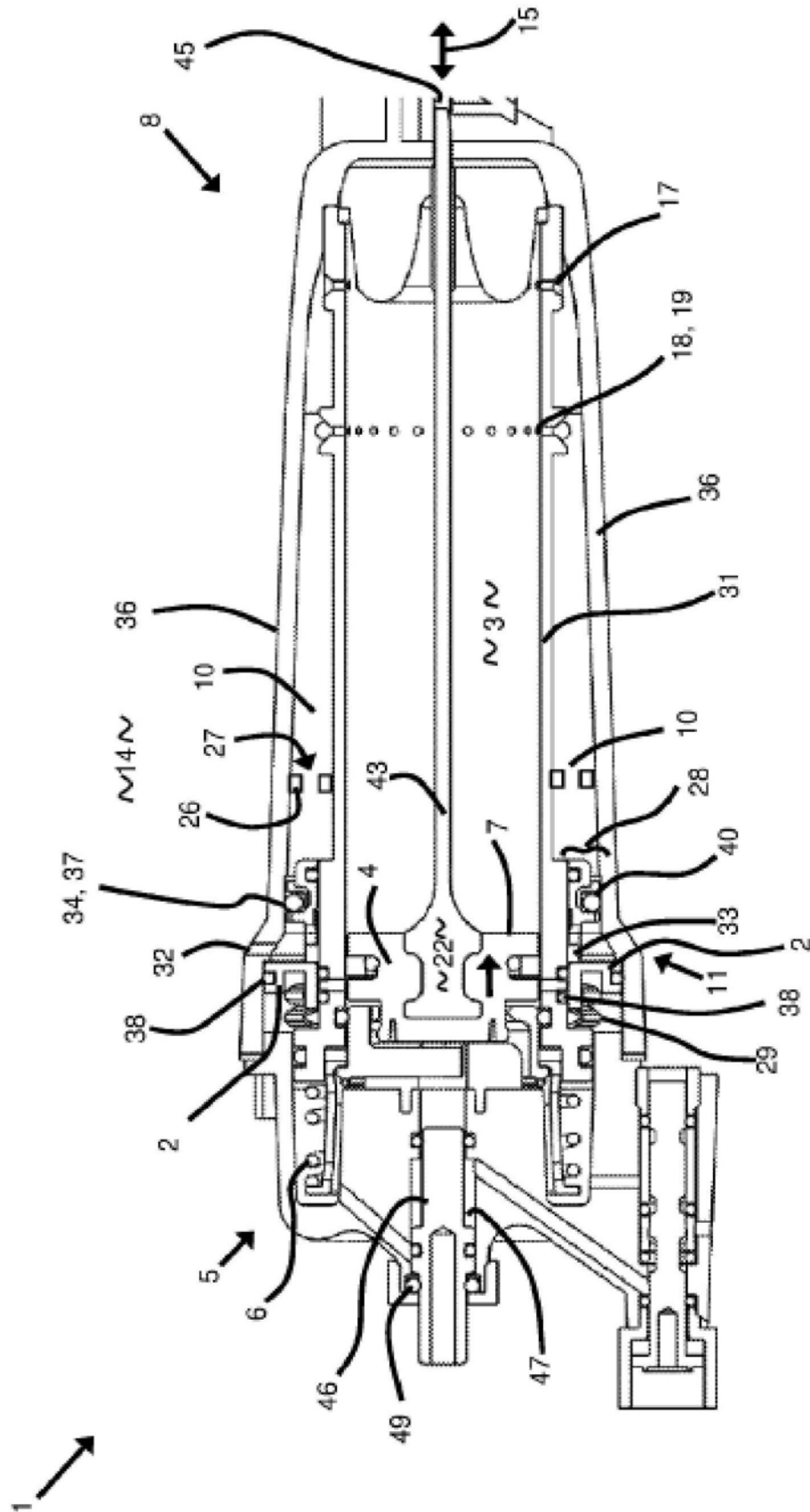


图4

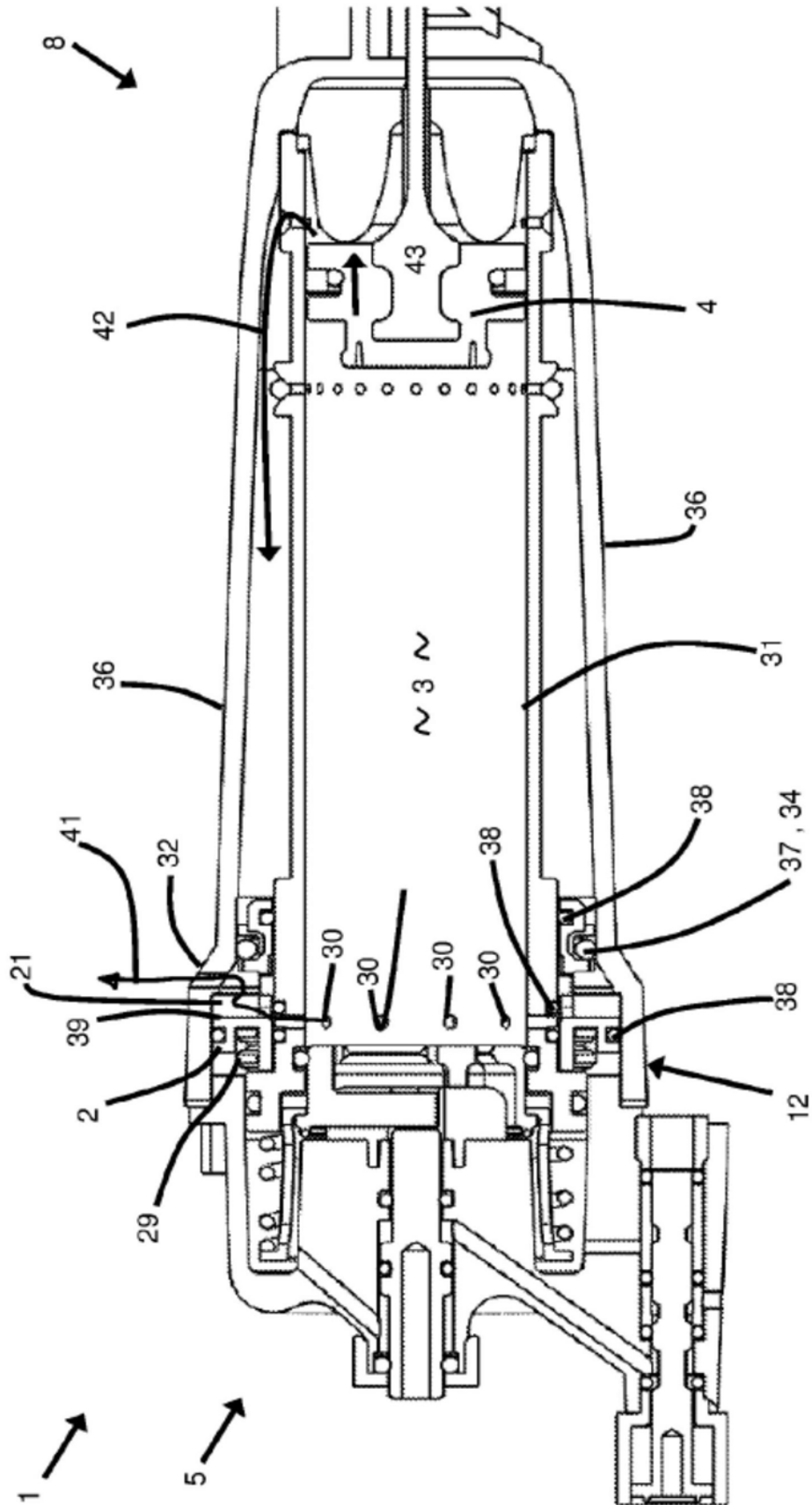


图5

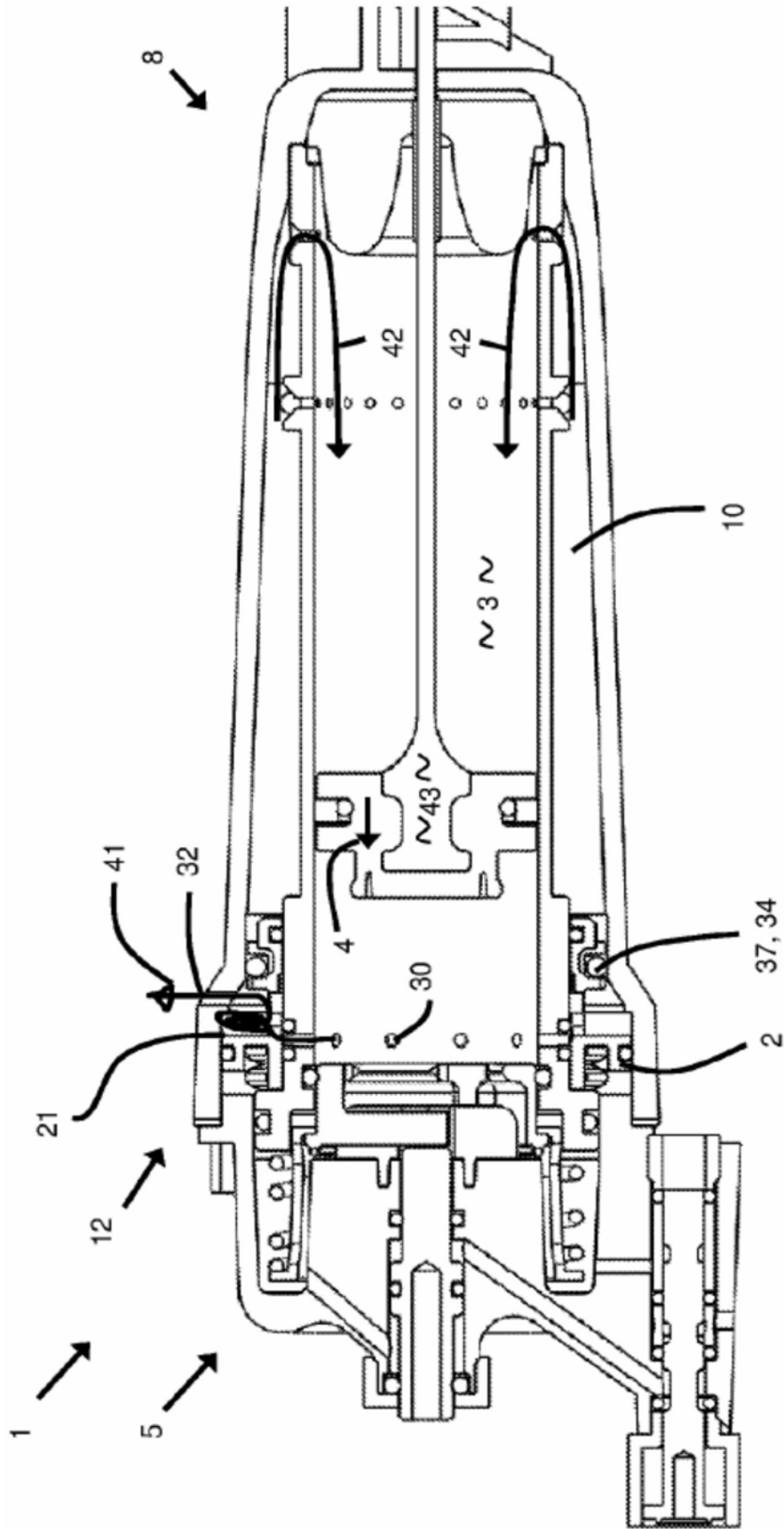


图6

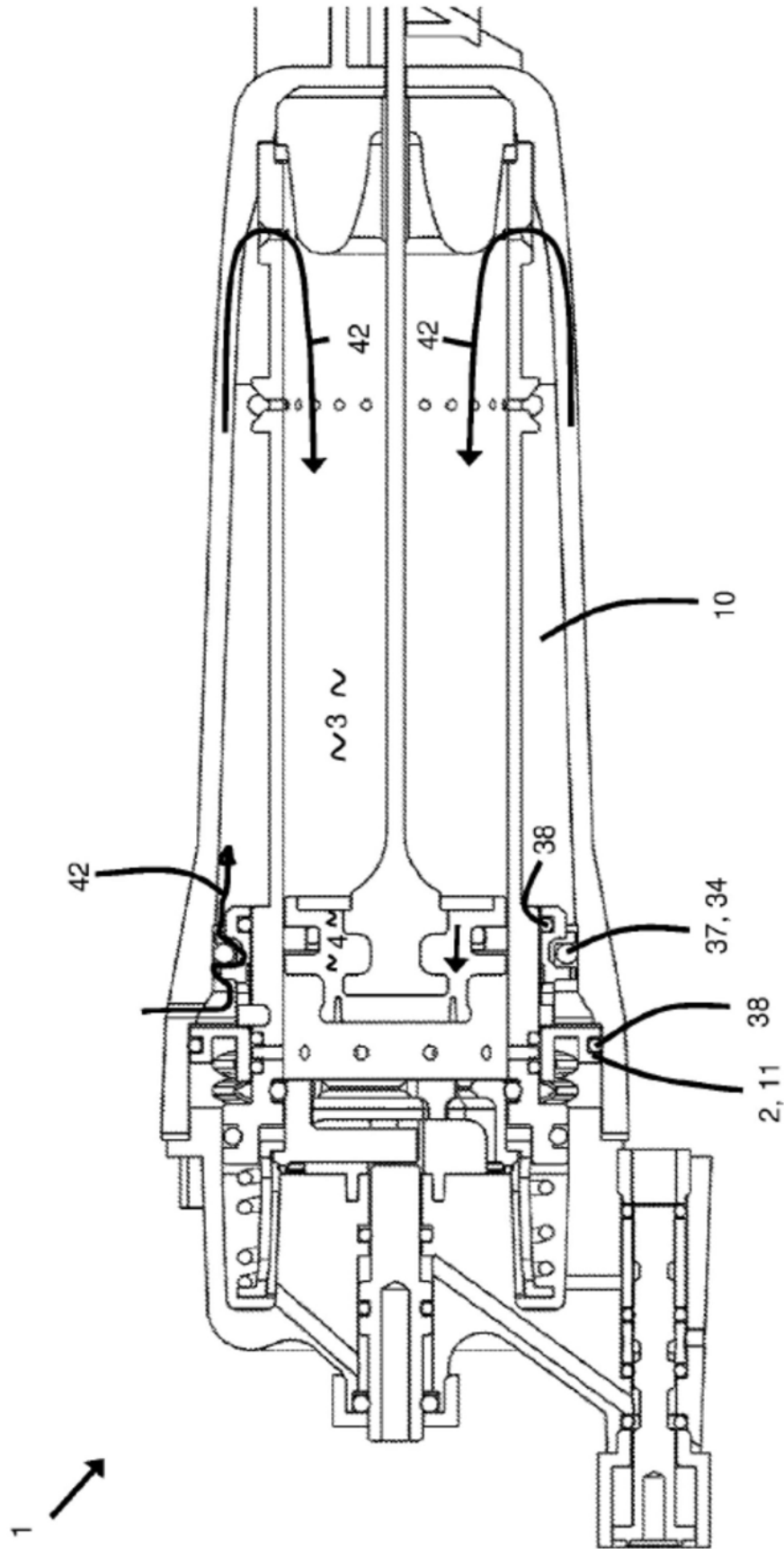


图7

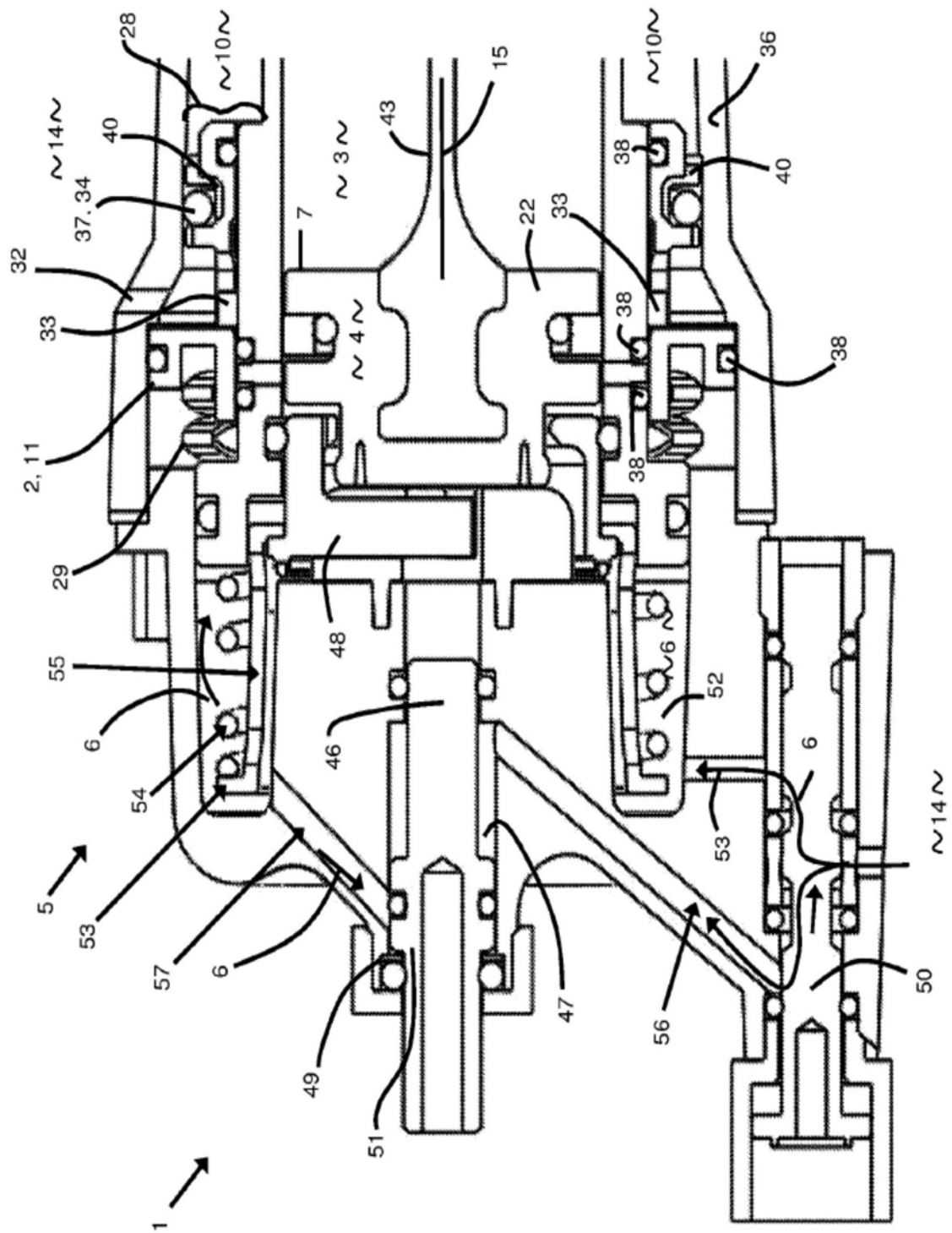


图8

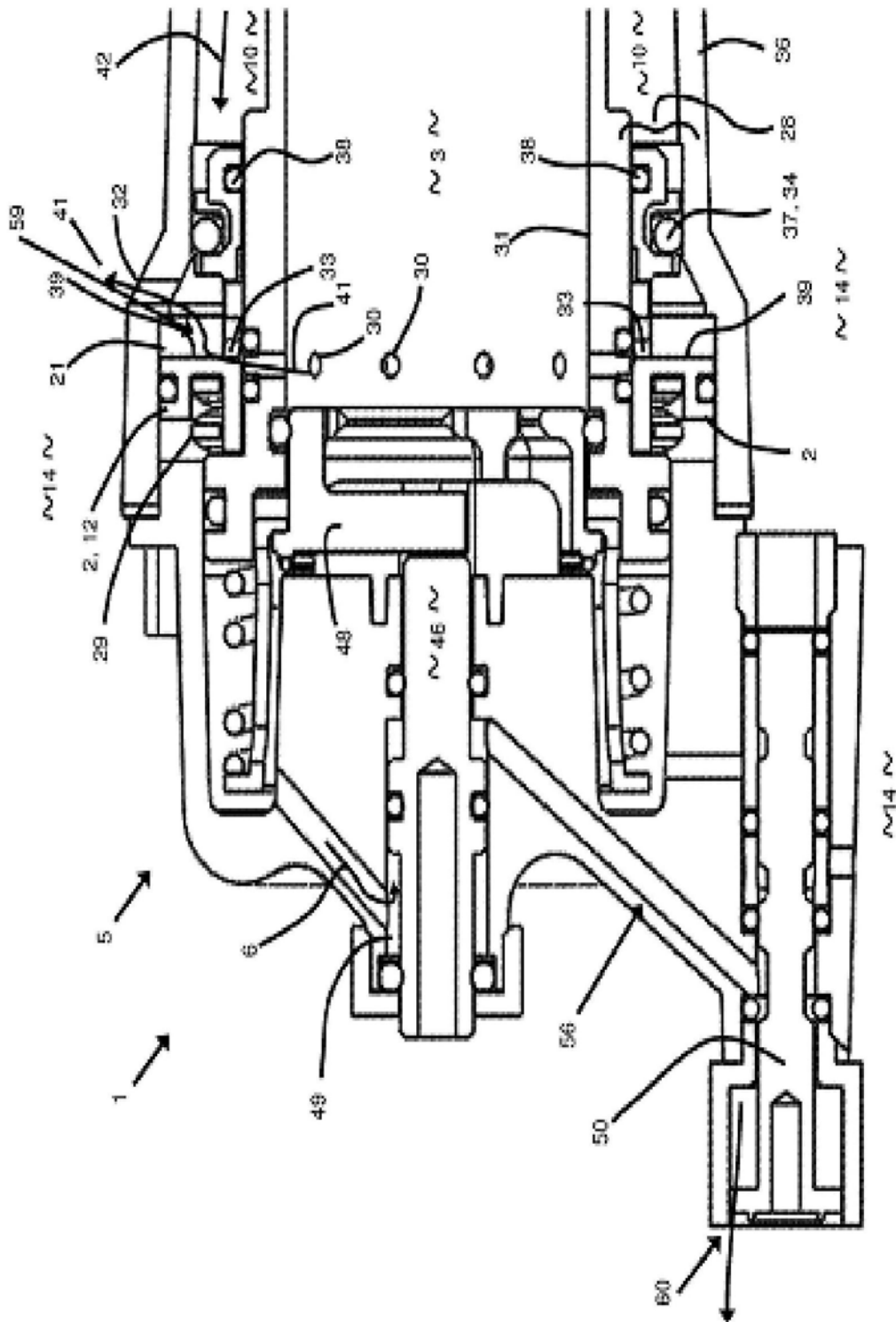


图9

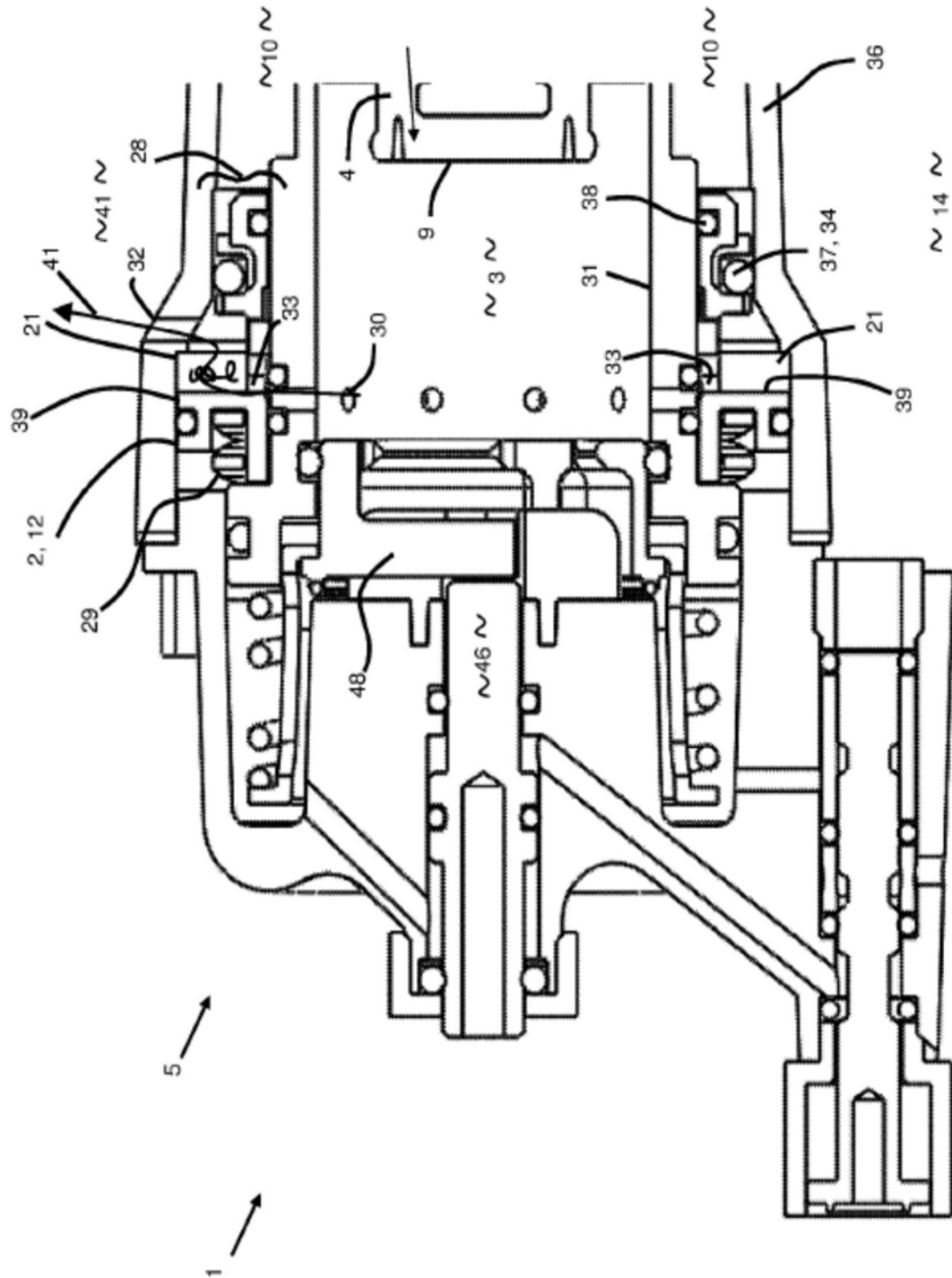


图10

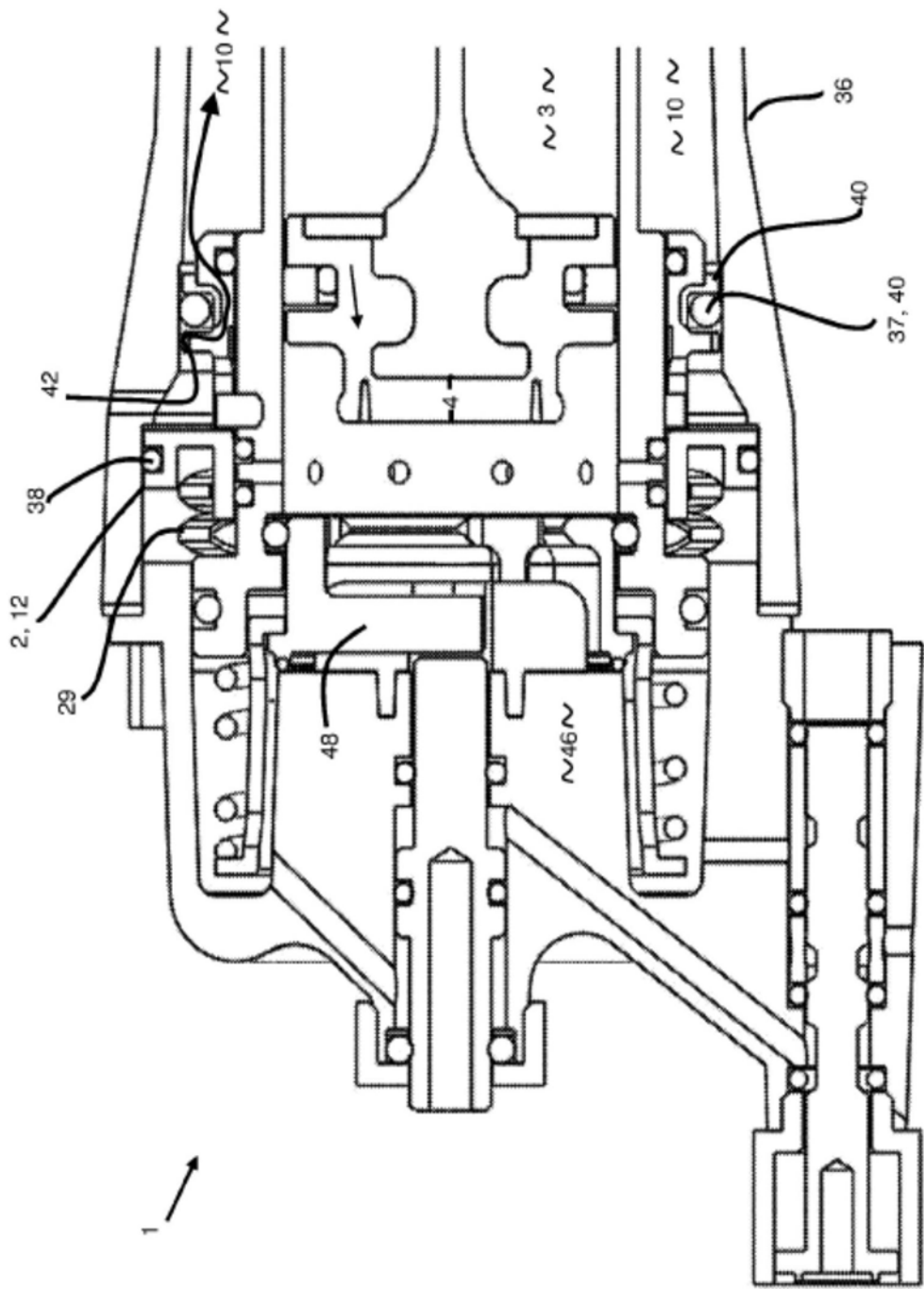


图11