



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102388247 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201080015930. 4

F16K 39/02(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 03. 29

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

61/166, 521 2009. 04. 03 US

12/617, 143 2009. 11. 12 US

US 3844312 A, 1974. 10. 29,

US 3844312 A, 1974. 10. 29,

US 5123436 A, 1992. 06. 23,

US 3631893 A, 1972. 01. 04,

CN 201129495 Y, 2008. 10. 08,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/029097 2010. 03. 29

审查员 唐淑英

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/114802 EN 2010. 10. 07

(73) 专利权人 艾默生过程管理调节技术公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 林春 R·R·佩尔夫雷 E·A·米勒

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.

F16K 1/38(2006. 01)

F16K 25/00(2006. 01)

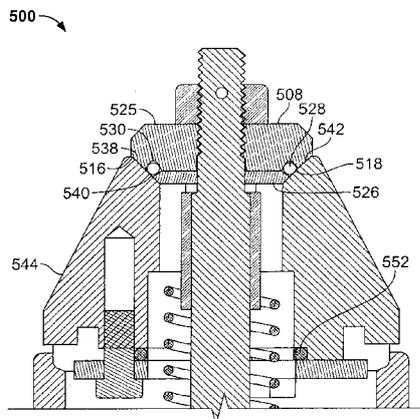
权利要求书2页 说明书5页 附图13页

(54) 发明名称

用于内阀的冗余的金属对金属的密封

(57) 摘要

本发明涉及用于内阀的冗余的金属对金属的密封。具有冗余的密封功能并用于内阀的托架的阀包括用以密封地接合托架的阀座的锥形表面。另外, 阀塞包括邻近锥形表面并布置在由阀塞限定的凹槽 (530) 中的密封件 (528), 用以密封地接合阀座 (516)。



1. 一种阀塞,其具有冗余的密封功能,并用于内阀的托架,所述阀塞包括:
锥形表面,其用以密封地接合所述托架的阀座;以及
密封件,其邻近所述锥形表面并布置在由所述阀塞限定的凹槽中,用以密封地接合所述阀座;

其中,所述锥形表面被配置成与所述托架的所述阀座相互作用,从而当所述密封件磨损并且所述内阀处于关闭位置时实质上阻止所述阀塞耦接到的阀杆的一端接合所述内阀的凸轮。

2. 根据权利要求1所述的阀塞,其特征在于,所述阀塞包括第一保持器和第二保持器,所述密封件布置在所述第一保持器和所述第二保持器之间。

3. 根据权利要求2所述的阀塞,其特征在于,所述锥形表面包括所述第一保持器的表面和所述第二保持器的表面。

4. 根据权利要求1所述的阀塞,其特征在于,所述密封件包括弹性材料。

5. 根据权利要求1所述的阀塞,其特征在于,所述锥形表面包括金属表面。

6. 一种用于内阀的阀杆组件,其包括:

阀杆,其具有第一端,所述第一端被所述内阀的凸轮接合,用以移动所述阀杆来控制流经所述内阀的流体流量;以及

阀塞,其耦接到所述阀杆相对于所述第一端的第二端并且包括第一密封表面和第二密封表面,其中所述第二密封表面包括密封件,所述密封件至少部分地布置在由所述阀塞限定的凹槽中,其中所述第二密封表面布置在所述第一密封表面的第一部分和所述第一密封表面的第二部分之间,并且其中所述第一密封表面的第一和第二部分的每一个和第二密封表面的密封件被布置用以接合所述内阀的托架的阀座来提供冗余的密封功能。

7. 根据权利要求6所述的阀杆组件,其特征在于,所述第一密封表面包括所述阀塞的锥形表面。

8. 根据权利要求7所述的阀杆组件,其特征在于,所述锥形表面包括金属表面。

9. 根据权利要求6所述的阀杆组件,其特征在于,所述第一密封表面的所述第一部分包括所述阀塞的第一阀塞部分的锥形表面,以及所述第一密封表面的所述第二部分包括所述阀塞的第二阀塞部分的锥形表面。

10. 根据权利要求9所述的阀杆组件,其特征在于,所述第一阀塞部分或所述第二阀塞部分中的至少一个限定凹槽,所述第二密封表面的至少一部分布置在所述凹槽中。

11. 一种内阀,其包括:

主体,其限定腔室,其中所述主体包括用以螺纹接合另一主体的外螺纹;

阀杆组件,其具有至少一个偏置元件,其中所述阀杆组件在托架上施加力,用以朝着所述主体推动所述托架来控制流经所述内阀的流体流量;

凸轮,其可旋转地耦接到所述内阀上,用以接合所述阀杆组件的端部来控制流经所述内阀的流体流量;以及

装置,其用于当耦接到所述阀杆组件的密封件磨损或者移除并且所述内阀处于关闭位置时阻止所述阀杆组件的所述端部接合所述凸轮。

12. 根据权利要求11所述的内阀,其特征在于,所述用于阻止所述阀杆组件的所述端部接合所述凸轮的装置包括所述阀杆组件的阀塞,所述阀塞包括当所述密封件磨损或移除

时接合所述托架的阀座的锥形表面。

13. 根据权利要求 11 所述的内阀,其特征在于,所述用于阻止所述阀杆组件的所述端部接合所述凸轮的装置包括所述阀杆组件的阀塞,所述阀塞具有用以接合所述托架的阀座来提供冗余的密封功能的第一和第二密封表面。

14. 根据权利要求 13 所述的内阀,其特征在于,所述第一密封表面包括所述阀塞的锥形表面。

15. 根据权利要求 14 所述的内阀,其特征在于,所述第一密封表面包括金属材料,以及所述第二密封表面包括弹性材料。

16. 根据权利要求 14 所述的内阀,其特征在于,所述第二密封表面布置在所述第一密封表面的第一部分和所述第一密封表面的第二部分之间。

17. 根据权利要求 16 所述的内阀,其特征在于,所述第二密封表面包括布置在由所述阀塞限定的凹槽中的密封件。

用于内阀的冗余的金属对金属的密封

[0001] 本申请要求 2009 年 4 月 3 日提交的、申请号为 61/166521 的美国临时申请的优先权,通过引用将其全部内容合并于此。

技术领域

[0002] 本申请大体上涉及一种整体密封,并且更具体地涉及一种用于内阀的冗余的金属对金属的密封。

背景技术

[0003] 内阀被用在各种各样的商业和工业应用中,用以控制流体贮存容器和另外的容器、软管或管道等之间的流体流动。典型地,内阀设置有均衡件,用以在阀完全开启之前均衡阀上的流体压力。均衡阀上的流体压力的速度与阀的大小以及通过均衡件的流体流速相关。

[0004] 为了均衡在已知的内阀上的压力,这些阀通常设置有具有切除部分或凹槽的阀杆,该切除部分或凹槽根据切除部分或凹槽相对于将阀流体地耦接到容器、软管或管道等的孔上的位置来改变通过均衡件的流体流速。具体地,如果切除部分或凹槽邻近该孔,则流体流动路径的尺寸是相当大的,并且相反地,如果切除部分或凹槽与该孔相距一段距离,则流体流动路径的尺寸是相当小的。

发明内容

[0005] 用于内阀的托架并具有冗余的密封功能的阀塞包括锥形表面,用以密封地接合托架的阀座。另外,该阀塞包括密封件,所述密封件邻近锥形表面,并被布置在由阀塞限定的凹槽中以密封地接合阀座。

附图说明

- [0006] 图 1 示出了已知的内阀;
- [0007] 图 2 示出了用于执行图 1 中的已知的内阀的阀杆;
- [0008] 图 3 示出了不带有一些密封件的图 1 中的已知的内阀;
- [0009] 图 4 示出了图 3 的内阀的放大图;
- [0010] 图 5 示出了示例性的内阀;
- [0011] 图 6 示出了图 5 的示例性的内阀的放大图;
- [0012] 图 7 示出了不带有一些密封件的图 5 中的示例性的内阀;
- [0013] 图 8- 图 13 示出了带有以及不带有一些密封件的各种示例性的阀;

具体实施方式

[0014] 在上面的附图中显示了某些实施例并且在下面详细地描述这些实施例。在描述这些实施例中,相似的或相同的附图标记用于表示相似的或相同的元件。附图并不必需是按

比例的,并且为了清楚和 / 或简明起见,附图的某些特征和某些视图可以按比例放大或以示意图的方式显示。另外,在说明书中已经描述了几个实施例。任何实施例中的任何特征可以被其它实施例的其它特征所包含、替代或合并。

[0015] 此处描述的实施例涉及内阀,其提供了冗余的金属对金属的密封,其延长了必须将磨损的密封件予以更换的维护间隔和 / 或降低了更换磨损的或有缺陷的密封件的紧迫性。具体地,此处所述的示例性的内阀设置有阀塞,该阀塞包括上保持器和下保持器,该上保持器和下保持器包括锥形表面,密封件位于锥形表面之间。上保持器和下保持器以及密封件邻近托架的阀座布置,使得如果密封件被移除或者不存在,当内阀处于关闭位置时,上保持器和 / 或下保持器的锥形表面接合托架的阀座,因此提供冗余的和 / 或整体的密封功能。具体地,由于保持器之间的密封件磨损,当内阀处于关闭位置时,上保持器和 / 或下保持器相对于托架的阀座的近端基本上阻止内阀中的阀杆朝着凸轮移动并最终接合凸轮。由于阀塞和托架不能恰当地就位,故这种接合使已知的内阀的功能性降低,从而使流体流经内阀。

[0016] 图 1 示出了一种已知的内阀 100,其具有主体 102、托架 104 以及耦接到主体 102 上的阀盖组件(未示出)。托架 104 密封地接合主体 102 的阀座 108,从而控制通过内阀 100 的流体流量。

[0017] 主体 102 包括与诸如泵系统、固定的贮存箱、运输卡车等的腔室或箱(未示出)的开口(未示出)接合的外螺纹 110。另外,主体 102 限定了具有第一开口 114 和第二开口 116 的开孔 112,用以将腔室或箱流体地耦接到另外的腔室、软管、管道等。具体地,该开孔 112 包括内螺纹 118,用以螺纹接合另外的主体(未示出),诸如,举例来说,LPG 软管的接头。

[0018] 阀盖组件包括部分位于阀盖 121 内并可转动地耦接到阀盖 121 的轴 120。该轴 120 耦接到外部杠杆 122 上,以相对于阀盖 121 和主体 102 转动轴 120。与外部杠杆 122 相对,轴 120 耦接到位于开孔 112 中的凸轮 123 上。通常,当轴 120 转动时,凸轮 123 与表面 124 接合,以在开孔 112 中移动阀杆组件 125。

[0019] 阀杆组件 125 包括阀杆 126、第一弹簧 128、第二弹簧 130 以及阀塞 132。第一弹簧座 134 耦接到阀杆 126 的一端 136 并相对围绕阀杆 126 的第二弹簧座 138 布置。为了相对阀杆 126 布置第二弹簧座 138,第二弹簧座 138 的表面 140 与由阀杆 126 限定的台阶 142 接合。第一弹簧 128 被布置在第一弹簧座 134 和引导支架 146 的表面 144 之间,并且第二弹簧 130 被布置在第二弹簧座 138 和托架 104 之间。

[0020] 阀塞 132 相对于第一弹簧座 134 被耦接到阀杆 126 上。该阀塞 132 包括模制圆盘 148,以与托架 104 的阀座 154 接合并被布置在相对的保持器 150 和 152 之间。为了将阀塞 132 耦接到阀杆 126 上,阀杆 126 包括容纳螺帽 158 的螺纹端 156。与阀座 154 相对,托架 104 包括密封件 160,用以接合主体 102 的阀座 108。密封件 160 通过板 164 耦接到主体 102 上。

[0021] 通常,在关闭位置处,模制圆盘 148 接合阀座 154 并且密封件 160 接合主体 102 的阀座 108,以实质上阻止流体流经内阀 100。另外,模制圆盘 148 被配置用以定位阀杆 126,使得当模制圆盘 148 接合阀座 154 时阀杆组件 125 的表面 124 和凸轮 123 之间存在间隙 165。该间隙 165 使第一弹簧 128 能够通过阀杆 126 向主体 102 推动阀塞 132 和托架 104,

从而控制（例如阻止）通过内阀 100 的流体流量。然而，间隙 165 随着模制圆盘 148 由于例如操作情况的磨损而减小。当内阀 100 处于关闭位置时，这样的磨损使表面 124 变得越来越靠近并最终接合凸轮 123。

[0022] 在操作中，为了均衡将内阀 100 安装于其内的腔室或箱和耦接到第二开口 116 的另一个腔室、软管、管道等之间的压强，转动外部杠杆 122 用以将凸轮 123 定位在中点处（即，70° 的行程）。将凸轮 123 定位在中点处使得阀杆组件 125 移动，从而阀塞 132 脱离阀座 154，并由此模制圆盘 148 脱离阀座 154，并将阀杆 126 的切除部分或凹槽 202（图 2）邻近孔 162 布置。将切除部分或凹槽 202 邻近孔 162 布置使阀杆 126 和孔 162 的表面 168 之间的流体流通沟槽 166 的尺寸增大，因此使相当大量的流体能够在腔室或箱和另一腔室、软管、管道等之间流动，从而均衡内阀 100 上的压力。

[0023] 一旦流体压力被均衡，就可以完全地开启内阀 100。具体地，可以旋转外部杠杆 122 用以将凸轮 123 定位在最高点。将凸轮 123 定位在最高点使阀杆组件 125 移动，用以使托架 104 的密封件 160 能够脱离阀座 108，从而允许流体从将内阀 100 安装于其内的另一腔室、箱等流动通过第一开口 114。然而，如果流体流量增加到大于预定的流体流量（例如，超过流量限制），则流体流量施加到托架 104 的外表面 170 的力克服第二弹簧 130 施加的力，并导致托架 104 的密封件 160 与密封件 108 重新接合，即使凸轮 123 位于最高点时。在这个位置，虽然托架 104 的密封件 160 接合阀座 108，但是阀塞 132 与托架 104 的阀座 154 相距一段距离或与托架 104 的阀座 154 间隔开，并且阀杆 126 的圆柱形部分 204（图 2）邻近孔 162 布置。邻近孔 162 布置圆柱形部分 204（图 2）使得阀杆 126 和孔 162 的表面 168 之间的流体流通沟槽 166 的尺寸减小，这使得相当小量的流体能够在腔室或箱和第二开口 116 之间流动。

[0024] 由于操作情况和 / 或使用范围，模制圆盘 148 和 / 或密封件 160 超过一段时间可能磨损和 / 或变得不复存在，因此它们的密封功能性降低或完全失效。为了说明这种实施例，图 3 示出了图 1 的内阀 100，其不带有模制圆盘 148 或密封件 160。

[0025] 如上所述，模制圆盘 148 和密封件 154 之间的相互作用将阀杆 126 这样布置，使得在表面 124 和凸轮 123 之间存在间隙 165。该间隙 165 使第一弹簧 128 能够伸长并推动阀塞 132，并且因此能够朝着主体 102 推动托架 104。然而，如果间隙 165 并不存在，则表面 124 接合凸轮 123，因此阻止第一弹簧 128 移动阀杆 126，以便于阀塞 132 与阀座 154 接合。结果，托架 104 可能并未接合阀座 108。具体地，如果当内阀 100 处于关闭位置时表面 124 接合凸轮 123，则在阀座 154 和保持器 152 之间存在间隙 302（图 4 中最清楚地显示），由于切除部分或凹槽 202（图 2）相对于孔 162 的位置，故上述间隙 302 允许流体自由地流经托架 104。另外，由于阀塞 132 和阀座 154 之间的间隙 302，托架 104 并未相对于主体 102 固定，其允许托架 104 以不可控的方式或随机的方式在半开启位置（图 3 和图 4 中所示）和托架 104 的表面 304 与主体 102 的阀座 108 接合的关闭位置之间浮动或移动。具体地，托架 104 相对于主体 102 的位置取决于流体流量的大小和 / 或作用在外表面 170 和 / 或板 164 的流体压力。在半开启位置处，在托架 104 和阀座 108 之间存在间隙 306（图 4 中最清楚地显示），其允许流体自由地流经第一开口 114。

[0026] 图 5 示出了示例性的内阀 500，其包括主体 502、示例性的流体控制件或托架 504、阀杆 506 以及示例性的阀塞 508。内阀 500 的任何元件 502-508 可以由相同的或不同的材

料,诸如,举例来说,金属材料、橡胶材料和 / 或合成材料制成。与图 1、图 3 和图 4 中的内阀 100 相比,示例性的托架 504 包括多个流体流动沟槽 510,用以将内阀 500 的腔室 511 流体地耦接到另外的腔室或容器,其避免了对于阀杆 126(图 1)的切除部分或凹槽 202(图 2)的需求,如上所述,同时取决于内阀 500 的位置仍然能够使相当大量的流体流过内阀 500。通常,改变多个流体流动沟槽 510 的大小和 / 或形状使内阀 500 上的压力均衡的速度改变,其还改变了内阀 500 被完全开启的速度。

[0027] 为了控制流经内阀 500 的流量,托架 504 具有用以接合主体 502 的表面或阀座 514 的密封表面 512 以及用以容纳阀塞 508 的密封表面 518 或被阀塞 508 的密封表面 518 接合的阀座 516。密封表面 512 包围孔 520,该孔 520 容纳阀杆 506,并包括位于托架 504 和板 524 之间的密封件、垫圈或 O 形圈 522。

[0028] 参考图 5 和图 6,阀塞 508 包括上保持器 525 和下保持器 526,密封件、垫圈或 O 形圈 528 位于上保持器 525 和下保持器 526 之间。与关于图 1 的内阀 100 所描述的模式圆盘 148(图 1)相比,密封件 528 位于由上保持器 525 和 / 或下保持器 526 所限定的凹槽 530 内,相比于已知内阀 100(图 1)的保持器 152(图 1)相对于阀座 154 的位置,其减小了上保持器 525 和阀座 516 之间的距离。当内阀 500 处于关闭位置时,凹槽 530 中的密封件 528 以及上保持器 525 和 / 或下保持器 526 相对于阀座 516 的近端的位置使阀杆 506 的位置不能显著地变化,即使密封 528 经过一定时间的磨损,这限制了在图 1 的内阀 100 所遇到的间隙 165 的变化或改变。间隙 165 缺少这种变化或改变阻止阀杆组件 532 的表面 531 在内阀 500 处于关闭位置时同凸轮 534 接合,使得第一弹簧 536 能够伸长并推动阀塞 508,并因此朝着主体 502 推动托架 504。与图 1 的内阀 100 的相对的保持器 150 和 152(图 1)相比,上保持器 525 包括锥形表面 538,并且,类似地,下保持器 526 包括锥形表面 540,锥形表面 538 和锥形表面 540 两者与阀座 516 的锥形表面 542 相对应(例如,关于阀座 516 的锥形表面 542 具有实质上类似的角度或斜面)。如果密封件 528 发生磨损,这些锥形表面 538、540 和 / 或 542 在阀塞 508 和阀座 516 之间提供了整体的金属到金属的密封,和 / 或可选择地,如果密封件 528 被移除或不复存在时,则提供冗余的和 / 或整体的密封功能。

[0029] 在操作中,如果流体流量增加到大于预定的流体流量的量(例如,超过流量限制)时,流体施加到托架 504 的外表面 544 的力克服了由第二弹簧 546 所施加的力,因此使得密封表面 512 与内阀 500 的主体 502 重新接合,即使凸轮 534 位于最高点时。在这个位置处,虽然托架 504 的密封表面 512 接合内阀 500 的主体 502,但是阀塞 508 相距阀座 516 一段距离并且弹簧座 550 的表面 548 与环绕孔 520 的密封件 552 接合或者邻近布置。弹簧座 550 和密封件 552 之间的相互作用控制流经多个流体流动沟槽 510 的流量,并且使相当小量的流体能够在腔室或箱和主体 502 的开口 554 之间流动。

[0030] 如上所讨论的,由于操作情况和 / 或使用范围,密封件 522 和 / 或密封件 528 超过一段时间可能磨损和 / 或变得不复存在,因此它们提供的密封功能降低或完全失效。为了说明这样的实施例,图 7 示出了图 5 的内阀 500 的实施例,其不带有密封件 522 或密封件 528。与图 1 的内阀 100 相比,阀塞 508 关于阀座 516 的配置使上保持器 525 和 / 或下保持器 526 能够在即使除去密封件 528 时接合阀座 516,因此在表面 531 和凸轮 534 之间提供了间隙 702。该间隙 702 使第一弹簧 536 能够伸长并推动阀塞 508,并因此而着主体 502 推动托架 504,使得上保持器 525 和 / 或下保持器 526 的表面或密封表面 704 和 / 或 706 与

阀座 516 接合,其进而推动托架 504 的表面 708 来接合主体 502 的阀座 514。各自的表面 704、706 和 / 或 708 与阀座 514 和 / 或阀座 516 之间的接合提供了整体的、冗余的密封功能,延长了必须将磨损的密封替换的维护间隔和 / 或降低了为了更换磨损的或有缺陷的密封的紧迫性。

[0031] 图 8 示出了示例性的阀 800,其包括主体 802、示例性的流体控制件或托架 804、阀杆 806 以及包括密封件 809 的示例性的阀塞 808。与图 5 的示例性的内阀 500 相比,示例性的阀 800 包括具有孔 811 的板 810,该孔 811 的直径与弹簧座 812 的直径相对应。因此,如上所讨论的,当托架 804 的密封表面 814 的密封件 813 与阀 800 的主体 802 接合并且阀塞 808 与托架 804 的阀座 816 相距一定距离或与间隔开时,弹簧座 812 的表面 818 接合由板 810 限定的孔 811 或邻近于由板 810 限定的孔 811 布置,从而控制流经多个流体流动沟槽 819 的流量。

[0032] 阀塞 808 和阀座 816 之间以及主体 802 的密封表面 814 和阀座 822 之间的相互作用基本类似于图 5 的内阀 500 的阀塞 508(图 5)和阀座 516(图 5)之间以及密封表面 512(图 5)和主体 502(图 5)的阀座 514(图 5)之间的相互作用。同样地,这里将不会重复叙述。

[0033] 图 9 示出了示例性的阀 800,其不带有密封件 809 和密封件 813。如图 9 所示,阀塞 808 和阀座 816 之间的相互作用提供了阀杆组件 906 的表面 904 和凸轮 908 之间的间隙 902。

[0034] 图 10 示出了阀 1000,其包括阀塞 1002、阀座 1004 以及用以接合阀 1000 的主体 1010 的阀座 1008 的密封表面 1006。包括密封件 1012 的阀塞 1002 和阀座 1004 之间以及包括密封件 1014 的密封表面 1006 和主体 1010 的阀座 1008 之间的相互作用基本类似于图 5 中的内阀 500 的阀塞 508(图 5)和阀座 516(图 5)之间以及密封表面 512(图 5)和主体 502 的阀座 514(图 5)之间的相互作用。同样地,这里将不会重复叙述。

[0035] 图 11 示出了示例性的阀 1000,其不带有密封件 1012 和密封件 1014。如图 11 所示,阀塞 1002 和阀座 1004 之间的相互作用提供了阀杆组件 1106 的表面 1104 和凸轮 1108 之间的间隙 1102。

[0036] 图 12 示出了阀 1200,其包括阀塞 1202、阀座 1204 以及用以与阀 1200 的主体 1210 的阀座 1208 接合的密封表面 1206。包括密封件 1212 的阀塞 1202 和阀座 1204 之间以及包括密封件 1214 的密封表面 1206 与主体 1210 的阀座 1208 之间的相互作用基本类似于图 5 中的内阀 500 的阀塞 508(图 5)和阀座 516(图 5)之间以及密封表面 512(图 5)和主体 502(图 5)的阀座 514(图 5)之间的相互作用。同样地,这里将不会重复叙述。

[0037] 图 13 示出了示例性的阀 1200,其不带有密封件 1212 和密封件 1214。如图 13 所示,阀塞 1202 和阀座 1204 之间的相互作用为阀杆组件 1306 的表面 1304 和凸轮 1308 之间提供了间隙 1302。

[0038] 尽管在此已经叙述了一定的示例性方法、装置以及制造件,然而本专利的覆盖范围并不被限定到这些示例性的方法、装置以及制造件。相反地,本专利包括无论是字义地还是在等同理论下完全落入所附的权利要求的范围内的所有的方法、装置以及制造件。

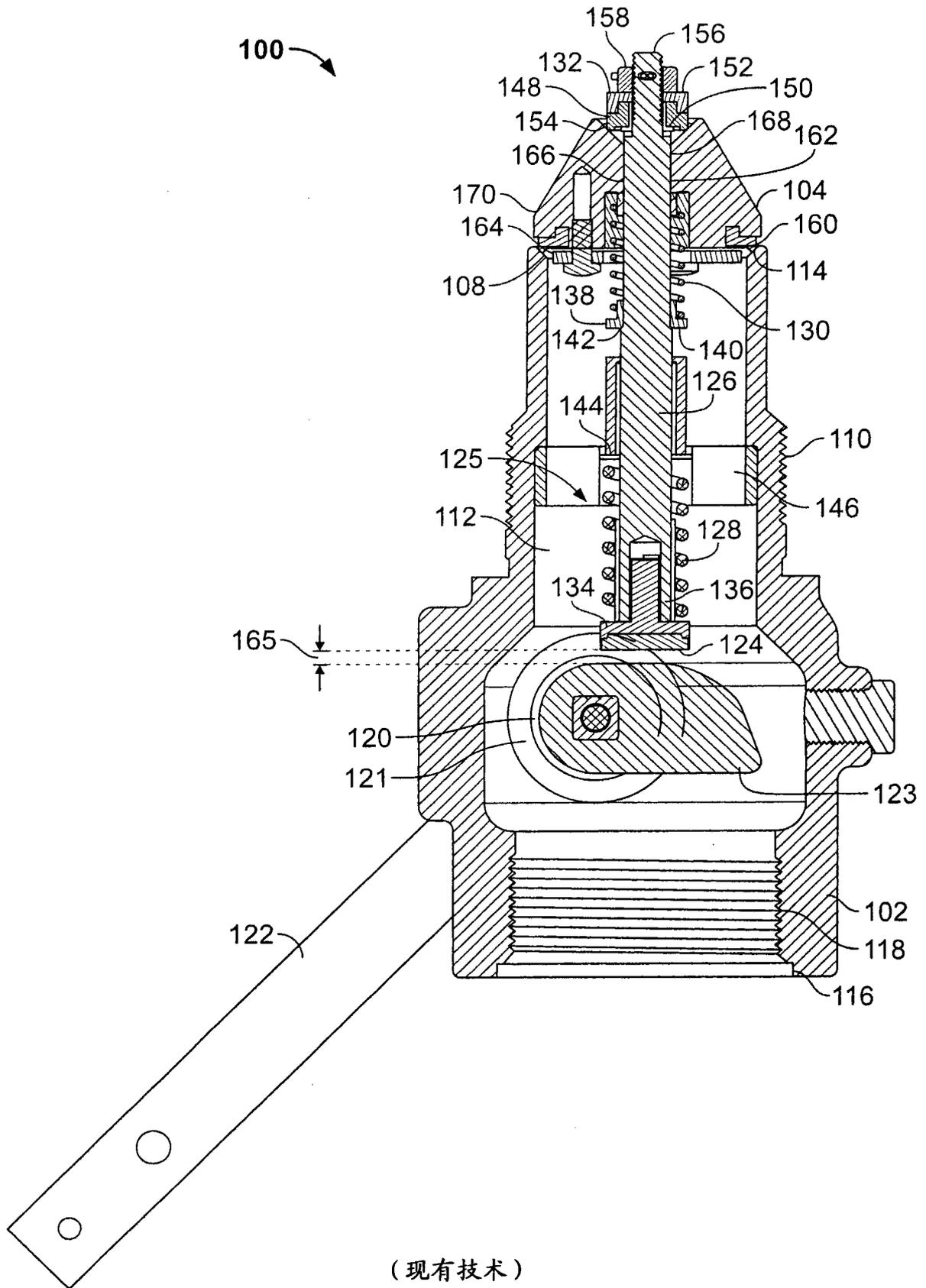
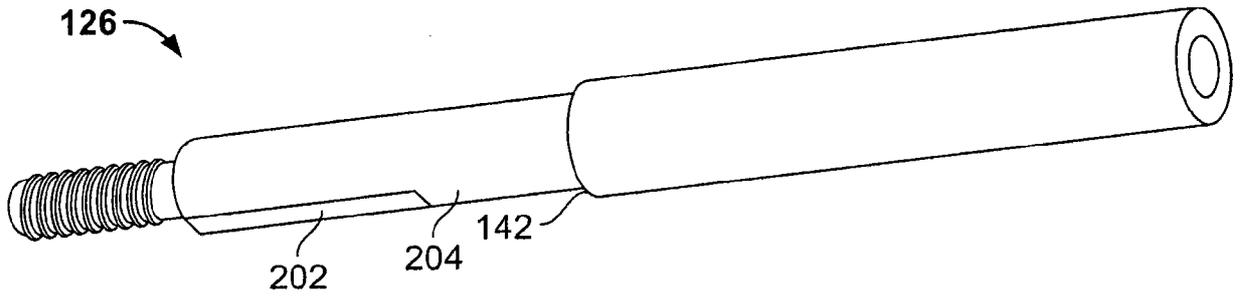


图 1



(现有技术)

图 2

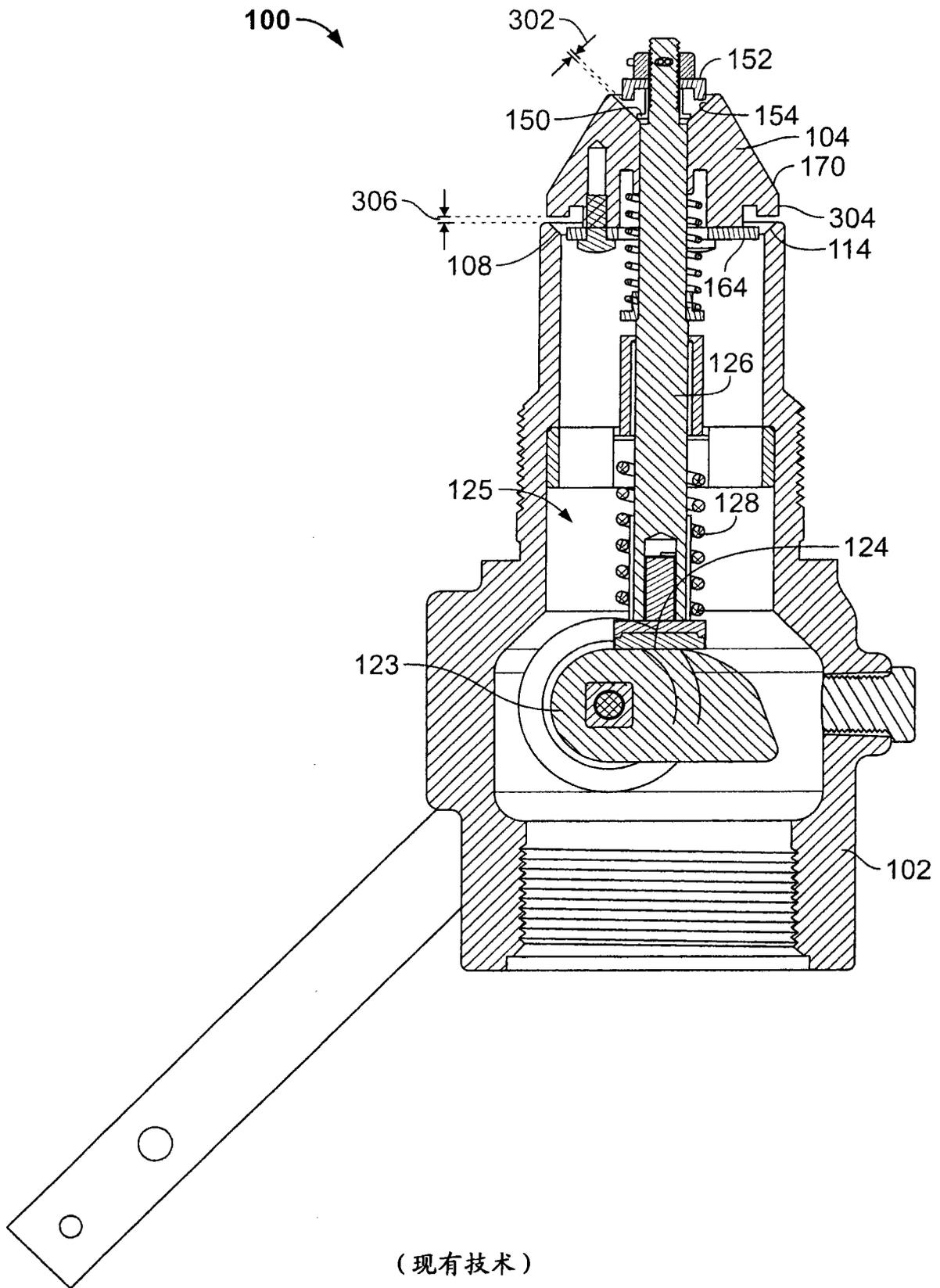
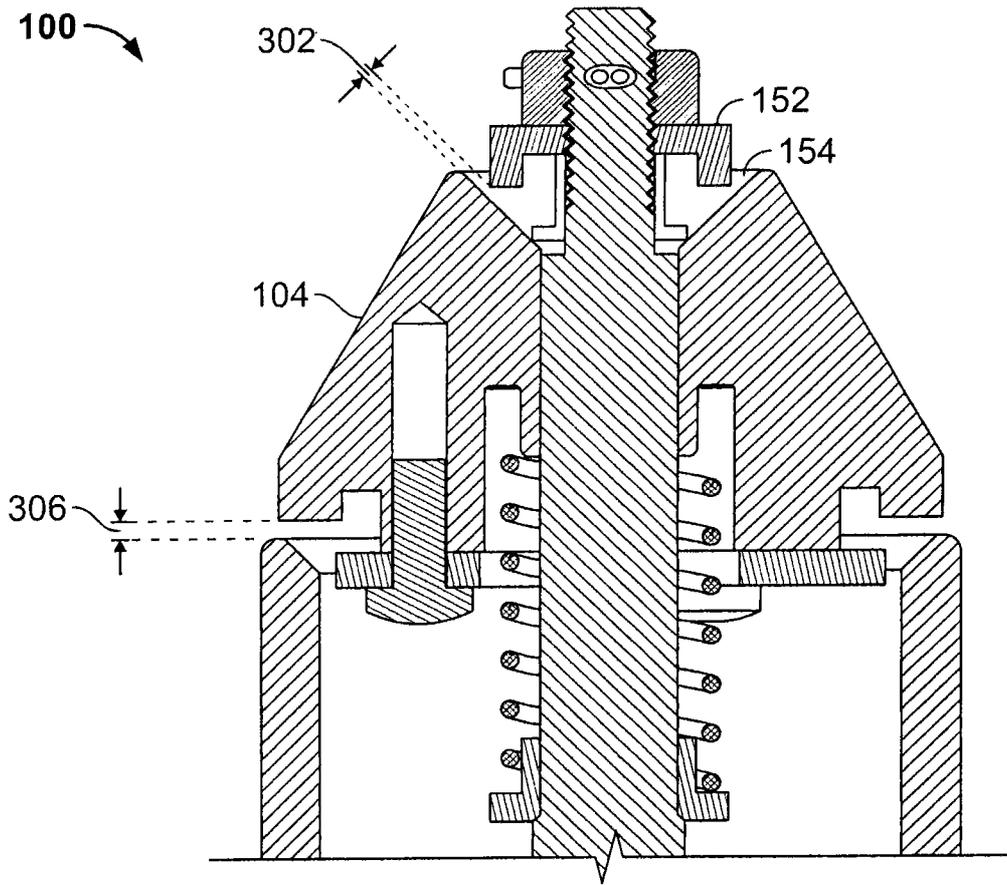


图 3



(现有技术)

图 4

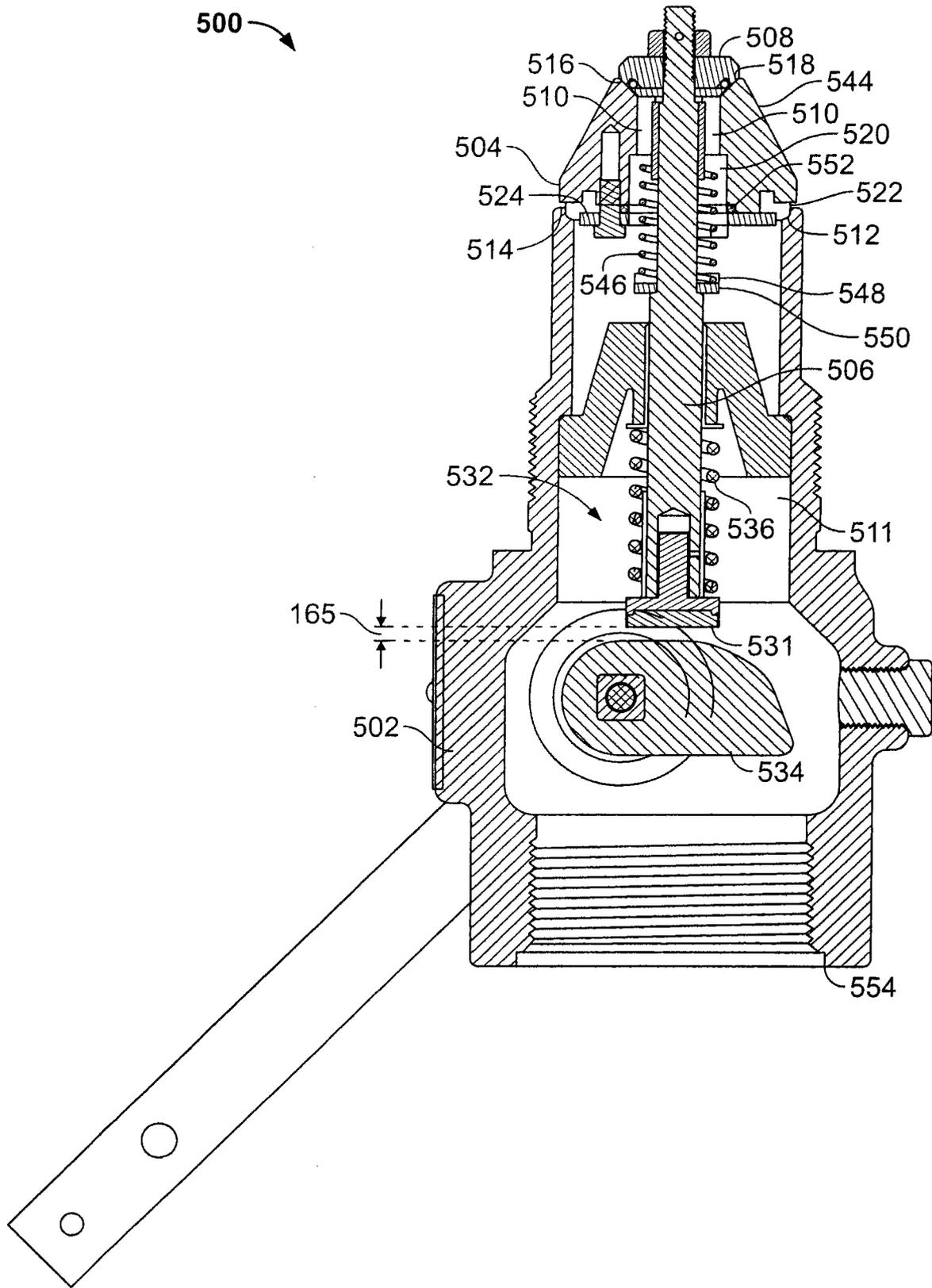


图 5

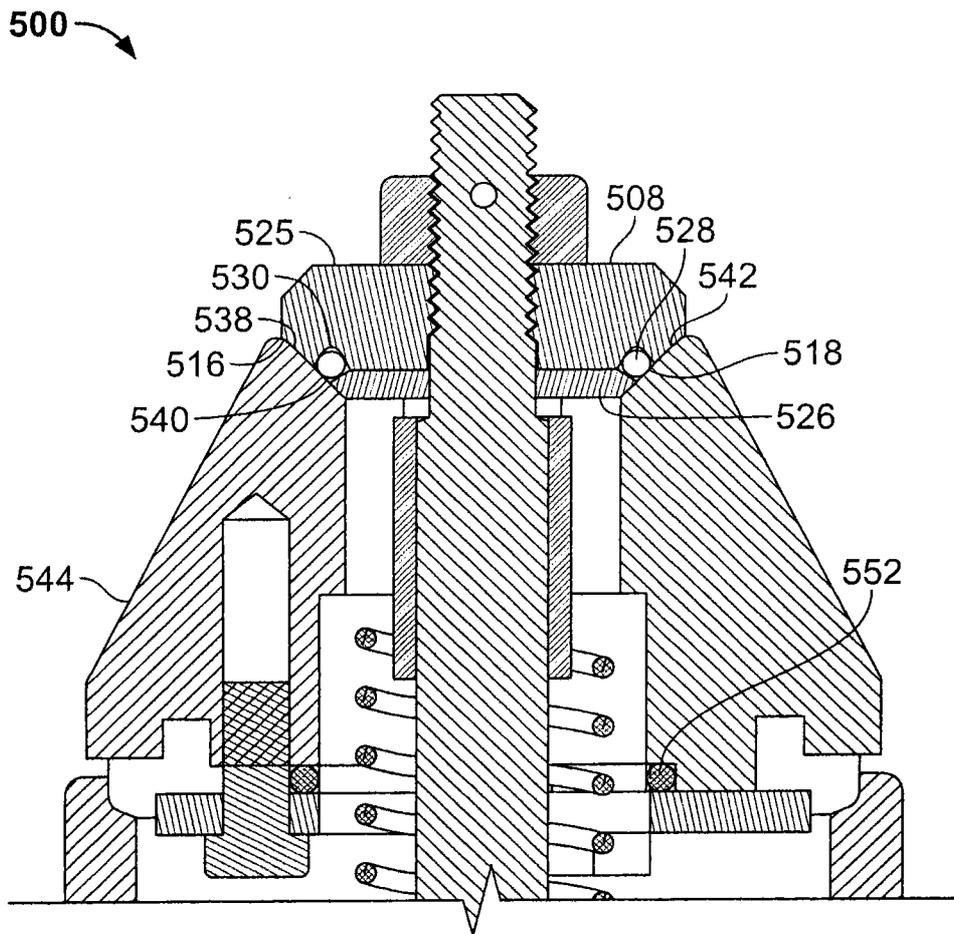


图 6

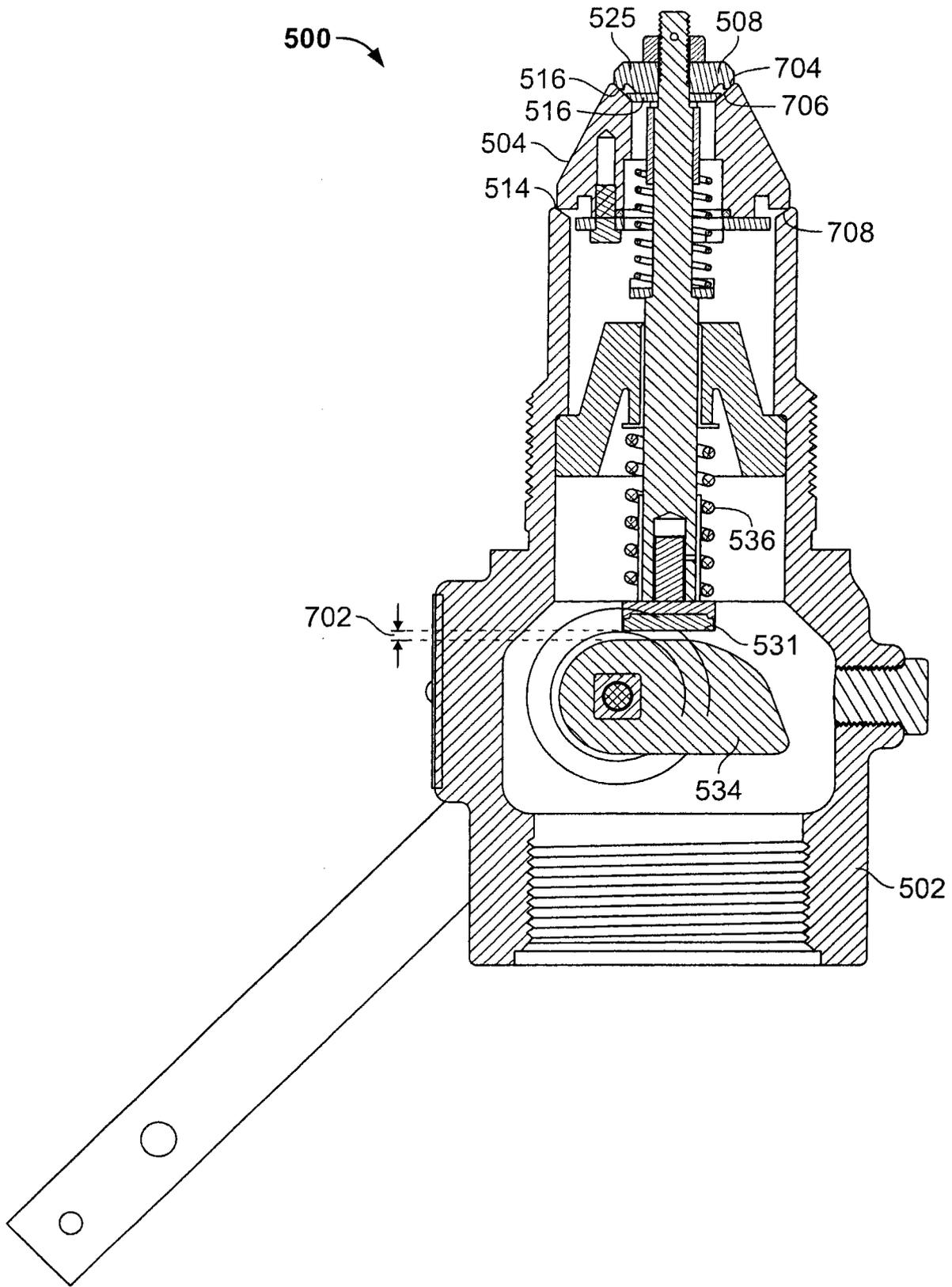


图 7

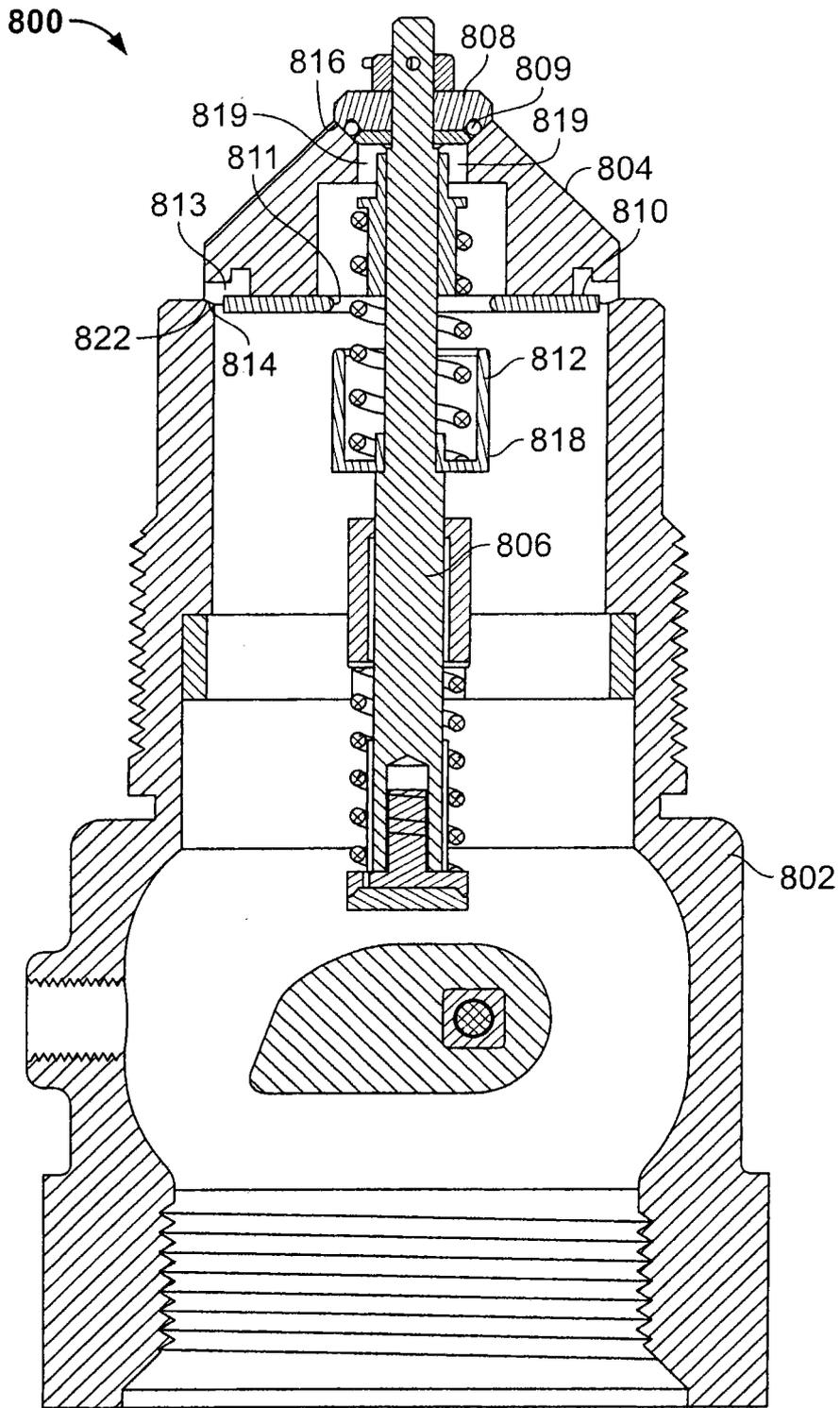


图 8

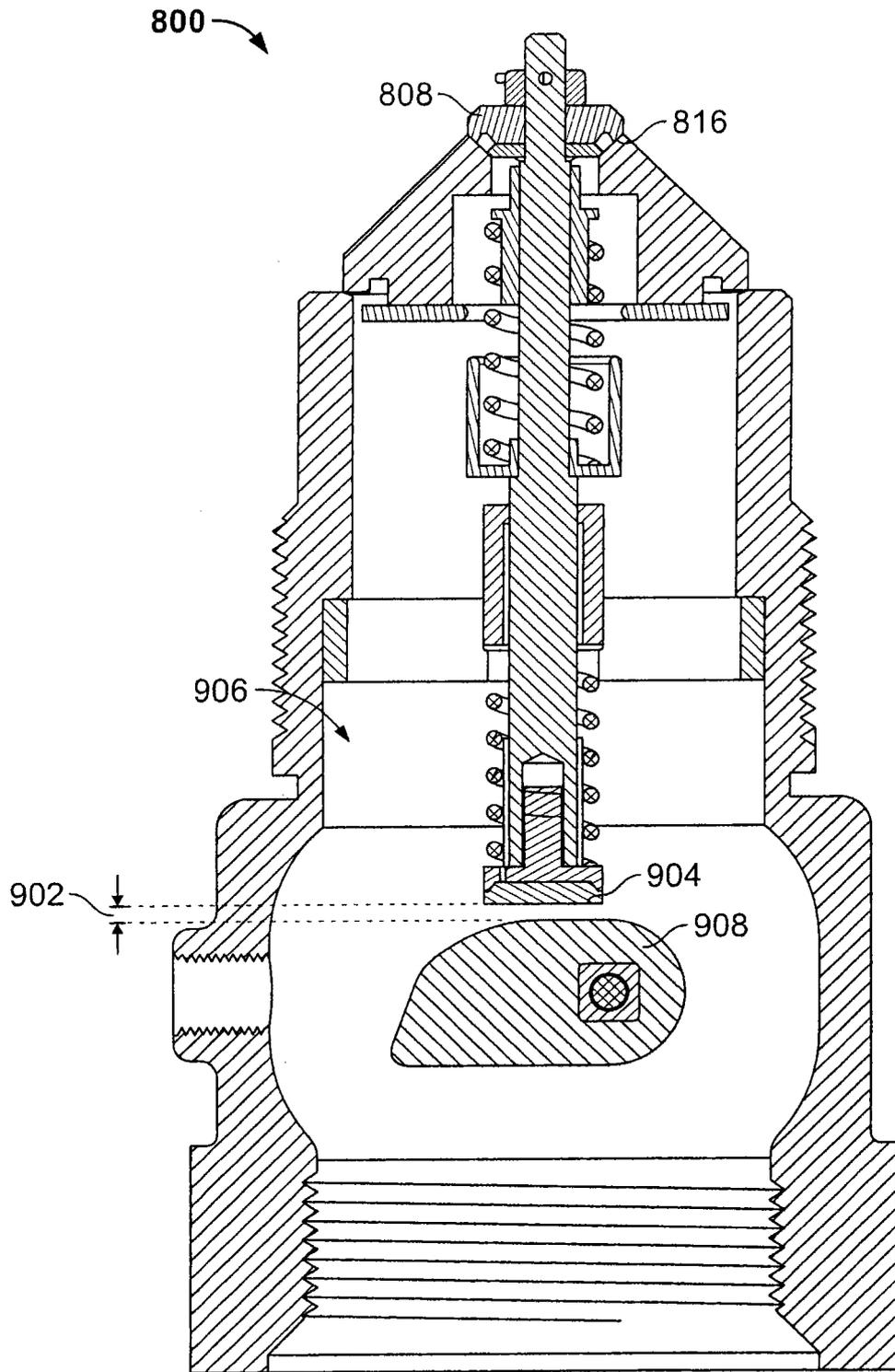


图 9

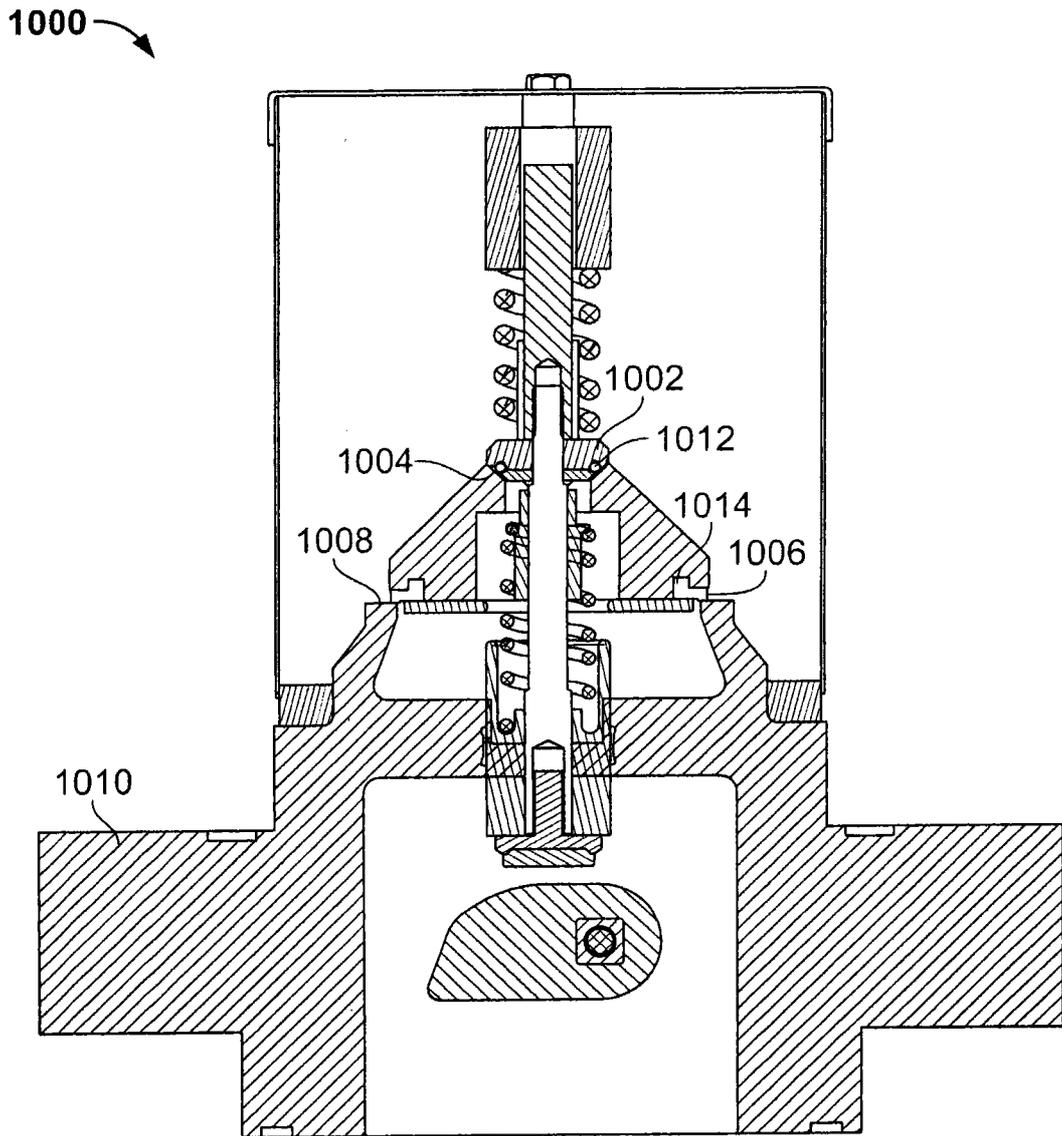


图 10

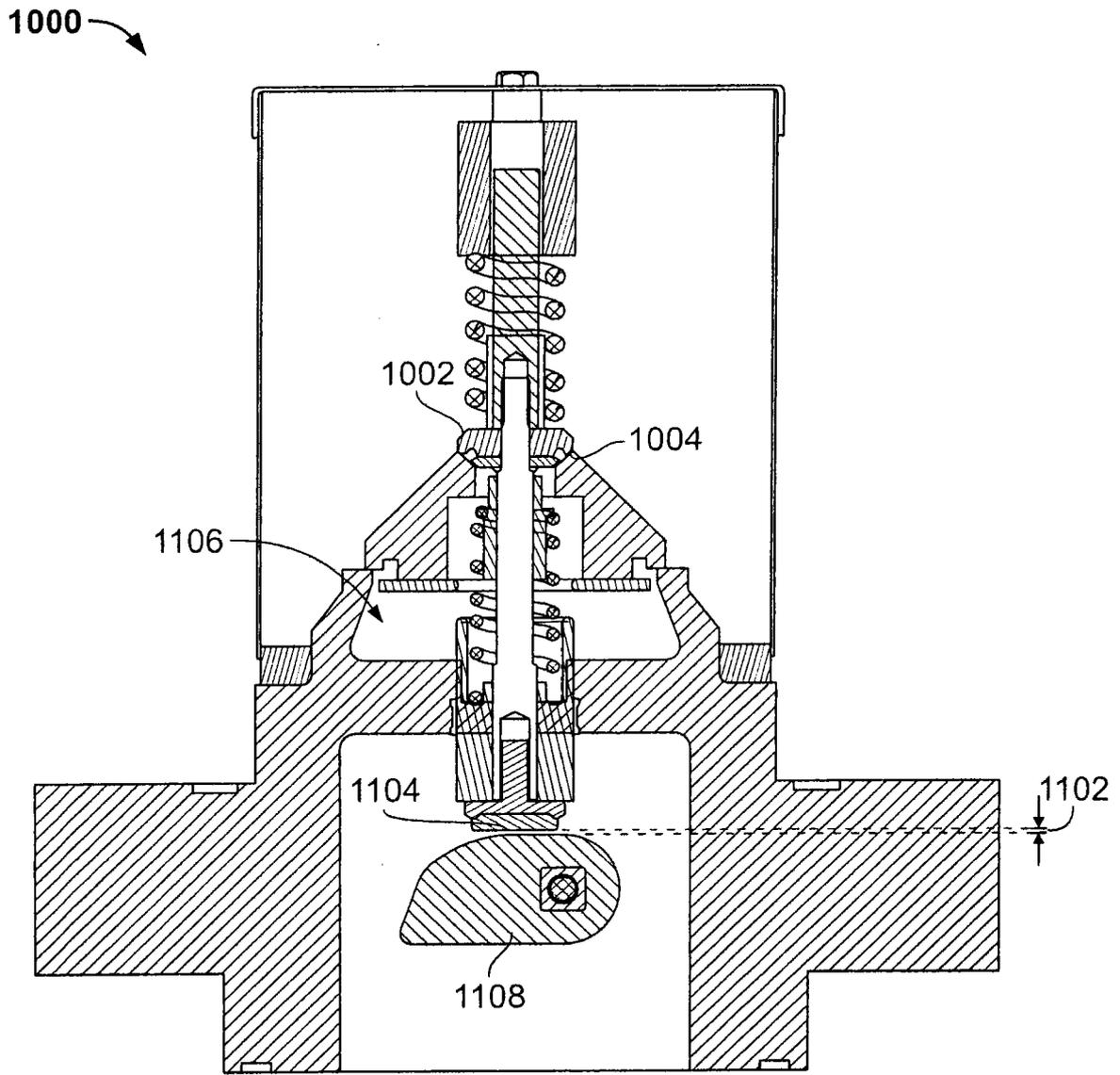


图 11

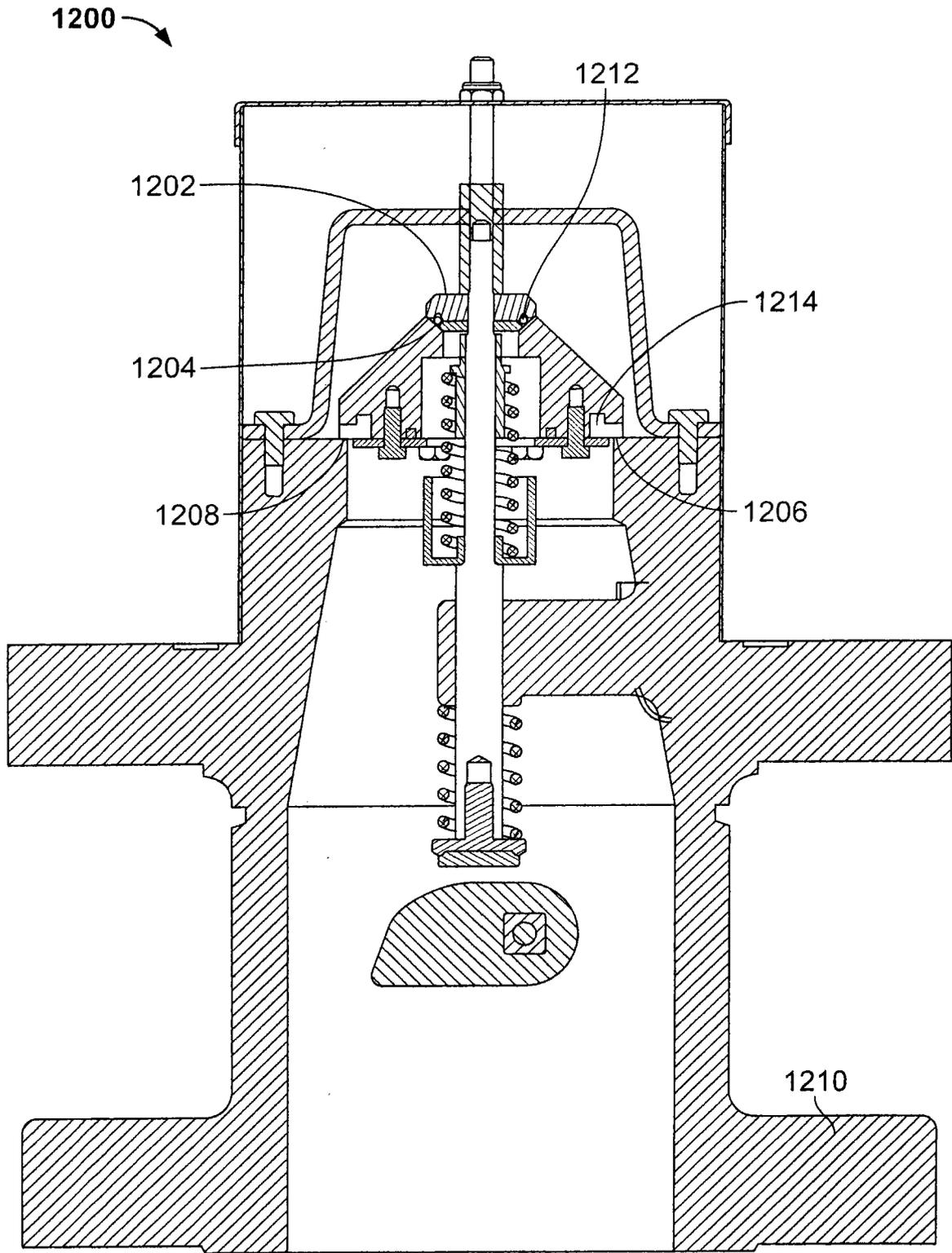


图 12

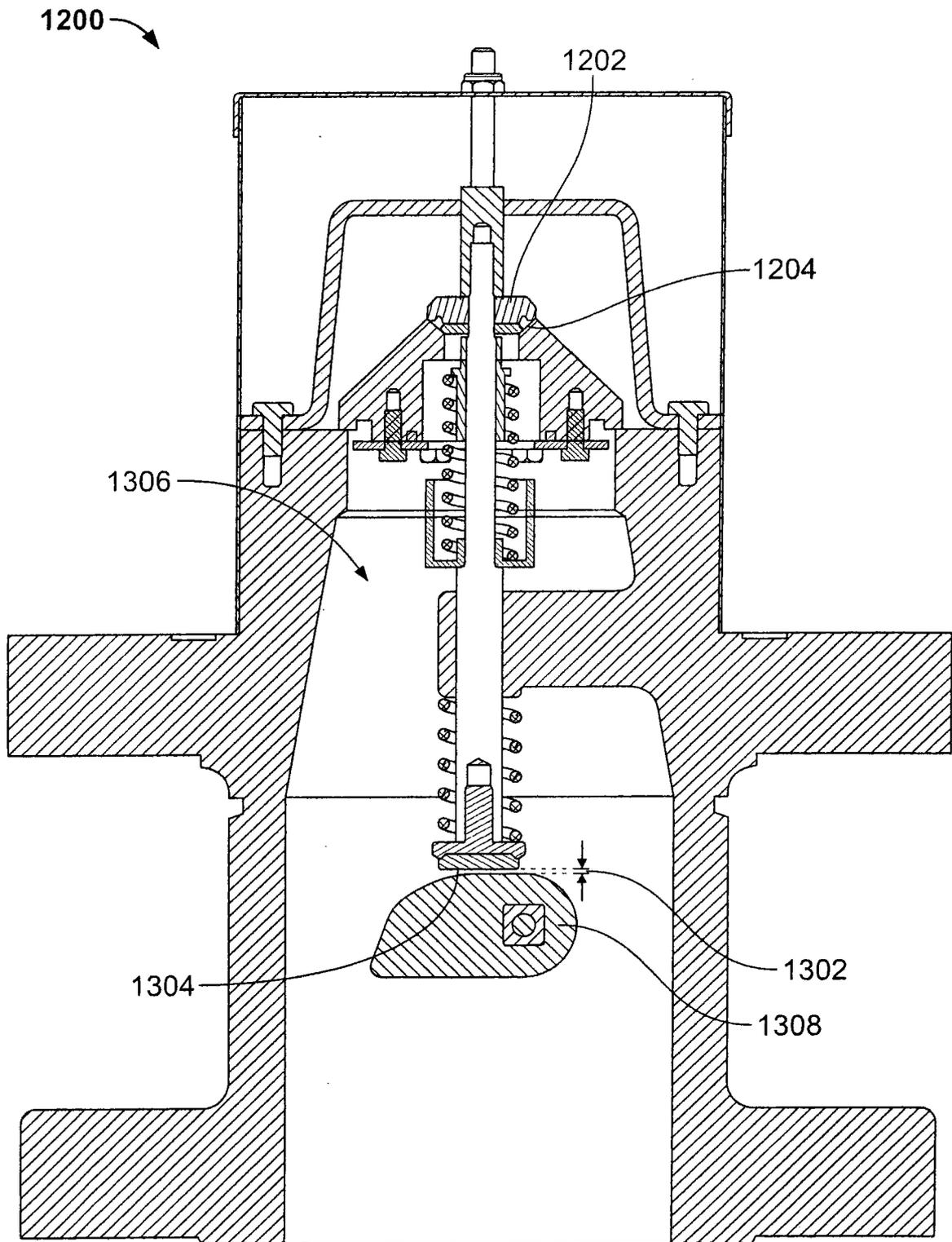


图 13