



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206299563 U

(45)授权公告日 2017. 07. 04

(21)申请号 201621333663.6

(22)申请日 2016.12.06

(73)专利权人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山
工业开发区

(72)发明人 汤立宽 巫华龙 杨国用

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

F04C 18/356(2006.01)

F04C 29/00(2006.01)

F04C 28/24(2006.01)

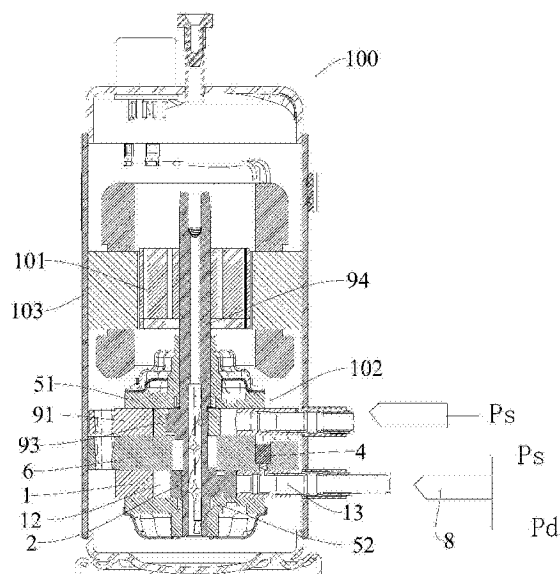
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)实用新型名称

旋转压缩机及具有该旋转压缩机的制冷系
统

(57)摘要

本实用新型公开了一种旋转压缩机及具有该旋转压缩机的制冷系统,该旋转压缩机包括壳体,壳体中收纳了电动电机和压缩机构部,压缩机构部包括至少一组可变容气缸组件,可变容气缸组件包括:设有变容滑片槽、变容压缩腔和变容进气通道的变容气缸;偏心转动地设在变容压缩腔内的变容活塞;可移动地设在变容滑片槽内的变容滑片,变容进气通道与制冷系统的低压环境连通时,变容滑片始终止抵变容活塞的外周壁,变容进气通道与制冷系统的高压环境连通时,变容滑片与变容活塞分离;稳压组件,稳压组件用于在变容进气通道与制冷系统的高压环境连通时,连通变容进气通道与壳体内的高压区域。本实用新型的旋转压缩机,有效抑制压力波动,脱缸运行更稳定。



1. 一种旋转压缩机,其特征在于,密封的壳体中收纳了电动电机和被所述电动电机驱动的旋转式的压缩机构部,所述压缩机构部包括至少一组可变容气缸组件,所述可变容气缸组件包括:

变容气缸,所述变容气缸设有变容滑片槽、变容压缩腔和变容进气通道;

变容活塞,所述变容活塞偏心转动地设在所述变容压缩腔内;

变容滑片,所述变容滑片可移动地设在所述变容滑片槽内,所述变容进气通道可选性与制冷系统的低压环境或制冷系统的高压环境连通,所述变容进气通道与制冷系统的低压环境连通时,所述变容滑片始终抵所述变容活塞的外周壁,所述变容进气通道与所述制冷系统的高压环境连通时,所述变容滑片与所述变容活塞分离;

稳压组件,所述稳压组件用于在所述变容进气通道与所述制冷系统的高压环境连通时,连通所述变容进气通道与所述壳体内的高压区域。

2. 根据权利要求1所述的旋转压缩机,其特征在于,所述稳压组件包括:

稳压容腔,所述稳压容腔与所述变容进气通道相连,所述稳压容腔与所述壳体内的高压区域连通;

阀芯,所述阀芯可移动地设在所述稳压容腔内以连通或隔断所述稳压容腔与所述变容进气通道;

阀芯限位装置,所述阀芯限位装置用于将所述阀芯定位在连通所述稳压容腔与所述变容进气通道的位置。

3. 根据权利要求2所述的旋转压缩机,其特征在于,所述阀芯限位装置为弹性件,所述弹性件设在所述稳压容腔内,且所述弹性件设置在所述阀芯和所述稳压容腔的腔壁之间。

4. 根据权利要求3所述的旋转压缩机,其特征在于,所述稳压容腔包括:

阀芯腔;

第一通道,所述第一通道的一端与所述阀芯腔连通,且所述第一通道的另一端与所述壳体内的高压区域连通;

第二通道,所述第二通道的一端与所述阀芯腔相连,所述第二通道的另一端与所述变容进气通道连通,所述阀芯可移动地设在所述阀芯腔内,所述弹性件设置在所述阀芯和所述阀芯腔的腔壁之间。

5. 根据权利要求4所述的旋转压缩机,其特征在于,所述阀芯腔包括第一腔体和第二腔体,所述第一腔体与所述第二腔体相连,所述阀芯可移动地设在所述第一腔体内以隔断或连通所述第一腔体与所述第二腔体,所述阀芯隔断所述第一腔体与所述第二腔体时,所述弹性件位于所述第二腔体内。

6. 根据权利要求5所述的旋转压缩机,其特征在于,所述第一腔体为圆柱型腔体,所述第一腔体的直径为 d_1 ,所述第二通道的等效直径为 d_2 ,所述第一通道的等效直径为 d_3 ,其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求6所述的旋转压缩机,其特征在于,所述阀芯为圆柱状,所述阀芯的直径为 d_4 ,其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

8. 根据权利要求6所述的旋转压缩机,其特征在于,所述阀芯为圆锥状或圆台状,所述阀芯的外周壁与所述第一腔体的壁面之间的间隙为 d_5 ,其中 $0.1\text{mm} \leq d_5 \leq 5\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求8所述的旋转压缩机,其特征在于,所述阀芯的底面的直径为 d_6 ,其中

$d_6 \geq d_2 + 0.1$ 。

10. 根据权利要求5-9中任一项所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述弹性件为弹簧, 所述弹簧的一端与所述阀芯相连, 所述弹簧的另一端与所述第二腔体的腔壁相连。

11. 根据权利要求4所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述弹性件为常态下至少一部分向所述阀芯凸出的平面垫片。

12. 根据权利要求11所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述平面垫片设置成在所述变容进气通道与制冷系统的低压环境连通时, 被压紧在所述阀芯与所述阀芯腔的底壁之间以隔断所述阀芯腔与所述第二通道。

13. 根据权利要求4所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述阀芯腔为圆柱型腔体, 所述阀芯腔的直径为 d_1 , 所述第二通道的等效直径为 d_2 , 所述第一通道的等效直径为 d_3 , 其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$ 。

14. 根据权利要求13所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述阀芯为圆柱状, 所述阀芯的直径为 d_4 , 其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

15. 根据权利要求2所述的旋转压缩机, 其特征在于, 所述阀芯限位装置为磁性件, 所述磁性件设置在所述稳压容腔的腔壁的远离所述变容进气通道的一端。

16. 根据权利要求1所述的旋转压缩机, 其特征在于, 还包括引压装置, 所述引压装置与所述制冷系统相连, 所述引压装置可选择性地连通所述制冷系统的低压环境与所述变容进气通道, 或者所述引压装置可选择性地连通所述制冷系统的高压环境与所述变容进气通道。

17. 根据权利要求1所述的旋转压缩机, 其特征在于, 还包括: 变容滑片限位装置, 所述变容滑片限位装置用于在所述变容进气通道与所述壳体的高压区域连通时, 将所述变容滑片定位在与所述变容活塞分离的位置。

18. 一种制冷系统, 其特征在于, 包括权利要求1-17中任一项所述的旋转压缩机。

旋转压缩机及具有该旋转压缩机的制冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及压缩机领域,尤其是涉及一种旋转压缩机及具有该旋转压缩机的制冷系统。

背景技术

[0002] 随着地球资源的不断衰竭及环境的恶化,高能效化、低成本成为空调器、冰箱等不断追求的目标。为了应对该问题,通过变容旋转压缩机进行能力控制技术不断向前发展,使得改善制冷系统能力控制技术方案比较容易应用,在可靠性和成本方面比较有利。相关技术中,通过引压装置引入制冷系统压力控制变容压缩腔的高低压吸气来实现可变容气缸组件的脱缸或正常运行,上述变容方式中,可变容气缸组件脱缸运行时,当引入的制冷系统上的压力随制冷系统负荷变化波动时,原本相互脱离的滑片与活塞具有贴合的可能,即变容模式具有失效的风险,存在改进空间。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种脱缸运行更稳定的旋转压缩机。

[0004] 本实用新型的另一个目的在于提出一种具有上述旋转压缩机的制冷系统。

[0005] 根据本实用新型第一方面的旋转压缩机,密封的壳体中收纳了电动电机和被所述电动电机驱动的旋转式的压缩机构部,所述压缩机构部包括至少一组可变容气缸组件,所述可变容气缸组件包括:变容气缸,所述变容气缸设有变容滑片槽、变容压缩腔和变容进气通道;变容活塞,所述变容活塞偏心转动地设在所述变容压缩腔内;变容滑片,所述变容滑片可移动地设在所述变容滑片槽内,所述变容进气通道可选性与制冷系统的低压环境或制冷系统的高压环境连通,所述变容进气通道与制冷系统的低压环境连通时,所述变容滑片始终抵抵所述变容活塞的外周壁,所述变容进气通道与所述制冷系统的高压环境连通时,所述变容滑片与所述变容活塞分离;稳压组件,所述稳压组件用于在所述变容进气通道与所述制冷系统的高压环境连通时,连通所述变容进气通道与所述壳体内的高压区域。

[0006] 根据本实用新型的旋转压缩机,为变容旋转压缩机,通过设置稳压组件,从而在将制冷系统的高压引入变容进气通道时,实现变容进气通道与壳体内的高压区域连通,抑制由于引入高压而引起的波动,避免脱缸运行时,变容滑片与变容活塞贴合,提升稳定性。

[0007] 所述稳压组件包括:稳压容腔,所述稳压容腔与所述变容进气通道相连,所述稳压容腔与所述壳体内的高压区域连通;阀芯,所述阀芯可移动地设在所述稳压容腔内以连通或隔断所述稳压容腔与所述变容进气通道;阀芯限位装置,所述阀芯限位装置用于将所述阀芯定位在连通所述稳压容腔与所述变容进气通道的位置。

[0008] 所述阀芯限位装置为弹性件,所述弹性件设在所述稳压容腔内,且所述弹性件设置在所述阀芯和所述稳压容腔的腔壁之间。

[0009] 所述稳压容腔包括:阀芯腔;第一通道,所述第一通道的一端与所述阀芯腔连通,

且所述第一通道的另一端与所述壳体内的高压区域连通；

[0010] 第二通道,所述第二通道的一端与所述阀芯腔相连,所述第二通道的另一端与所述变容进气通道连通,所述阀芯可移动地设在所述阀芯腔内,所述弹性件设置在所述阀芯和所述阀芯腔的腔壁之间。

[0011] 所述阀芯腔包括第一腔体和第二腔体,所述第一腔体与所述第二腔体相连,所述阀芯可移动地设在所述第一腔体内以隔断或连通所述第一腔体与所述第二腔体,所述阀芯隔断所述第一腔体与所述第二腔体时,所述弹性件位于所述第二腔体内。

[0012] 所述第一腔体为圆柱型腔体,所述第一腔体的直径为 d_1 ,所述第二通道的等效直径为 d_2 ,所述第一通道的等效直径为 d_3 ,其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$ 。

[0013] 所述阀芯为圆柱状,所述阀芯的直径为 d_4 ,其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

[0014] 所述阀芯为圆锥状或圆台状,所述阀芯的外周壁与所述第一腔体的壁面之间的间隙为 d_5 ,其中 $0.1\text{mm} \leq d_5 \leq 5\text{mm}$ 。

[0015] 所述阀芯的底面的直径为 d_6 ,其中 $d_6 \geq d_2 + 0.1$ 。

[0016] 所述弹性件为弹簧,所述弹簧的一端与所述阀芯相连,所述弹簧的另一端与所述第二腔体的腔壁相连。

[0017] 所述弹性件为常态下至少一部分向所述阀芯凸出的平面垫片。

[0018] 所述平面垫片设置成在所述变容进气通道与制冷系统的低压环境连通时,被压紧在所述阀芯与所述阀芯腔的底壁之间以隔断所述阀芯腔与所述第二通道。

[0019] 所述阀芯腔为圆柱型腔体,所述阀芯腔的直径为 d_1 ,所述第二通道的等效直径为 d_2 ,所述第一通道的等效直径为 d_3 ,其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$ 。

[0020] 所述阀芯为圆柱状,所述阀芯的直径为 d_4 ,其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

[0021] 所述阀芯限位装置为磁性件,所述磁性件设置在所述稳压容腔的腔壁的远离所述变容进气通道的一端。

[0022] 所述旋转压缩机还包括引压装置,所述引压装置与所述制冷系统相连,所述引压装置可选择性地连通所述制冷系统的低压环境与所述变容进气通道,或者所述引压装置可选择性地连通所述制冷系统的高压环境与所述变容进气通道。

[0023] 所述旋转压缩机还包括:变容滑片限位装置,所述变容滑片限位装置用于在所述变容进气通道与所述壳体的高压区域连通时,将所述变容滑片定位在与所述变容活塞分离的位置。

[0024] 根据本实用新型第二方面的制冷系统包括第一方面所述的旋转压缩机。

[0025] 根据本实用新型的制冷系统,结构简单,效率高。

附图说明

[0026] 图1是本实用新型的旋转压缩机的结构示意图；

[0027] 图2是本实用新型的旋转压缩机的第一个实施例的压缩机构部在正常运行时的纵向剖视图；

[0028] 图3是图2的A处的放大图；

[0029] 图4是图2的B-B向剖视图；

[0030] 图5是本实用新型的旋转压缩机的第一个实施例的压缩机构部在脱缸运行时的纵

向剖视图；

[0031] 图6是图5的C处的放大图；

[0032] 图7是图5的D-D向剖视图；

[0033] 图8是本实用新型的旋转压缩机的第二个实施例的压缩机构部在正常运行时的纵向剖视图；

[0034] 图9是图8的E处的放大图；

[0035] 图10是本实用新型的旋转压缩机的第二个实施例的压缩机构部在脱缸运行时的纵向剖视图；

[0036] 图11是图10的F处的放大图；

[0037] 图12是本实用新型的旋转压缩机的第二个实施例，脱缸运行时弹性件的剖视图；

[0038] 图13是本实用新型的旋转压缩机的第二个实施例，脱缸运行时弹性件的正视图；

[0039] 图14是本实用新型的旋转压缩机的第三个实施例的压缩机构部在正常运行时的纵向剖视图；

[0040] 图15是图14的G处的放大图；

[0041] 图16是本实用新型的旋转压缩机的第二个实施例的压缩机构部在脱缸运行时的纵向剖视图；

[0042] 图17是图16的H处的放大图。

[0043] 附图标记：

[0044] 旋转压缩机100、电动电机101、压缩机构部102、壳体103、变容气缸1、变容滑片槽11、变容压缩腔12、变容进气通道13、变容活塞2、变容滑片3、主轴承51、副轴承52、稳压组件4、稳压腔41、阀芯腔411、第一腔体4111、第二腔体4112、第一通道412、第二通道413、阀芯42、弹簧43、平面垫片44、隔板6、变容滑片限位装置7、引压装置8、气缸91、活塞93、曲轴94。

具体实施方式

[0045] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0046] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0047] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0048] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是

机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0049] 下面参照图1-图17详细描述根据本实用新型实施例的旋转压缩机100,该旋转压缩机100为变容旋转压缩机100,旋转压缩机100可以应用于制冷系统中,用来压缩和驱动制冷系统中的冷媒。

[0050] 如图1-图17所示,根据本实用新型实施例的旋转压缩机100,密封壳体103中收纳了由定子和转子组成的电动电机101以及压缩机构部102。压缩机构部102包括至少一组可变容气缸组件,可变容气缸组件包括变容气缸1、变容活塞2、变容滑片3和稳压组件4。

[0051] 在一些实施例中,如图1-图17所示,旋转压缩机100可以为双缸旋转压缩机100,双缸旋转压缩机100的压缩机构部102还可以包括气缸91、位于气缸91以及变容气缸1两侧的主轴承51和副轴承52以及设置在气缸91与变容气缸1之间的隔板6。

[0052] 当然,在另一些实施例中,本实用新型的旋转压缩机100还可以是多缸旋转压缩机100,多缸旋转压缩机100的压缩机构部102还可以包括多个气缸91、以及位于其中多个气缸91以及至少一个变容气缸1两侧的主轴承51和副轴承52、设置在相邻的气缸91与变容气缸1之间、相邻两个气缸91之间或者相邻两个变容气缸1之间的多个隔板6。

[0053] 如图4和图7所示,变容气缸1设有变容滑片槽11、变容压缩腔12和变容进气通道13,变容活塞2偏心转动地设在变容压缩腔12内,变容滑片3可移动地设在变容滑片槽11内。

[0054] 变容气缸1的变容进气通道13可选性与制冷系统的低压环境或制冷系统的高压环境连通,即变容进气通道13可以与制冷系统的低压环境连通,从而低压气体可以从制冷系统进入变容进气通道13;变容进气通道13也可以与制冷系统的高压环境连通,从而高压气体可以从制冷系统进入变容进气通道13。

[0055] 稳压组件4用于在变容气缸1的变容进气通道13与制冷系统的高压环境连通时,连通变容进气通道13与旋转压缩机100的壳体103内的高压区域。

[0056] 如图2-图4、图8-图9、图14-图15所示,当变容进气通道13与制冷系统的低压环境连通时,变容滑片3朝向变容活塞2的一端为低压,变容滑片3远离变容活塞2的一端为壳体103内的高压,在压差的作用下,变容滑片3始终止抵变容活塞2的外周壁,旋转压缩机100处于正常运行模式,实现正常压缩。

[0057] 如图5-图7、图10-图11、图16-图17所示,当变容进气通道13与制冷系统的高压环境连通时,变容滑片3朝向变容活塞2的一端为高压,变容滑片3远离变容活塞2的一端为壳体103内的高压,此时变容滑片3的两端的压差较小,变容滑片3与变容活塞2分离,旋转压缩机100处于脱缸模式,此时稳压组件4连通变容进气通道13与旋转压缩机100的壳体103内的高压区域,由此可以有效抑制由于制冷系统的高压环境工况变化导致引入到变容进气通道13的高压波动,从而有效防止引入制冷系统的高压气体时,因压力波动导致变容滑片3与变容活塞2再贴合的情况,提升了旋转压缩机100在脱缸运行时的稳定性。

[0058] 其中,在图1-图11、图14-图17中,制冷系统的高压环境用Pd2表示,壳体103内的高压区域用Pd1表示,制冷系统的低压环境用Ps表示。

[0059] 根据本实用新型实施例的旋转压缩机100,通过设置稳压组件4,使得脱缸运行时,变容进气通道13与壳体103内的高压区域连通,有效抑制了引入的制冷系统上的压力随制

冷系统负荷变化波动的影响,避免在脱缸运行时出现变容活塞2与变容滑片3贴合,提升脱缸运行时的稳定性,提升变容模式的稳定性。

[0060] 可选地,旋转压缩机100还可以包括引压装置8,引压装置8与制冷系统相连,引压装置8可选择性地连通制冷系统的低压环境与变容进气通道13,或者引压装置8可选择性地连通制冷系统的高压环境与变容进气通道13,即引压装置8可切换地将制冷系统中的高压气体或低压气体输入变容进气通道13,使旋转压缩机100在正常运行模式与脱缸模式之间切换。可选地,引压装置8可以为四通阀。

[0061] 下面参照图1-图17详细描述根据本实用新型的旋转压缩机100的第一个实施例、第二个实施例和第三个实施例。

[0062] 第一个实施例:

[0063] 参照图1-图7,旋转压缩机100包括壳体103,密封在壳体103内的电动电机101和旋转式的压缩机构部102,压缩机构部102包括主轴承51、副轴承52、曲轴94、隔板6、引压装置8、一个气缸组件和一个可变容气缸组件、变容滑片限位装置7。

[0064] 如图2和图5所示,气缸组件包括气缸91、滑片(图未示出)、活塞93,滑片可移动地设在气缸91上,且滑片可往复运动并始终抵抵活塞93的外周壁,活塞93固定在曲轴94的偏心部上,活塞93偏心转动地设在气缸91的压缩腔内。

[0065] 如图2-图7所示,可变容气缸组件包括变容气缸1、变容活塞2、变容滑片3和稳压组件4。

[0066] 如图2和图5所示,隔板6夹设在气缸91与变容气缸1之间,气缸91夹设在主轴承51与隔板6之间,变容气缸1夹设在隔板6与副轴承52之间。

[0067] 变容滑片限位装置7用于在变容进气通道13与壳体103内的高压区域连通时,将变容滑片3定位在与变容活塞2分离的位置,从而进一步提升脱缸运行时的稳定性。可选地,变容滑片限位装置7包括磁铁结构,稳压组件4连通变容进气通道13与壳体103内的高压区域时,变容滑片3在磁铁结构的磁力作用下定位在变容滑片槽11的远离变容活塞2的一端处。

[0068] 如图2-图7所示,稳压组件4包括稳压容腔41、阀芯42和阀芯限位装置。稳压容腔41与变容进气通道13相连,稳压容腔41与壳体103内的高压区域连通,阀芯42可移动地设在稳压容腔41内以连通或隔断稳压容腔41与变容进气通道13,当阀芯42移动到连通稳压容腔41与变容进气通道13的位置时,变容进气通道13与壳体103内的高压区域连通。阀芯限位装置用于将阀芯42定位在连通稳压容腔41与变容进气通道13的位置。

[0069] 当变容进气通道13与制冷系统内的低压环境连通时,阀芯42的一端为低压,阀芯42的另一端为壳体103内的高压,阀芯42在两端压差的作用下移动,当阀芯42移动到隔断稳压容腔41与变容进气通道13的位置时,变容进气通道13与壳体103内的高压区域断开。

[0070] 当变容进气通道13与制冷系统的高压环境连通时,阀芯42的一端为制冷系统的高压,阀芯42的另一端为壳体103内的高压,阀芯42两端的压差较小,阀芯42在阀芯限位装置的作用下定位在连通稳压容腔41与变容进气通道13的位置,从而变容进气通道13与壳体103内的高压区域连通。

[0071] 也就是说,通过阀芯42在稳压容腔41内的移动,可以实现变容进气通道13与壳体103内的高压区域的连通或断开,且阀芯限位装置可以将阀芯42定位在可使稳压容腔41与变容进气通道13连通的位置处,从而使阀芯42的位置更稳定,进一步提升脱缸运行时的稳

定性。

[0072] 在本实用新型的一些实施例中,如图2-图7所示,阀芯限位装置为弹性件,弹性件设在稳压容腔41内,且弹性件设置在阀芯42与稳压容腔41的腔壁之间,当阀芯42在压差的作用下移动到隔断稳压容腔41与变容进气通道13的位置时,弹性件被压缩以储存弹性势能,当阀芯42的两端压差较小时,弹性件的弹力克服压差的作用将阀芯42定位在可使稳压容腔41与变容进气通道13连通的位置。

[0073] 通过设置弹性件,可以起到缓冲的作用,即阀芯42在压差的作用下移动到隔断稳压容腔41与变容进气通道13的位置过程中,运行平稳,且由于设置弹性件可以避免阀芯42与稳压容腔41腔壁的撞击,避免异响。

[0074] 具体地,如图3和图6所示,稳压容腔41设置在隔板6上,稳压容腔41可以包括阀芯腔411、第一通道412和第二通道413。第一通道412的一端与阀芯腔411连通,且第一通道412的另一端与壳体103内的高压区域连通;第二通道413的一端与阀芯腔411连通,第二通道413的另一端与变容进气通道13连通;阀芯42可移动地设在阀芯腔411内,且弹性件设置在阀芯42和阀芯腔411的腔壁之间。

[0075] 更加具体地,如图2-图7所示,阀芯腔411包括第一腔体4111和第二腔体4112,第一腔体4111与第二腔体4112相连,阀芯42可移动地设在第一腔体4111内以隔断或连通第一腔体4111与第二腔体4112,阀芯42隔断第一腔体4111与第二腔体4112时,弹性件位于第二腔体4112内。弹性件为弹簧43,弹簧43的一端与阀芯42相连,弹簧43的另一端与第二腔体4112的腔壁相连,由于弹簧43的另一端与第二腔体4112的腔壁相连,从而阀芯42在弹簧43的弹力作用下向可使稳压容腔41与变容进气通道13连通的位置移动时,不会脱出稳压容腔41,也不会与旋转压缩机100的其他结构发生碰撞,阀芯42的移动更稳定。

[0076] 如图3和图5所示,第一通道412水平延伸,第一腔体4111、第二腔体4112和第二通道413同心且均竖直设置,由此隔板6的加工更容易。优选地,第一腔体4111、第二腔体4112和第二通道413的直径依次减小,由于第二腔体4112的直径小于第一腔体4111,从而阀芯42可以通过与第一腔体4111的底壁接触,密封第二腔体4112与第一腔体4111的连通口,密封效果好。

[0077] 进一步地,如图3所示,第一腔体4111为圆柱型腔体,第一腔体4111的直径为 d_1 ,第二通道413的等效直径为 d_2 ,第一通道412的等效直径为 d_3 ,其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$ 。阀芯42为圆柱状,阀芯42的直径为 d_4 ,其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

[0078] 通过对上述结构尺寸,例如 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 的限定,可以保证可变容气缸组件运行时,如图2-图4所示,阀芯42隔断第一腔体4111与第二腔体4112时,即阀芯42密封第一腔体4111和第二腔体4112的连通口时,可以隔断稳压容腔41与变容进气通道13,进而使变容进气通道13与壳体103内的高压环境隔离开,密封性能好,保证了旋转压缩机100的正常运行;如图5-图7所示,脱缸运行时,阀芯42在弹簧43的弹力驱动下移动至第一腔体4111与第二腔体4112连通的位置,从而稳压容腔41与变容进气通道13连通,进而使变容进气通道13与壳体103内的高压环境连通,抑制变容压缩腔12的压力波动,起到稳压作用。

[0079] 下面参照图1-图7详细描述根据本实用新型旋转压缩机100的第一个实施例的工作过程:

[0080] 如图2-图4所示,当引压装置8引入到变容进气通道13的气体为低压时,变容进气

通道13与制冷系统的低压环境连通,变容滑片3朝向变容活塞2的一端为低压,变容滑片3远离变容活塞2的一端为壳体103内的高压,在压差的作用下,变容滑片3始终抵变容活塞2的外周壁,旋转压缩机100处于正常运行模式,实现正常压缩,此时第二通道413内是低压,第一通道412内是壳体103内的高压,即阀芯42的两端存在较大的压差,阀芯42在压差的作用下移动到隔断第一腔体4111与第二腔体4112的位置,弹簧43被压缩到第二腔体4112内,变容进气通道13与壳体103内的高压区域不连通。

[0081] 如图5-图7所示,当引压装置8入到变容进气通道13的气体为高压时,变容进气通道13与制冷系统的高压环境连通,变容滑片3朝向变容活塞2的一端为高压,远离变容活塞2的一端为壳体103内的高压,此时变容滑片3的两端的压差较小,变容滑片3在磁铁结构的吸附作用下被定位在远离变容活塞2的一端,变容滑片3与变容活塞2分离,旋转压缩机100处于脱缸模式,此时第二通道413内是高压,第一通道412内是壳体103内的高压,即阀芯42的两端压差较小,阀芯42在弹簧43的弹力作用下向远离变容进气通道13的位置移动,弹簧43的至少一部分伸出第二腔体4112,阀芯42的移动使第一腔体4111与第二腔体4112连通,进而实现变容进气通道13与壳体103内的高压区域的连通,壳体103内的高压能有效的抑制因制冷系统的工况变化导致引入到变容压缩腔12内的高压波动,从而有效防止引入高压时因压力波动导致变容滑片3与变容活塞2贴合的情况。

[0082] 当然,根据变容气缸11的设置位置不同,在另一些实施例中,密封变容气缸11的也可以是主轴承51,即在该实施例中,变容气缸1夹设在主轴承51与隔板6之间。

[0083] 第二个实施例:

[0084] 参照图8-图13,旋转压缩机100包括壳体103,密封在壳体103内的电动电机101和旋转式的压缩机构部102,压缩机构部102包括主轴承51、副轴承52、曲轴94、隔板6、引压装置8、一个气缸组件和一个可变容气缸组件、变容滑片限位装置7,其中可变容气缸组件包括变容气缸1、变容活塞2、变容滑片3和稳压组件4。

[0085] 第二个实施例的旋转压缩机100与第一个实施例的旋转压缩机100的区别在于:稳压组件4中的阀芯限位装置的结构不同且阀芯腔411的结构不同,在第二个实施例中,如图12和图13所示,阀芯限位装置为弹性件,且该弹性件为常态下至少一部分向阀芯42凸出的平面垫片44。具体地,平面垫片44的外周沿相对中心部位朝向阀芯42凸出。

[0086] 如图8-图11所示,阀芯42可移动地设在阀芯腔411内,且平面垫片44设置在阀芯42和阀芯腔411的腔壁之间。平面垫片44和阀芯42均设在阀芯腔411内,且平面垫片44和阀芯42的形状均与阀芯腔411的形状匹配。平面垫片44设置成在变容进气通道13与制冷系统的低压环境连通时,被压紧在阀芯42与阀芯腔411的底壁之间以隔断阀芯腔411与第二通道413。

[0087] 如图9和图11所示,阀芯腔411为圆柱型腔体,阀芯腔411的直径为 d_1 ,第二通道413的等效直径为 d_2 ,第一通道412的等效直径为 d_3 ,其中 $d_2 \geq 1\text{mm}$, $d_3 \geq 2\text{mm}$,阀芯42为圆柱状,阀芯42的直径为 d_4 ,其中 $d_1 \geq d_4 + 0.1$, $d_4 \geq d_2 + 0.5$ 。

[0088] 通过对上述结构尺寸,例如 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 的限定,可以保证可变容气缸组件运行时,如图8和图9所示,在变容进气通道13与制冷系统的低压环境连通时,平面垫片44被压紧在阀芯42与阀芯腔411的底壁之间以隔断阀芯腔411与第二通道413,具体地,阀芯42将平面垫片44的凸出的外周沿压平,从而平面垫片44隔断阀芯腔411与第二通道413,即平面垫片

44密封阀芯腔411与第二通道413的连接口,从而隔断稳压容腔41与变容进气通道13,进而使变容进气通道13与壳体103内的高压环境隔离开,密封性能好,保证了旋转压缩机100的正常运行;如图10和图11所示,脱缸运行时,阀芯42在平面垫片44的弹力驱动下移动至阀芯腔411与第二通道413连通的位置,从而稳压容腔41与变容进气通道13连通,进而使变容进气通道13与壳体103内的高压环境连通,抑制变容压缩腔12的压力波动,起到稳压作用。

[0089] 简言之,在第一个实施例中,弹性件为弹簧43,且阀芯腔411包括直径不同的第一腔体4111和第二腔体4112,阀芯42止抵第一腔体4111的底壁以隔断第一腔体4111和第二腔体4112,从而实现阀芯腔411与第二通道413的隔断;而在第二个实施例中,弹性件为平面垫片44,阀芯腔411整体为圆柱状,结构简单且加工容易,阀芯42推动平面垫片44使平面垫片44止抵阀芯腔411的底壁以隔断阀芯腔411与第二通道413,因而可以更容易地实现隔断稳压容腔41与第二通道413。

[0090] 第三个实施例:

[0091] 参照图14-图17,旋转压缩机100包括壳体103,密封在壳体103内的电动电机101和旋转式的压缩机构部102,压缩机构部102包括主轴承51、副轴承52、曲轴94、隔板6、引压装置8、一个气缸组件和一个可变容气缸组件、变容滑片限位装置7,其中可变容气缸组件包括变容气缸1、变容活塞2、变容滑片3和稳压组件4。

[0092] 第三个实施例的旋转压缩机100与第一个实施例的旋转压缩机100的区别在于:阀芯42的形状不同。

[0093] 如图15和图17所示,在第三个实施例中,阀芯42为圆锥状或圆台状,阀芯42的外周壁与第一腔体4111的壁面之间的间隙为 d_5 ,其中 $0.1\text{mm} \leq d_5 \leq 5\text{mm}$,阀芯42的底面的直径为 d_6 ,其中 $d_6 \geq d_2 + 0.1$,阀芯42的横截面的面积从远离第二通道413的一端向靠近第二通道413的一端逐渐增大,由此脱缸运行时,更利于制冷系统的高压气体进入阀芯腔411,更好的起到稳压作用。

[0094] 当然,在本实用新型中的阀芯限位装置的结构并不限于弹性件,在一些实施例中,阀芯限位装置为磁性件,磁性件设置在稳压容腔41的腔壁的远离变容进气通道13的一端,阀芯42在磁性件的磁力作用下定位在连通稳压容腔41与变容进气通道13的位置。

[0095] 简言之,根据本实用新型实施例的旋转压缩机100,为一个变容旋转压缩机100,通过设置稳压组件4,使得可变容气缸组件脱缸运行时,连通变容进气通道13与壳体103内的高压区域,抑制由于引入制冷系统的压力的波动,避免变容活塞2与变容滑片3止抵,使脱缸运行更稳定。

[0096] 下面简单描述根据本实用新型实施例的制冷系统,根据本实用新型实施例的制冷系统包括上述实施例中的旋转压缩机100,且可以包括室内换热器、室外换热器、节流装置和一个四通阀。

[0097] 变容气缸1的变容进气通道13连接于四通阀与室外换热器之间的管道上,通过控制四通阀的四个阀口的连通状态可以控制制冷系统在制冷模式与制热模式之间切换。当制冷系统处于制冷模式时,变容气缸1的变容进气通道13为高压,此时变容气缸1脱缸运行;当制冷系统处于制热模式时,变容气缸1的变容进气通道13为低压,此时变容气缸1为正常运行状态。

[0098] 根据本实用新型实施例的制冷系统,通过设置上述旋转压缩机100,系统运行更稳

定,且效率高。

[0099] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0100] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0101] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

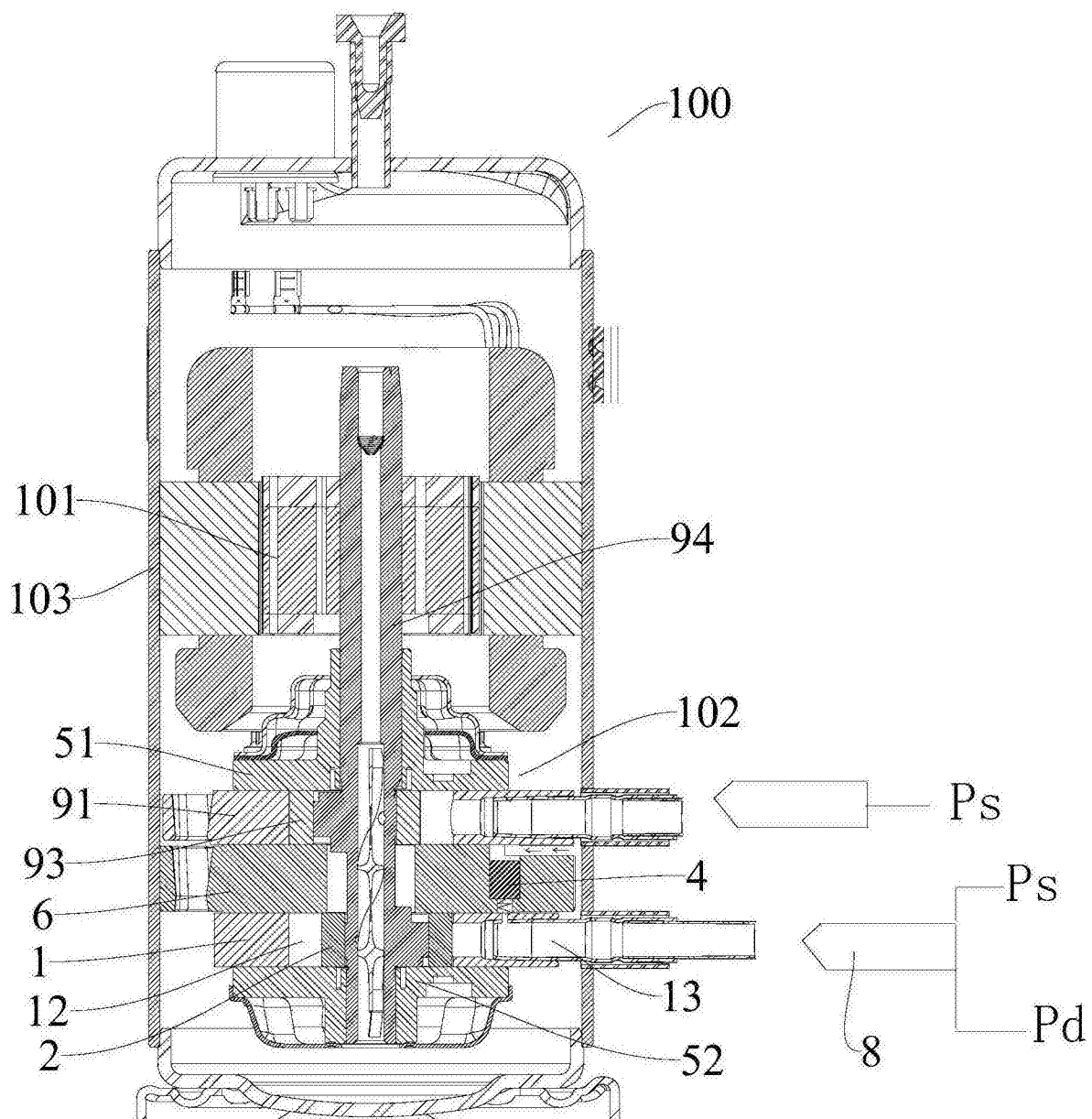


图1

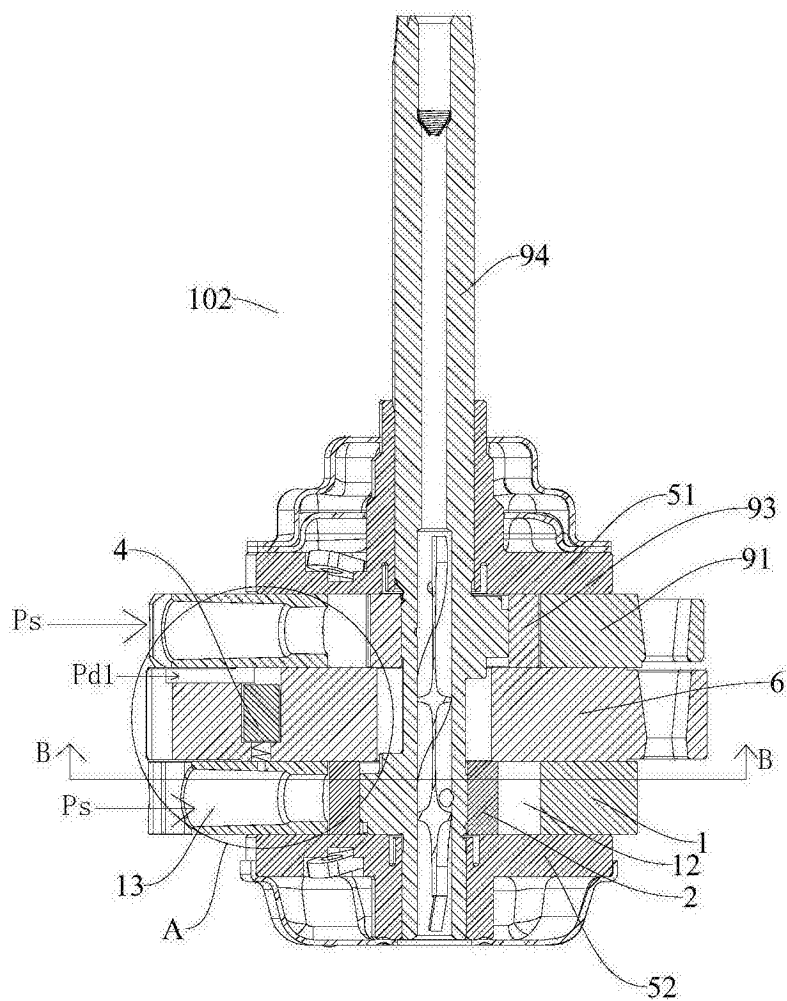


图2

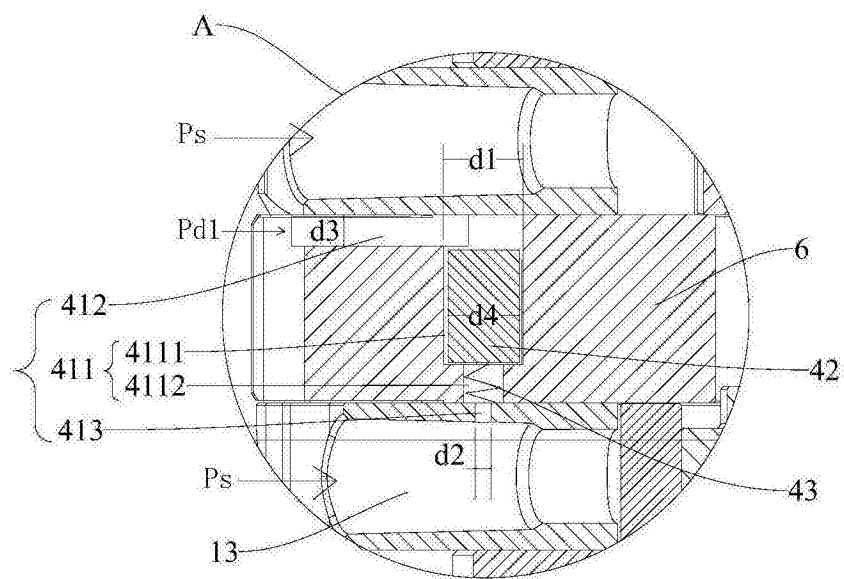


图3

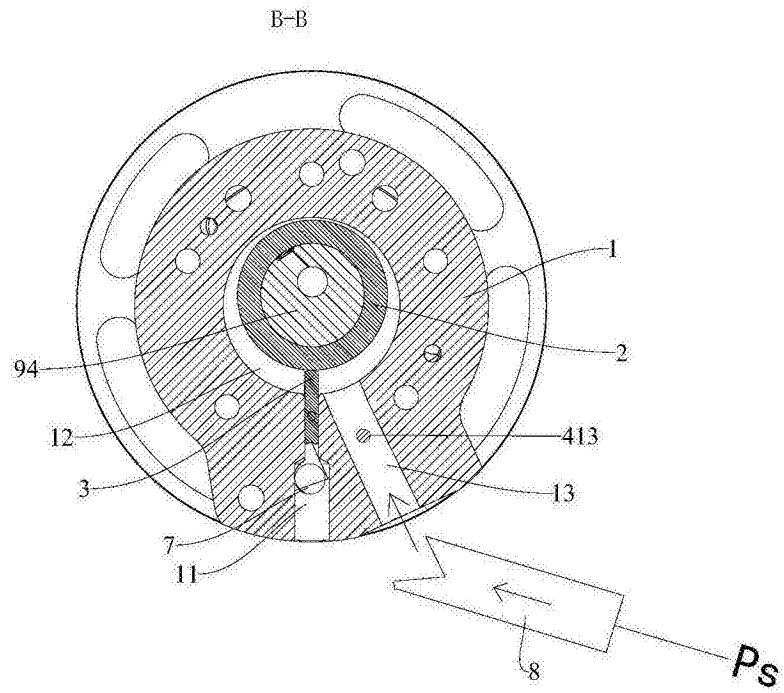


图4

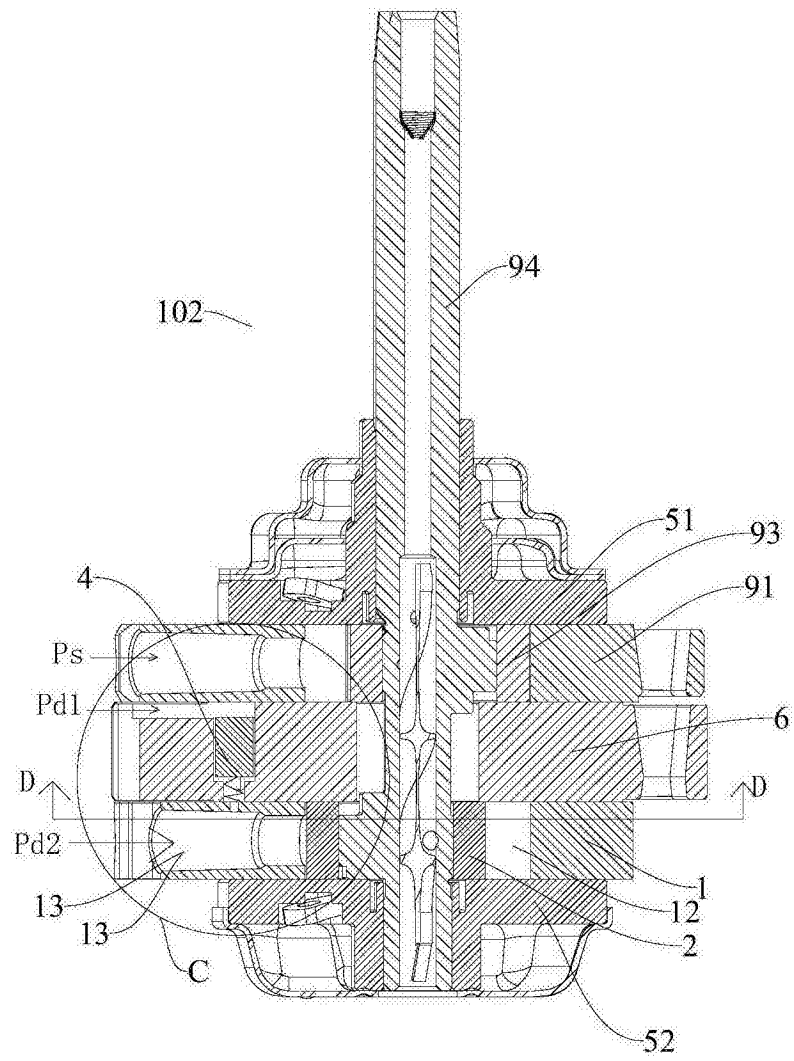


图5

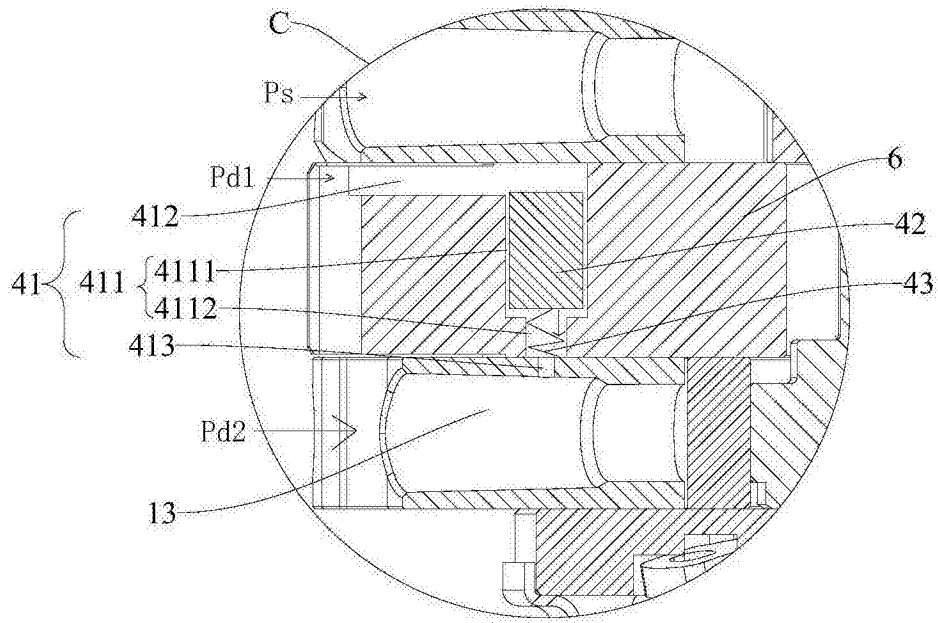


图6

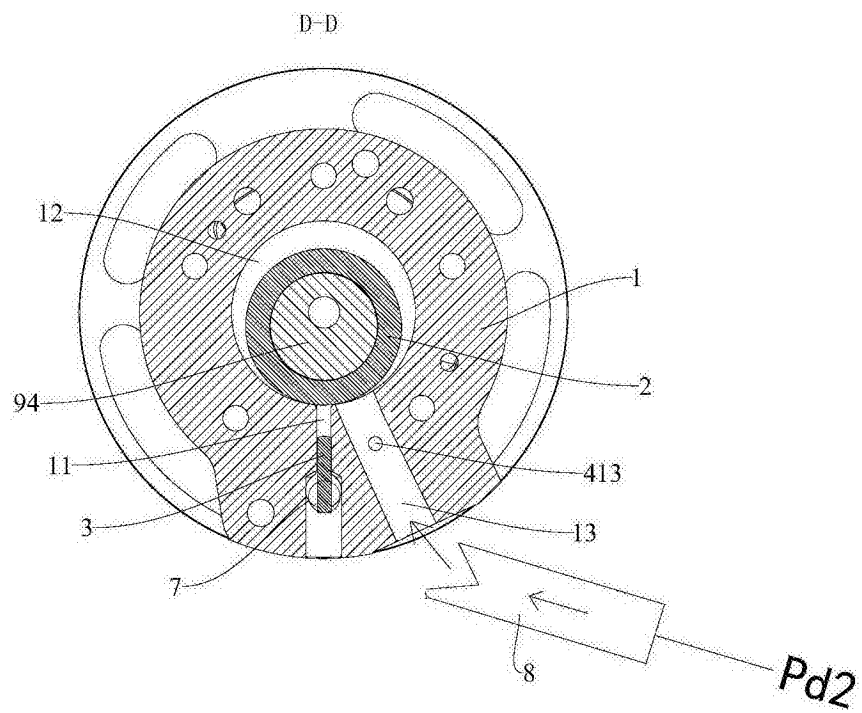


图7

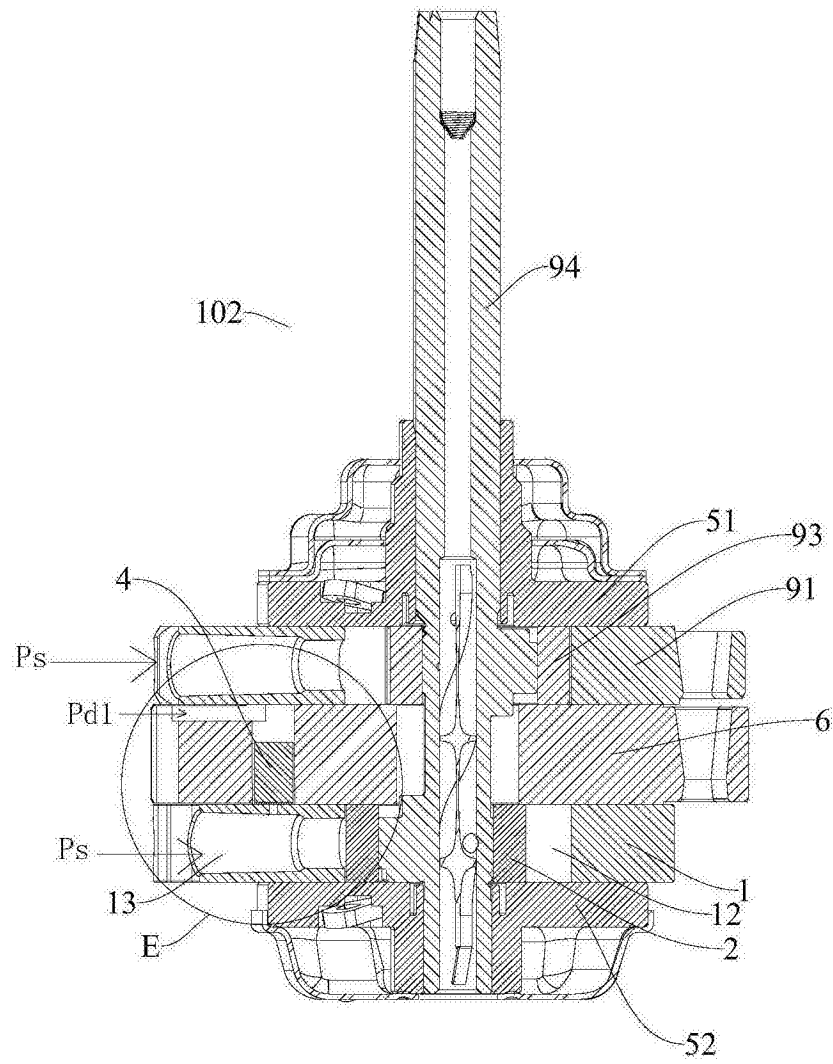


图8

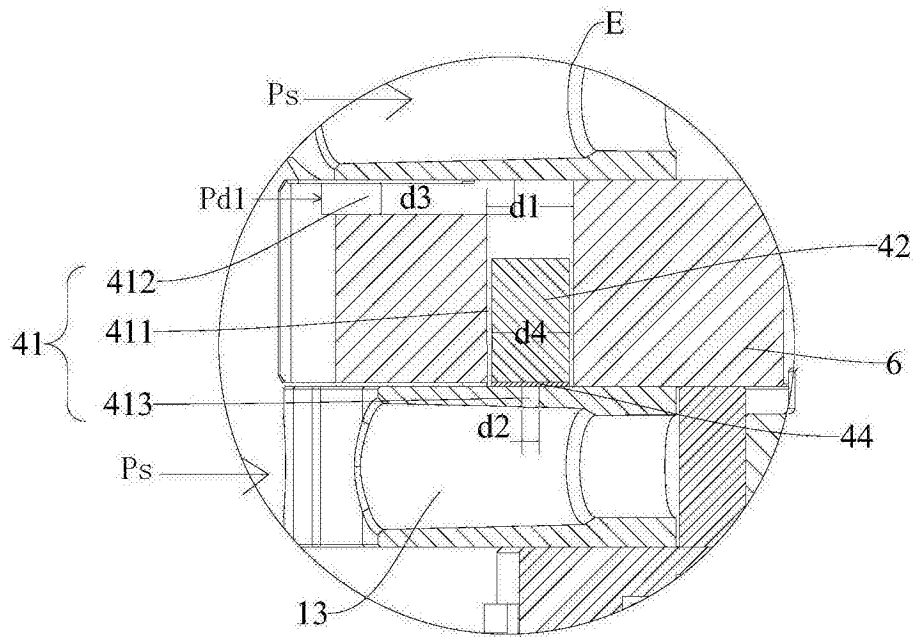


图9

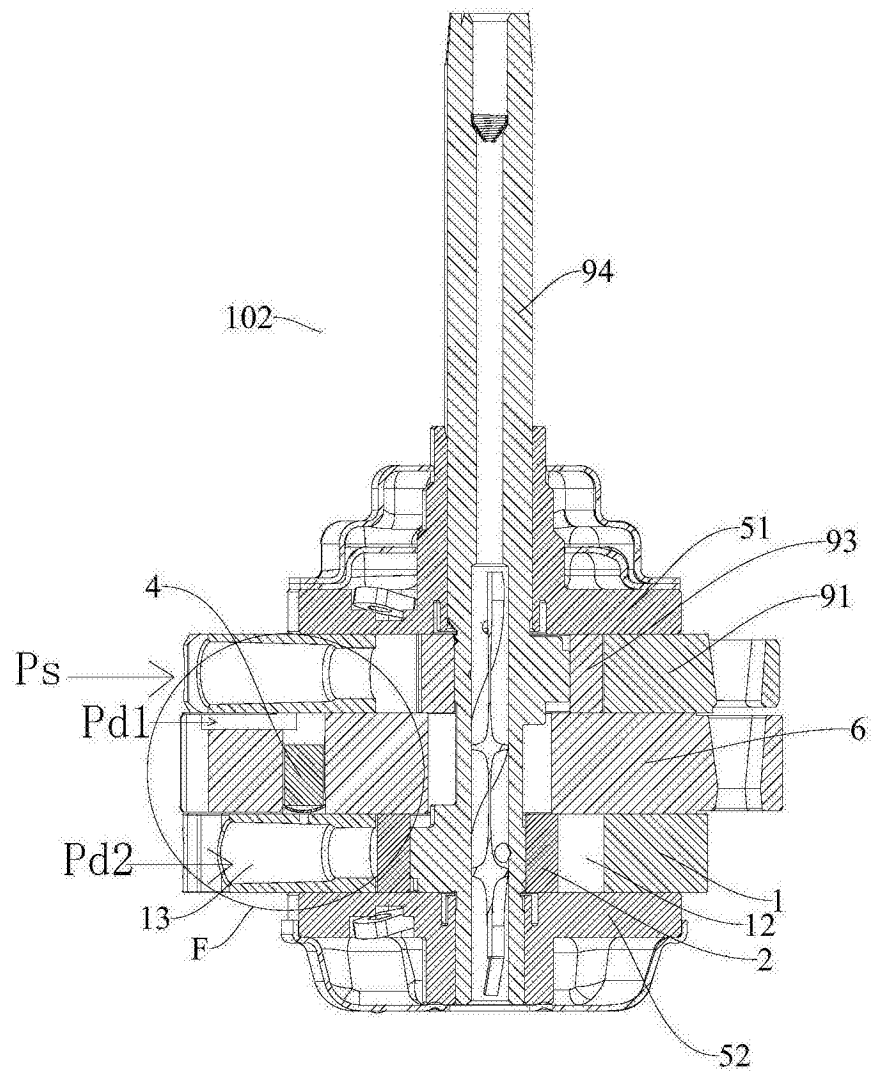


图10

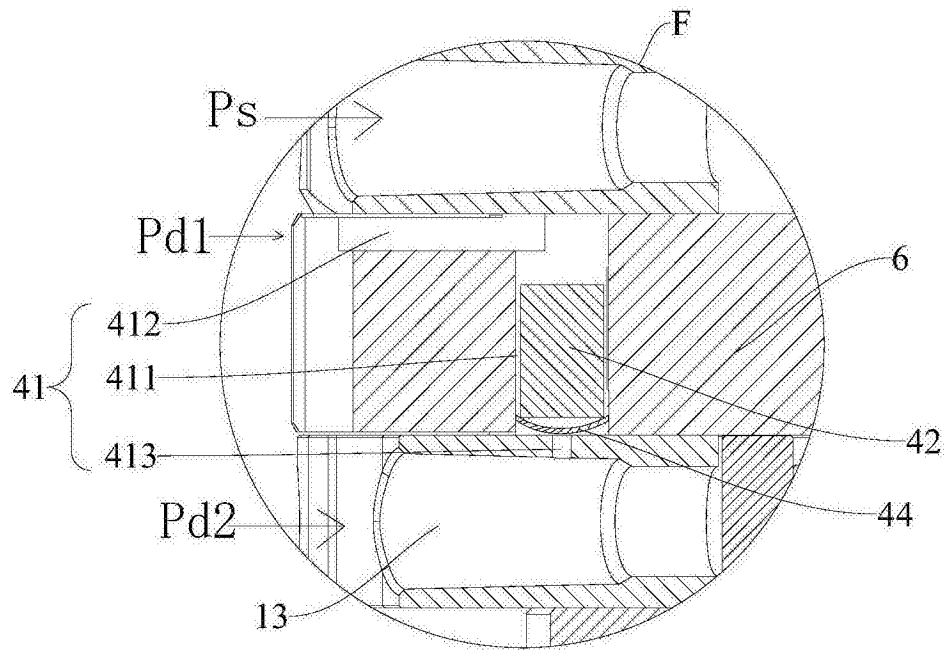


图11

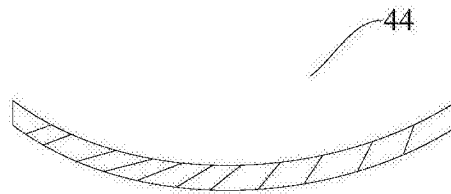


图12

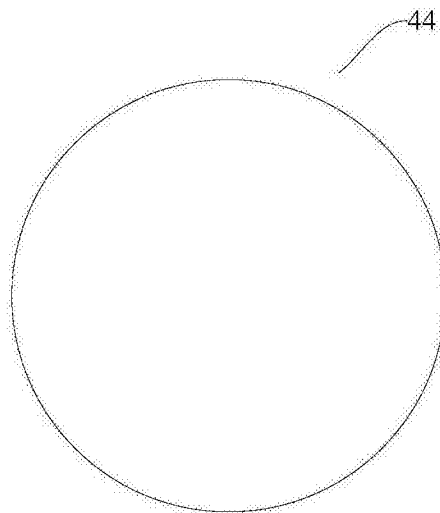


图13

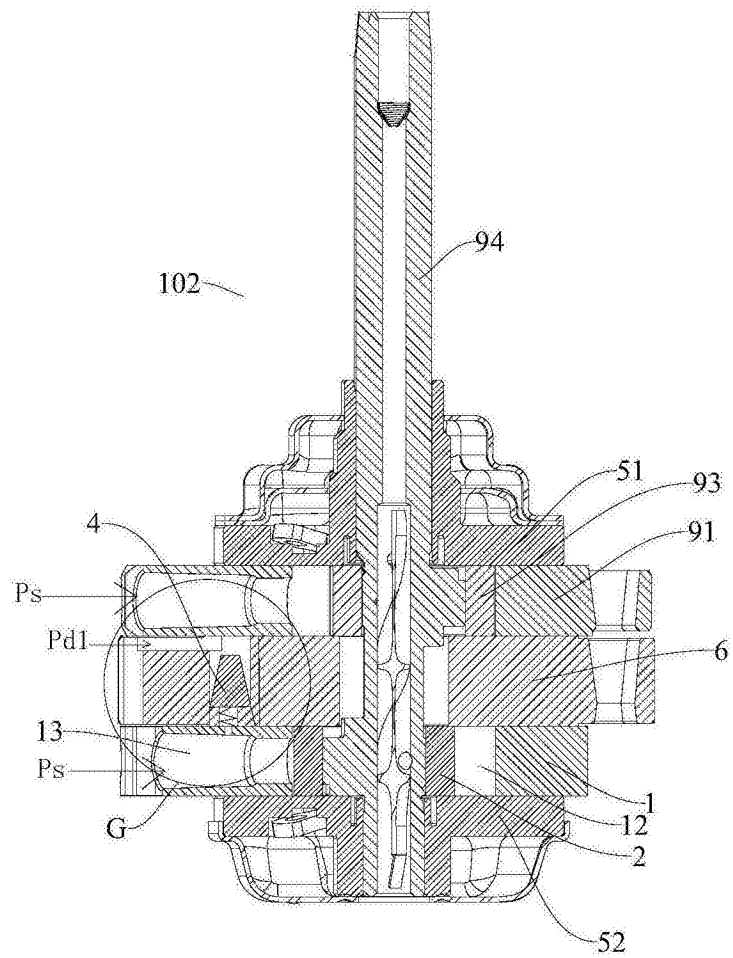


图14

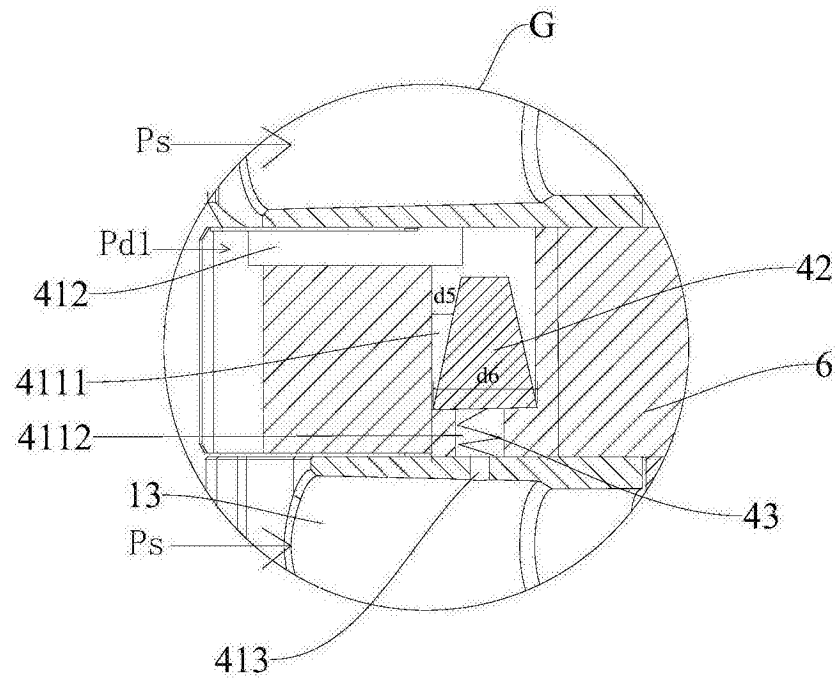


图15

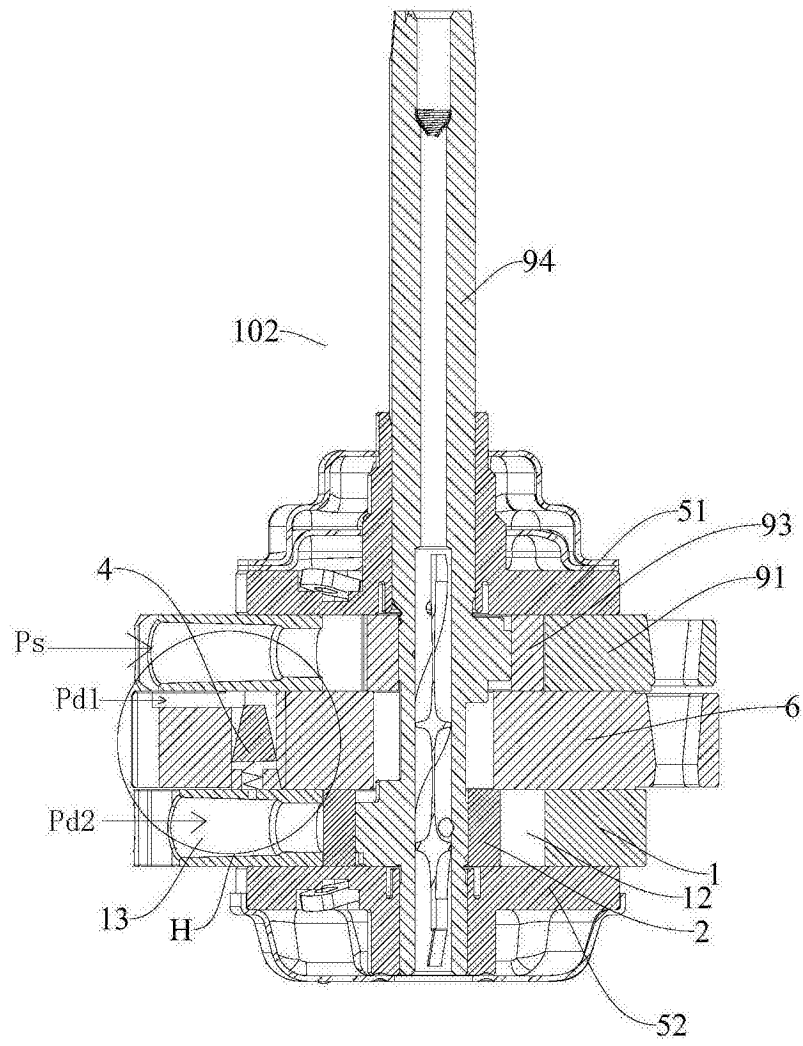


图16

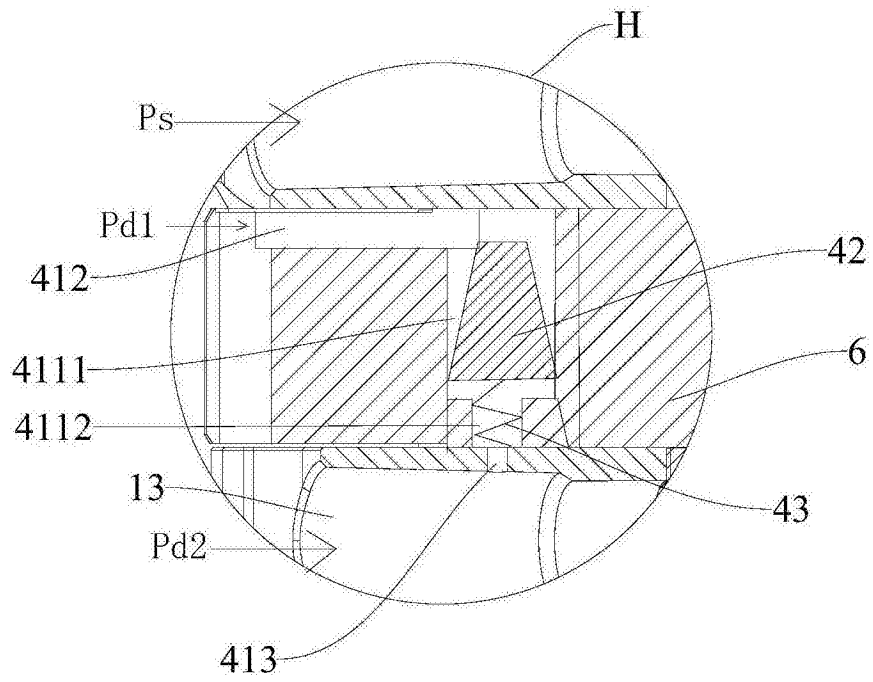


图17