



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108678930 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810758761.1

(22)申请日 2018.07.11

(71)申请人 珠海格力节能环保制冷技术研究中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789号9栋(科技楼)

(72)发明人 冯海 魏会军 徐敏 严耀宗
申婷 莫子扬

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240

代理人 韩建伟 谢湘宁

(51)Int. Cl.

F04B 39/12(2006.01)

F04B 39/10(2006.01)

F04B 49/24(2006.01)

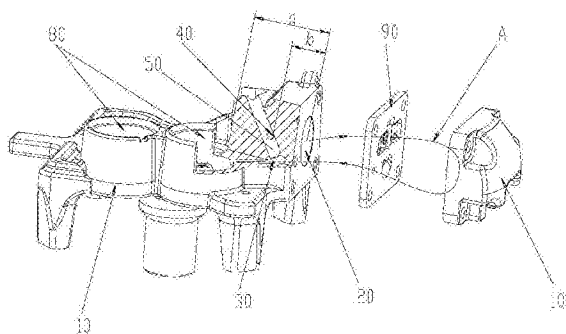
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

气缸座及具有其的压缩机

(57)摘要

本发明提供了一种气缸座及具有其的压缩机,气缸座包括本体部,本体部包括:气缸孔,气缸孔用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔内进行压缩;旁通孔,旁通孔的一端与气缸孔相连通,旁通孔的另一端用于与吸气空腔相连通;其中,旁通孔可连通或断开地设置,以使气体在气缸孔内压缩时,气缸孔具有通过旁通孔与吸气空腔相连通的第一状态和与吸气空腔相断开的第二状态。本发明的气缸座解决了现有技术中的压缩机变容调节较为复杂的问题。



1. 一种气缸座,包括本体部(10),其特征在于,所述本体部(10)包括:

气缸孔(20),所述气缸孔(20)用于与吸气空腔相连通,以使所述吸气空腔内的气体进入到所述气缸孔(20)内进行压缩;

旁通孔(40),所述旁通孔(40)的一端与所述气缸孔(20)相连通,所述旁通孔(40)的另一端用于与所述吸气空腔相连通;

其中,所述旁通孔(40)可连通或断开地设置,以使所述气体在所述气缸孔(20)内压缩时,所述气缸孔(20)具有通过所述旁通孔(40)与所述吸气空腔相连通的第一状态和与所述吸气空腔相断开的第二状态。

2. 根据权利要求1所述的气缸座,其特征在于,所述气缸座还包括滑阀(60),所述本体部(10)还包括:

滑阀槽(50),所述滑阀(60)设置在所述滑阀槽(50)内,所述滑阀槽(50)与所述旁通孔(40)可连通或断开地设置;

其中,所述滑阀(60)位置可调节地设置在所述滑阀槽(50)内,以使所述滑阀(60)具有使所述滑阀槽(50)与所述旁通孔(40)连通的第三状态和使所述滑阀槽(50)与所述旁通孔(40)断开的第四状态;当所述滑阀(60)位于所述第三状态时,所述气缸孔(20)具有所述第一状态,或当所述滑阀(60)位于所述第四状态时,所述气缸孔(20)具有所述第二状态。

3. 根据权利要求2所述的气缸座,其特征在于,所述旁通孔(40)包括:

第一旁通孔段(41),所述第一旁通孔段(41)的一端与所述滑阀槽(50)可连通或断开地设置,所述第一旁通孔段(41)的另一端与所述气缸孔(20)相连通;

第二旁通孔段(42),所述第二旁通孔段(42)的一端与所述滑阀槽(50)可连通或断开地设置,所述第二旁通孔段(42)的另一端用于与所述吸气空腔相连通;

其中,当所述滑阀(60)位于所述第三状态时,所述第二旁通孔段(42)与所述滑阀槽(50)相连通,所述第一旁通孔段(41)与所述滑阀槽(50)相连通,以使所述气缸孔(20)具有所述第一状态;或当所述滑阀(60)位于所述第四状态时,所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)中的至少一个和所述滑阀槽(50)相断开,以使所述气缸孔(20)具有所述第二状态。

4. 根据权利要求3所述的气缸座,其特征在于,所述本体部(10)还包括排气通道(30),所述排气通道(30)与所述气缸孔(20)相连通,所述排气通道(30)用于排出在所述气缸孔(20)内压缩后的高压气体;其中,所述滑阀槽(50)的下端与所述排气通道(30)相连通,所述滑阀槽(50)的上端用于与所述吸气空腔相连通,以在所述排气通道(30)与所述吸气空腔之间的压力差作用下,所述滑阀(60)具有从所述滑阀槽(50)的下端向所述滑阀槽(50)的上端移动的第一运动状态和从所述滑阀槽(50)的上端向所述滑阀槽(50)的下端移动的第二运动状态。

5. 根据权利要求4所述的气缸座,其特征在于,当所述滑阀(60)位于所述滑阀槽(50)的中部时,所述滑阀(60)具有所述第三状态,当所述滑阀(60)位于所述滑阀槽(50)的上部或下部时,所述滑阀(60)具有所述第四状态。

6. 根据权利要求4所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀槽(50)与所述排气通道(30)相连通的截面积为c,所述滑阀槽(50)的截面积为d, $75\% \leq c/d \leq 95\%$ 。

7. 根据权利要求4所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀槽(50)靠近所述排气通道(30)

的一端具有限位部,所述限位部用于与所述滑阀(60)限位接触,以限制所述滑阀(60)脱离所述滑阀槽(50)。

8. 根据权利要求4所述的气缸座,其特征在于,所述气缸座还包括:

限位塞(70),所述限位塞(70)设置在所述滑阀槽(50)靠近所述吸气空腔的一端,所述限位塞(70)用于与所述滑阀(60)限位接触,以限制所述滑阀(60)脱离所述滑阀槽(50);

其中,所述限位塞(70)上设置有中通孔(71),所述中通孔(71)与所述滑阀槽(50)和所述吸气空腔均连通。

9. 根据权利要求4所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀(60)包括:

第一止挡部(61),所述第一止挡部(61)可移动地设置在所述滑阀槽(50)内,所述第一止挡部(61)用于与所述排气通道(30)内的高压气体相接触;

其中,当所述排气通道(30)与所述吸气空腔之间的压力差大于所述滑阀(60)沿所述滑阀槽(50)的延伸方向的重力分力时,所述第一止挡部(61)止挡在所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)的孔口上,所述第二旁通孔段(42)与所述滑阀槽(50)相断开,所述第一旁通孔段(41)与所述滑阀槽(50)相断开。

10. 根据权利要求9所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀(60)还包括:

第二止挡部(62),所述第二止挡部(62)与所述第一止挡部(61)间隔设置,所述第二止挡部(62)可移动地设置在所述滑阀槽(50)内,所述第二止挡部(62)用于与所述吸气空腔内的气体相接触;

其中,当所述排气通道(30)与所述吸气空腔之间的压力差小于所述滑阀(60)沿所述滑阀槽(50)的延伸方向的重力分力时,所述第二止挡部(62)止挡在所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)的孔口上,所述第二旁通孔段(42)与所述滑阀槽(50)相断开,所述第一旁通孔段(41)与所述滑阀槽(50)相断开。

11. 根据权利要求10所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀(60)还包括:

连接部(63),所述连接部(63)设置在所述第二止挡部(62)与所述第一止挡部(61)之间,用于连接所述第二止挡部(62)与所述第一止挡部(61);

其中,当所述滑阀(60)位于所述滑阀槽(50)的中部时,所述连接部(63)位于所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)之间,所述第二旁通孔段(42)与所述滑阀槽(50)相连通,所述第一旁通孔段(41)与所述滑阀槽(50)相连通。

12. 根据权利要求11所述的气缸座,其特征在于,所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)均为圆孔,所述第二旁通孔段(42)与所述第一旁通孔段(41)的直径值均小于或等于所述连接部(63)的长度值。

13. 根据权利要求2至12中任一项所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀槽(50)的延伸方向与所述滑阀(60)的重力方向之间具有预设夹角 t ,其中, $10^{\circ} \leq t \leq 80^{\circ}$ 。

14. 根据权利要求2至12中任一项所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀槽(50)为圆孔,所述旁通孔(40)为圆孔,所述滑阀槽(50)的直径大于所述旁通孔(40)的直径。

15. 根据权利要求2至12中任一项所述的气缸座,其特征在于,所述滑阀槽(50)距所述气缸孔(20)的最小距离为 e ,其中, $3\text{mm} \leq e$ 。

16. 根据权利要求1所述的气缸座,其特征在于,所述气缸孔(20)的长度为 a ,所述旁通孔(40)的中心线距所述气缸孔(20)的端面的最小距离为 b ,其中, $10\% \leq b/a \leq 50\%$ 。

17. 一种压缩机,包括气缸座和吸气空腔,其特征在于,所述气缸座为权利要求1至16中任一项所述的气缸座。

气缸座及其具有的压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,具体而言,涉及一种气缸座及其具有的压缩机。

背景技术

[0002] 现有技术中,最常见的制冷方式为蒸汽压缩式制冷,蒸汽压缩式制冷系统中的压缩机是整个系统的核心动力组件。

[0003] 制冷压缩机按照其控制原理分类,可以分为变频压缩机和定频压缩机。其中,变频压缩机因其节能特性,市场占领份额与日俱增。但是,现有的压缩机依旧以定频压缩机为主,主要是由于传统的变频压缩机依然存在节能方面的限制。出于节能考虑,近年来滚子压缩机及涡旋压缩机相继提出了变容调节技术和数码涡旋技术,对于大型的活塞压缩机或螺杆压缩机也有相应的变容调节方法。但是对于小型活塞压缩机,由于小型活塞压缩机自身结构简单,现有的小型活塞压缩机不能在实现其容积流量的调节的基础上,又能保持其原有的低成本特性。

[0004] 现有的定频往复式活塞压缩机大多以开停机的方式进行能量调节。当系统达到额定工况时,温控器就控制压缩机停机,而压缩机停机会伴随着高低压的制冷剂重新建立压力平衡,当再次开机时首先需要建立停机前的压差,之后才能使压缩机恢复停机前的工况。研究表明:重新建立压差的过程压缩机平均耗电量为压缩机平稳运行耗电量的7倍以上。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种气缸座及其具有的压缩机,以解决现有技术中的压缩机变容调节较为复杂的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种气缸座,包括本体部,本体部包括:气缸孔,气缸孔用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔内进行压缩;旁通孔,旁通孔的一端与气缸孔相连通,旁通孔的另一端用于与吸气空腔相连通;其中,旁通孔可连通或断开地设置,以使气体在气缸孔内压缩时,气缸孔具有通过旁通孔与吸气空腔相连通的第一状态和与吸气空腔相断开的第二状态。

[0007] 进一步地,气缸座还包括滑阀,本体部还包括:滑阀槽,滑阀设置在滑阀槽内,滑阀槽与旁通孔可连通或断开地设置;其中,滑阀位置可调节地设置在滑阀槽内,以使滑阀具有使滑阀槽与旁通孔连通的第三状态和使滑阀槽与旁通孔断开的第四状态;当滑阀位于第三状态时,气缸孔具有第一状态,或当滑阀位于第四状态时,气缸孔具有第二状态。

[0008] 进一步地,旁通孔包括:第一旁通孔段,第一旁通孔段的一端与滑阀槽可连通或断开地设置,第一旁通孔段的另一端与气缸孔相连通;第二旁通孔段,第二旁通孔段的一端与滑阀槽可连通或断开地设置,第二旁通孔段的另一端用于与吸气空腔相连通;其中,当滑阀位于第三状态时,第二旁通孔段与滑阀槽相连通,第一旁通孔段与滑阀槽相连通,以使气缸孔具有第一状态;或当滑阀位于第四状态时,第二旁通孔段与第一旁通孔段中的至少一个和滑阀槽相断开,以使气缸孔具有第二状态。

[0009] 进一步地,本体部还包括排气通道,排气通道与气缸孔相连通,排气通道用于排出在气缸孔内压缩后的高压气体;其中,滑阀槽的下端与排气通道相连通,滑阀槽的上端用于与吸气空腔相连通,以在排气通道与吸气空腔之间的压力差作用下,滑阀具有从滑阀槽的下端向滑阀槽的上端移动的第一运动状态和从滑阀槽的上端向滑阀槽的下端移动的第二运动状态。

[0010] 进一步地,当滑阀位于滑阀槽的中部时,滑阀具有第三状态,当滑阀位于滑阀槽的上部或下部时,滑阀具有第四状态。

[0011] 进一步地,滑阀槽与排气通道相连通的截面积为 c ,滑阀槽的截面积为 d , $75\% \leq c/d \leq 95\%$ 。

[0012] 进一步地,滑阀槽靠近排气通道的一端具有限位部,限位部用于与滑阀限位接触,以限制滑阀脱离滑阀槽。

[0013] 进一步地,气缸座还包括:限位塞,限位塞设置在滑阀槽靠近吸气空腔的一端,限位塞用于与滑阀限位接触,以限制滑阀脱离滑阀槽;其中,限位塞上设置有中通孔,中通孔与滑阀槽和吸气空腔均连通。

[0014] 进一步地,滑阀包括:第一止挡部,第一止挡部可移动地设置在滑阀槽内,第一止挡部用于与排气通道内的高压气体相接触;其中,当排气通道与吸气空腔之间的压力差大于滑阀沿滑阀槽的延伸方向的重力分力时,第一止挡部止挡在第二旁通孔段与第一旁通孔段的孔口上,第二旁通孔段与滑阀槽相断开,第一旁通孔段与滑阀槽相断开。

[0015] 进一步地,滑阀还包括:第二止挡部,第二止挡部与第一止挡部间隔设置,第二止挡部可移动地设置在滑阀槽内,第二止挡部用于与吸气空腔内的气体相接触;其中,当排气通道与吸气空腔之间的压力差小于滑阀沿滑阀槽的延伸方向的重力分力时,第二止挡部止挡在第二旁通孔段与第一旁通孔段的孔口上,第二旁通孔段与滑阀槽相断开,第一旁通孔段与滑阀槽相断开。

[0016] 进一步地,滑阀还包括:连接部,连接部设置在第二止挡部与第一止挡部之间,用于连接第二止挡部与第一止挡部;其中,当滑阀位于滑阀槽的中部时,连接部位于第二旁通孔段与第一旁通孔段之间,第二旁通孔段与滑阀槽相连通,第一旁通孔段与滑阀槽相连通。

[0017] 进一步地,第二旁通孔段与第一旁通孔段均为圆孔,第二旁通孔段与第一旁通孔段的直径值均小于或等于连接部的长度值。

[0018] 进一步地,滑阀槽的延伸方向与滑阀的重力方向之间具有预设夹角 t ,其中, $10^\circ \leq t \leq 80^\circ$ 。

[0019] 进一步地,滑阀槽为圆孔,旁通孔为圆孔,滑阀槽的直径大于旁通孔的直径。

[0020] 进一步地,滑阀槽距气缸孔的最小距离为 e ,其中, $3\text{mm} \leq e$ 。

[0021] 进一步地,气缸孔的长度为 a ,旁通孔的中心线距气缸孔的端面的最小距离为 b ,其中, $10\% \leq b/a \leq 50\%$ 。

[0022] 根据本发明的另一方面,提供了一种压缩机,包括气缸座和吸气空腔,气缸座为上述的气缸座。

[0023] 本发明的气缸座通过在本体部上设置有可连通或断开的旁通孔,可以实现气体在气缸孔内压缩时,气缸孔通过旁通孔与吸气空腔连通或断开。其中,气缸孔用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔内进行压缩,旁通孔的一端与气缸孔相连通,

旁通孔的另一端用于与吸气空腔相连通。在压缩机具体运行过程中,吸气空腔内的气体进入到气缸孔内进行压缩,根据压缩机容积需求,当需要高容积运行时,旁通孔闭合,气缸孔内的气体全部处于压缩状态,当需要低容积运行时,旁通孔连通,气缸孔内的部分气体通过旁通孔排回吸气空腔。本发明的气缸座通过在本体部上设置有可连通或断开的旁通孔,可以实现气体在气缸孔内压缩时,气缸孔通过旁通孔与吸气空腔连通或断开,以调节气缸孔内的气体容积,解决了现有技术中的压缩机变容调节较为复杂的问题。

附图说明

[0024] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1示出了根据本发明的压缩机的部分结构的分解结构示意图;

[0026] 图2示出了根据本发明的气缸座的部分结构示意图;

[0027] 图3示出了根据本发明的气缸座的滑阀位于第一位置的结构示意图;

[0028] 图4示出了根据本发明的气缸座的滑阀位于第二位置的结构示意图;

[0029] 图5示出了根据本发明的气缸座的滑阀位于第三位置的结构示意图;

[0030] 图6示出了根据本发明的气缸座的滑阀的第一个视角的结构示意图;

[0031] 图7示出了根据本发明的气缸座的滑阀的第二个视角的结构示意图;

[0032] 图8示出了根据本发明的气缸座的限位塞的第一个视角的结构示意图;

[0033] 图9示出了根据本发明的气缸座的限位塞的第二个视角的结构示意图;

[0034] 图10示出了根据本发明的压缩机的吸排气压差示意图。

[0035] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0036] 10、本体部;20、气缸孔;30、排气通道;40、旁通孔;41、第一旁通孔段;42、第二旁通孔段;50、滑阀槽;60、滑阀;61、第一止挡部;62、第二止挡部;63、连接部;70、限位塞;71、中穿孔;80、排气消音腔;90、阀板;100、气缸盖;110、活塞;120、曲轴;130、连杆;140、螺钉孔。

具体实施方式

[0037] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0038] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0039] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0040] 本发明提供了一种气缸座,请参考图1至图5,气缸座包括本体部10,本体部10包括:气缸孔20,气缸孔20用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔20内进行压缩;旁通孔40,旁通孔40的一端与气缸孔20相连通,旁通孔40的另一端用于与吸气空腔相连通;其中,旁通孔40可连通或断开地设置,以使气体在气缸孔20内压缩时,气缸孔20

具有通过旁通孔40与吸气空腔相连通的第一状态和与吸气空腔相断开的第二状态。

[0041] 本发明的气缸座通过在本体部10上设置有可连通或断开的旁通孔40,可以实现气体在气缸孔20内压缩时,气缸孔20通过旁通孔40与吸气空腔连通或断开。其中,气缸孔20用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔20内进行压缩,旁通孔40的一端与气缸孔20相连通,旁通孔40的另一端用于与吸气空腔相连通。在压缩机具体运行过程中,吸气空腔内的气体进入到气缸孔20内进行压缩,根据压缩机容积需求,当需要高容积运行时,旁通孔40闭合,气缸孔20内的气体全部处于压缩状态,当需要低容积运行时,旁通孔40连通,气缸孔20内的部分气体通过旁通孔40排回吸气空腔。本发明的气缸座通过在本体部10上设置有可连通或断开的旁通孔40,可以实现气体在气缸孔20内压缩时,气缸孔20通过旁通孔40与吸气空腔连通或断开,以调节气缸孔20内的气体容积,解决了现有技术中的压缩机变容调节较为复杂的问题。

[0042] 在本实施例中,气缸孔20即为气缸座的气体压缩腔,吸气空腔为气缸座以外壳体以内的空腔,用于提供待压缩的低压气体。

[0043] 在本实施例中,当旁通孔40连通时,即气缸孔20通过旁通孔40与吸气空腔连通,气缸孔20内的气体可以通过旁通孔40排回到吸气空腔内,气缸孔20内待压缩的气体减少,相当于一个卸压过程,在气缸孔20内压缩的气体的压力相对降低。相反地,当旁通孔40断开时,气缸孔20与吸气空腔相断开,气缸孔20内待压缩的气体处于正常状态,在气缸孔20内压缩后为高压气体。

[0044] 为了能够使得气缸孔20具有通过旁通孔40与吸气空腔相连通的第一状态和与吸气空腔相断开的第二状态,气缸座还包括滑阀60,本体部10还包括:滑阀槽50,滑阀60设置在滑阀槽50内,滑阀槽50与旁通孔40可连通或断开地设置;其中,滑阀60位置可调节地设置在滑阀槽50内,以使滑阀60具有使滑阀槽50与旁通孔40连通的第三状态和使滑阀槽50与旁通孔40断开的第四状态;当滑阀60位于第三状态时,气缸孔20具有第一状态,或当滑阀60位于第四状态时,气缸孔20具有第二状态。

[0045] 在本实施例中,本体部10上设置有滑阀槽50,通过在滑阀槽50内设置有可移动的滑阀60,从而可以实现滑阀槽50与旁通孔40的连通或断开。当滑阀60具有使滑阀槽50与旁通孔40连通的第三状态时,气缸孔20具有第一状态,即旁通孔40通过滑阀槽50处于连通状态,气缸孔20内的气体可以通过旁通孔40排回到吸气空腔内。相应地,当滑阀60具有使滑阀槽50与旁通孔40断开的第四状态时,气缸孔20具有第二状态,即旁通孔40处于断开状态,气缸孔20与吸气空腔相断开。

[0046] 针对旁通孔40的具体结构,如图3所示,旁通孔40包括:第一旁通孔段41,第一旁通孔段41的一端与滑阀槽50可连通或断开地设置,第一旁通孔段41的另一端与气缸孔20相连通;第二旁通孔段42,第二旁通孔段42的一端与滑阀槽50可连通或断开地设置,第二旁通孔段42的另一端用于与吸气空腔相连通;其中,当滑阀60位于第三状态时,第二旁通孔段42与滑阀槽50相连通,第一旁通孔段41与滑阀槽50相连通,以使气缸孔20具有第一状态;或当滑阀60位于第四状态时,第二旁通孔段42与第一旁通孔段41中的至少一个和滑阀槽50相断开,以使气缸孔20具有第二状态。

[0047] 在本实施例中,旁通孔40包括第一旁通孔段41和第二旁通孔段42,其中,第一旁通孔段41的一端与滑阀槽50可连通或断开地设置,第一旁通孔段41的另一端与气缸孔20相连

通,第二旁通孔段42的一端与滑阀槽50可连通或断开地设置,第二旁通孔段42的另一端用于与吸气空腔相连通。当滑阀60位于第三状态时,第二旁通孔段42与滑阀槽50相连通,且第一旁通孔段41与滑阀槽50相连通,以使气缸孔20具有第一状态,即旁通孔40通过滑阀槽50处于连通状态,气缸孔20内的气体可以通过旁通孔40排回到吸气空腔内。当滑阀60位于第四状态时,第二旁通孔段42与第一旁通孔段41中的至少一个和滑阀槽50相断开,以使气缸孔20具有第二状态,即旁通孔40处于断开状态,气缸孔20与吸气空腔相断开。

[0048] 优选地,当滑阀60位于第四状态时,第二旁通孔段42与滑阀槽50相断开,相应地,第一旁通孔段41与滑阀槽50相断开。

[0049] 为了能够使得滑阀60位置可调节地设置在滑阀槽50内,本体部10还包括排气通道30,排气通道30与气缸孔20相连通,排气通道30用于排出在气缸孔20内压缩后的高压气体;其中,滑阀槽50的下端与排气通道30相连通,滑阀槽50的上端用于与吸气空腔相连通,以在排气通道30与吸气空腔之间的压力差作用下,滑阀60具有从滑阀槽50的下端向滑阀槽50的上端移动的第一运动状态和从滑阀槽50的上端向滑阀槽50的下端移动的第二运动状态。在本实施例中,通过将滑阀槽50的下端与排气通道30相连通,滑阀槽50的上端用于与吸气空腔相连通,从而可以使得排气通道30与吸气空腔之间的压力差为滑阀60提供驱动力。即在排气通道30与吸气空腔之间的压力差作用下,滑阀60具有从滑阀槽50的下端向滑阀槽50的上端移动的第一运动状态和从滑阀槽50的上端向滑阀槽50的下端移动的第二运动状态。

[0050] 在本实施例中,当排气通道30与吸气空腔之间的压力差大于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,滑阀60从滑阀槽50的下端向滑阀槽50的上端移动,滑阀60具有从滑阀槽50的下端向滑阀槽50的上端移动的第一运动状态。当排气通道30与吸气空腔之间的压力差小于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,滑阀60从滑阀槽50的上端向滑阀槽50的下端移动,滑阀60具有从滑阀槽50的上端向滑阀槽50的下端移动的第二运动状态。

[0051] 优选地,当滑阀60位于滑阀槽50的中部时,滑阀60具有第三状态,当滑阀60位于滑阀槽50的上部或下部时,滑阀60具有第四状态。

[0052] 在本实施例中,滑阀槽50的中部,即表示滑阀槽50的两个端面之间的槽段,是相对于滑阀槽50的上部和下部而确定的一个位置范围。

[0053] 在本实施例中,滑阀60在滑阀槽50内移动过程中,至少会有三个基本位置,即位于滑阀槽50的上部,中部或下部。当滑阀60位于滑阀槽50中部时,滑阀60具有第三状态,第二旁通孔段42与滑阀槽50相连通,第一旁通孔段41与滑阀槽50相连通,以使气缸孔20具有第一状态,即旁通孔40通过滑阀槽50处于连通状态,气缸孔20内的气体可以通过旁通孔40排回到吸气空腔内。当滑阀60位于滑阀槽50的上部或下部时,滑阀60具有第四状态,第二旁通孔段42与第一旁通孔段41中的至少一个和滑阀槽50相断开,以使气缸孔20具有第二状态,即旁通孔40处于断开状态,气缸孔20与吸气空腔相断开。

[0054] 为了防止滑阀60从滑阀槽50与排气通道30相连通的一端滑出,滑阀槽50与排气通道30相连通的截面积为 c ,滑阀槽50的截面积为 d , $75\% \leq c/d \leq 95\%$ 。

[0055] 优选地, $80\% \leq c/d \leq 90\%$ 。

[0056] 为了防止滑阀60从滑阀槽50与排气通道30相连通的一端滑出,滑阀槽50靠近排气通道30的一端具有限位部,限位部用于与滑阀60限位接触,以限制滑阀60脱离滑阀槽50。

[0057] 在本实施例中,限位部可以为简单的倒角结构。

[0058] 优选地,滑阀60靠近排气通道30的一端设置有第一限位部,第一限位部用于与排气通道30的端面限位接触。

[0059] 为了防止滑阀60从滑阀槽50和吸气空腔相连通的一端滑出,如图8和图9所示,气缸座还包括:限位塞70,限位塞70设置在滑阀槽50靠近吸气空腔的一端,限位塞70用于与滑阀60限位接触,以限制滑阀60脱离滑阀槽50;其中,限位塞70上设置有中通孔71,中通孔71与滑阀槽50和吸气空腔均连通。

[0060] 在本实施例中,气缸座上设置有限位塞70,通过将限位塞70设置在滑阀槽50靠近吸气空腔的一端,限位塞70用于与滑阀60限位接触,从而可以限制滑阀60脱离滑阀槽50。

[0061] 在本实施例中,限位塞70上设置有中通孔71,中通孔71与滑阀槽50和吸气空腔均连通,即滑阀槽50和吸气空腔可以通过中通孔71相连通,滑阀60也不会从滑阀槽50和吸气空腔相连通的一端滑出。

[0062] 针对滑阀60的具体结构,如图6和图7所示,滑阀60包括:第一止挡部61,第一止挡部61可移动地设置在滑阀槽50内,第一止挡部61用于与排气通道30内的高压气体相接触;其中,当排气通道30与吸气空腔之间的压力差大于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,第一止挡部61止挡在第二旁通孔段42与第一旁通孔段41的孔口上,第二旁通孔段42与滑阀槽50相断开,第一旁通孔段41与滑阀槽50相断开。

[0063] 在本实施例中,滑阀60包括第一止挡部61,其中,第一止挡部61可移动地设置在滑阀槽50内,第一止挡部61用于与排气通道30内的高压气体相接触,当排气通道30与吸气空腔之间的压力差大于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,即第一止挡部61会在压力差的作用下从滑阀槽50的下部移动到上部,此时,第一止挡部61止挡在第二旁通孔段42与第一旁通孔段41的孔口上,第二旁通孔段42与滑阀槽50相断开,且第一旁通孔段41和滑阀槽50相断开。

[0064] 相应地,滑阀60还包括:第二止挡部62,第二止挡部62与第一止挡部61间隔设置,第二止挡部62可移动地设置在滑阀槽50内,第二止挡部62用于与吸气空腔内的气体相接触;其中,当排气通道30与吸气空腔之间的压力差小于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,第二止挡部62止挡在第二旁通孔段42与第一旁通孔段41的孔口上,第二旁通孔段42与滑阀槽50相断开,第一旁通孔段41与滑阀槽50相断开。

[0065] 在本实施例中,滑阀60还包括第二止挡部62,其中,第二止挡部62与第一止挡部61间隔设置,第二止挡部62可移动地设置在滑阀槽50内,第二止挡部62用于与吸气空腔内的气体相接触,当排气通道30与吸气空腔之间的压力差小于滑阀60沿滑阀槽50的延伸方向的重力分力时,即第一止挡部61会在压力差的作用下,从滑阀槽50的上部移动到下部,第二止挡部62止挡在第二旁通孔段42与第一旁通孔段41的孔口上,第二旁通孔段42与滑阀槽50相断开,第一旁通孔段41与滑阀槽50相断开。

[0066] 优选地,滑阀60还包括:连接部63,连接部63设置在第二止挡部62与第一止挡部61之间,用于连接第二止挡部62与第一止挡部61;其中,当滑阀60位于滑阀槽50的中部时,连接部63位于第二旁通孔段42与第一旁通孔段41之间,第二旁通孔段42与滑阀槽50相连通,第一旁通孔段41与滑阀槽50相连通。

[0067] 在本实施例中,滑阀60还包括连接部63,其中,连接部63设置在第二止挡部62与第一止挡部61之间,用于连接第二止挡部62与第一止挡部61。当滑阀60位于滑阀槽50的中部

时,即滑阀槽50的上部移动到下部或从下部移动到上部的过程中,连接部63位于第二旁通孔段42与第一旁通孔段41之间,第二旁通孔段42与滑阀槽50相连通,且第一旁通孔段41与滑阀槽50相连通。

[0068] 优选地,第二止挡部62与第一止挡部61的长度均大于连接部63的长度。

[0069] 第一止挡部61靠近排气通道30的一端具有倒角,用于与排气通道30的端面限位接触。

[0070] 为了保证第二旁通孔段42与第一旁通孔段41和滑阀槽50充分连通,第二旁通孔段42与第一旁通孔段41均为圆孔,第二旁通孔段42与第一旁通孔段41的直径值均小于或等于连接部63的长度值。

[0071] 在本实施例中,滑阀槽50为圆孔。

[0072] 为了保证调节滑阀60的重力分力,滑阀槽50的延伸方向与滑阀60的重力方向之间具有预设夹角 t ,其中, $10^{\circ} \leq t \leq 80^{\circ}$ 。

[0073] 优选地, $20^{\circ} \leq t \leq 70^{\circ}$ 。

[0074] 优选地,滑阀槽50为圆孔,旁通孔40为圆孔,滑阀槽50的直径大于旁通孔40的直径。

[0075] 为了保证本体部10的刚度,滑阀槽50距气缸孔20的最小距离为 e ,其中, $3\text{mm} \leq e$ 。

[0076] 如图1所示,气缸孔20的长度为 a ,旁通孔40的中心线距气缸孔20的端面的最小距离为 b ,其中, $10\% \leq b/a \leq 50\%$ 。

[0077] 在本实施例中,为了保证调节压缩气体通过旁通孔40排回吸气空腔的时间,在气体压缩过程中,气缸孔20可分为第压孔段和高压孔段,通过调节高压孔段与旁通孔40的连通时间,从而可以调节压缩气体通过旁通孔40排回吸气空腔的时间。如图1所示,可以理解为,气体被由左向右压缩,此时,右侧孔段为高压孔段,通过调节旁通孔40距离气缸孔20的右端面的距离,即可以调节压缩气体通过旁通孔40排回吸气空腔的时间。

[0078] 优选地, $20\% \leq b/a \leq 40\%$ 。

[0079] 本发明的气缸座设计具有滑阀槽50(滑阀槽50其内有滑阀60)、旁通孔40。此结构可以使槽内滑阀在吸排气压差(排气通道30与吸气空腔之间的压力差)作用下,随工况变化而运动,从而实现了无驱动组件的变容。

[0080] 滑阀结构(滑阀60)为哑铃状滑阀结构,并且滑阀头部(第一止挡部61)和尾部(第二止挡部62)具有一定错位密封长度,使滑阀可通过自身与旁通孔40之间的错位关系实现部分负荷和满负荷之间的切换效果。错位密封:滑阀运动,使滑阀三段(头部、尾部、连杆)位置与旁通孔位置间歇对应,从而对旁通孔造成间歇的密封。

[0081] 在吸排气压差作用下,通过滑阀与旁通孔连通,实现低工况下的变容调节。解决了传统开停机调节的不经济问题,也解决了传统变频压缩机负荷调节范围受限的问题。

[0082] 本发明的气缸座利用滑阀60与旁通孔40之间的错位关系,在系统低负荷运行工况下,实现变容量调节,进而达到提高压缩机开机率,提升整体能效的有益效果。设计滑阀头部和尾部具有一定的错位密封长度,在系统需要大负荷运行时,由于系统工况的变化,使吸排气压差增大,进而实现滑阀自动封闭旁通孔,达到重新恢复满荷运行的有益效果。由于所用变容原理、变容滑阀、变容旁通孔40的结构简单,成本低廉,进而达到低成本高效实现变容方案的有益效果。

- [0083] 本发明还提供了一种压缩机,包括气缸座和吸气空腔,气缸座为上述的气缸座。
- [0084] 在本实施例中,压缩机还包括壳体,吸气空腔即为气缸座以外壳体以内的空腔。
- [0085] 本发明的压缩机是一种变容压缩机,并提出了一种具有滑阀槽、旁通孔40的气缸座结构,并且采用吸排气压差与滑阀自身重力的不平衡关系,实现滑阀随工况变化而进行的往复运动,从而产生无驱动部件的变容调节效果。
- [0086] 本发明的目的是为了实现在往复活塞压缩机的变容调节技术。
- [0087] 本发明的压缩机还包括:活塞110、用于驱动活塞110的曲轴120以及用于连接活塞110的曲轴120的连杆130。
- [0088] 在本实施例中,气缸座上设置有螺钉孔140,紧固件穿过气缸盖100和螺钉孔140,使得气缸盖100与气缸座相连接。
- [0089] 气缸座上的滑阀槽结构,使滑阀在吸排气压差作用下得以随工况变化而运动,进而实现适时的旁通调节,进而减少压缩机开停次数,达到提升系统能效的效果。
- [0090] 压缩机排气通道30位于气缸孔20的侧壁上,其一端接入的是压缩机高压排气,另一端与排气消音腔80相通。此外,气缸座上还开设有滑阀槽结构(为柱形孔),其斜向下一定角度与排气通道30相通,其与排气通道30相通处具有一定的倒角,其作用是对滑阀60起到下支撑的限位作用(其中滑阀槽与排气通道30相连通的截面积占滑阀槽圆柱段截面积的80%~90%)。其中,滑阀60的驱动力是滑阀重力的轴向分力与吸排气压力的合力,滑阀槽斜向下的角度不同,则重力的轴向分力不同。因此不同的斜向下角度可对应不同的变容工况与变容调节能力。此外,由于滑阀的运动需要油膜润滑与密封,压缩机甩油能力不能甩到滑阀槽的正上方,因此需要斜向一定角度,以适应一部分油能够甩入滑阀槽。
- [0091] 优选地,气缸座上还开设有旁通孔40,其一端连通于气缸座以外壳体以内的空腔,另一端穿过滑阀槽与气缸孔20相通(其与气缸孔连通的位置距离上止点的长度占气缸孔整段长度的20%~40%,并且旁通孔的直径小于滑阀槽的直径)。此外,滑阀槽50距离气缸孔最近壁面距离需大于3mm,以保证气缸孔20的刚度。
- [0092] 此外,气缸座的滑阀槽内放置有可移动的滑阀(其滑阀呈哑铃状)。其滑阀头部与滑阀尾部长度相当(大于滑阀连杆长度),并且滑阀连杆长度略大于旁通孔直径。进一步地,滑阀头部具有一定倒角,可与滑阀槽下止点位置构成限位关系。
- [0093] 相应地,气缸座的滑阀槽上部具有限位塞70,其为中通胶塞(通过过盈配合装入滑阀槽)或为其他材质的中通螺栓塞(通过螺纹拧入滑阀槽内一定距离)。
- [0094] 其中,当压缩机处于部分负荷运行时。气缸孔20与旁通孔40被滑阀连杆(连接部63)处的空腔相连通。此时部分气缸内的待压缩制冷剂将由第一旁通孔段41经滑阀连杆空腔再由第二旁通孔段42旁通至气缸座之外(压缩机壳体以内),实现低负荷下的变容运行。
- [0095] 针对本发明的压缩机的一个具体实施方式:
- [0096] 现有的往复活塞压缩机主要通过开停机方式实现能量调节,但由于每次开机过程都需要重新建立压差,并且重新建立压差的过程较为耗能。因此本发明设计了一种具有变容结构的压缩机,使其在低负荷时变容调节,以减小开停次数,达到更加节能的效果。
- [0097] 本发明的压缩机是一种变容压缩机,其具有随负荷变化而进行容量调节的功能。其具体实现方式是利用吸排气压差,与滑阀自身重力形成的不平衡关系,以此控制滑阀在滑阀槽内进行往复运动(在高负荷时关闭旁通孔,低负荷时开启旁通孔),进而实现不同负

荷下的变容量调节。

[0098] 如压缩机运行压差示意图10所示,其中,C表示压缩机的运行时间,B表示吸排气压差。在压缩机开机前吸排气压差很小(接近零),滑阀60受重力作用处于滑阀槽50的最底部(如图3所示),并且受滑阀槽底部限位结构作用,使之不会阻碍排气通道30的流通面积。

[0099] 当压缩机启动后,吸排气压差建立(图10中直线位置为吸排气压差产生的推动力与滑阀自身重力相平衡的压差线)。其中压缩机气缸排气沿图1中排气轨迹线A,经阀板90、气缸盖100,并且在气缸盖100内倒向。随后排入气缸孔20侧边的排气通道30中。此时,当吸排气压差大于平衡压差时,滑阀60的底部受排气压力推动,将产生向上运动的速度,进而推动滑阀60沿滑阀槽50向上运动。滑阀60在向上运动的过程中会经过一段与旁通孔40开启的距离,但由于在开机阶段,吸气压力尚未降至稳定工况的压力,此时排气量仍旧较大,因此吸排气压差会继续稳定在平衡压力以上,此外开机阶段压差建立过程时间较短,滑阀60将受压差推动力的作用很快运动至滑阀槽50的上止点(如图4所示),此时滑阀头部(第一止挡部61)将使旁通孔40关闭,压缩机仍处于满负荷运行。总的来说,开机过程滑阀开启旁通孔不仅不会对滑阀上升行程产生影响,此外,旁通变容时,压缩机排量降低,所需功耗减小,同时所需启动负载也减小,而电机额定启动能力是匹配的满负荷的,因此部分负荷时,启动能力会增强,故由于旁通作用还会使压缩机的启动能力得到提高。

[0100] 进一步地,压缩机满负荷运行过程工况逐渐建立后,吸排气压差会随工况的稳定而降低。当压差降至平衡压力以下时,滑阀下端受力不足以平衡重力作用,因此会向下运动进而产生旁通作用(如图5所示)。此时,系统会停止继续降温,吸排气压差保持稳定。当系统蒸发温度及压力受外界影响而增大时,吸排气压差将增大,滑阀60上移关闭旁通孔40,系统恢复满负荷运行。

[0101] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0102] 本发明的气缸座通过在本体部10上设置有可连通或断开的旁通孔40,可以实现气体在气缸孔20内压缩时,气缸孔20通过旁通孔40与吸气空腔连通或断开。其中,气缸孔20用于与吸气空腔相连通,以使吸气空腔内的气体进入到气缸孔20内进行压缩,旁通孔40的一端与气缸孔20相连通,旁通孔40的另一端用于与吸气空腔相连通。在压缩机具体运行过程中,吸气空腔内的气体进入到气缸孔20内进行压缩,根据压缩机容积需求,当需要高容积运行时,旁通孔40闭合,气缸孔20内的气体全部处于压缩状态,当需要低容积运行时,旁通孔40连通,气缸孔20内的部分气体通过旁通孔40排回吸气空腔。本发明的气缸座通过在本体部10上设置有可连通或断开的旁通孔40,可以实现气体在气缸孔20内压缩时,气缸孔20通过旁通孔40与吸气空腔连通或断开,以调节气缸孔20内的气体容积,解决了现有技术中的压缩机变容调节较为复杂的问题。

[0103] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0104] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0105] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

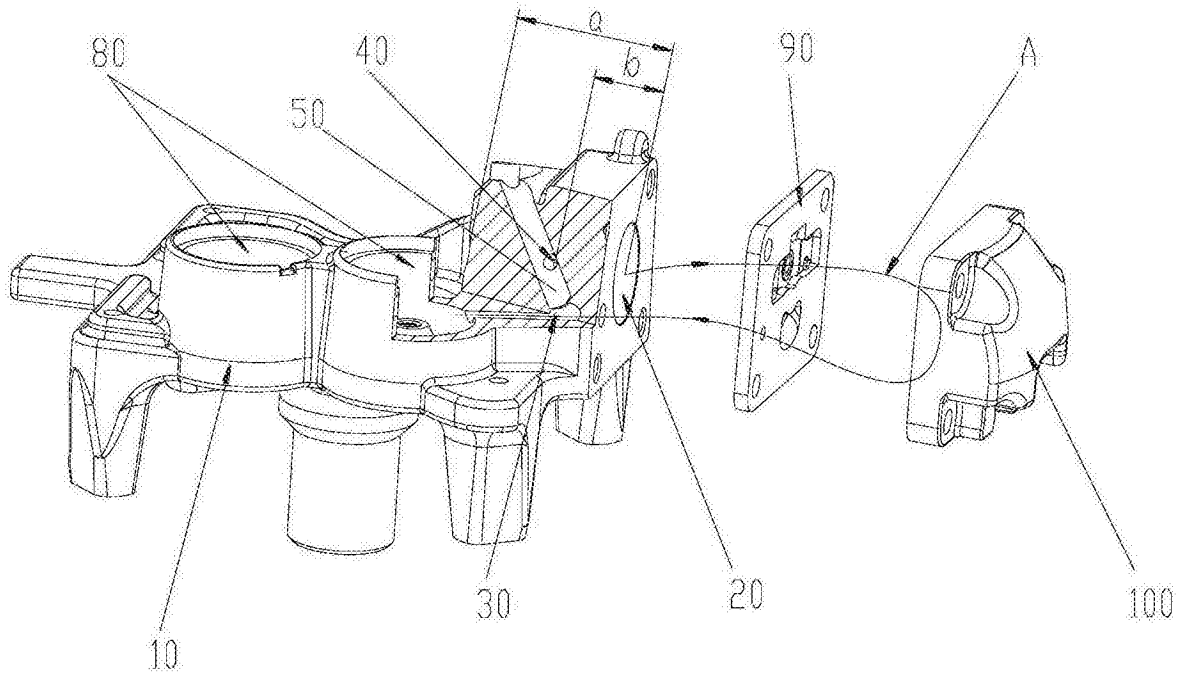


图1

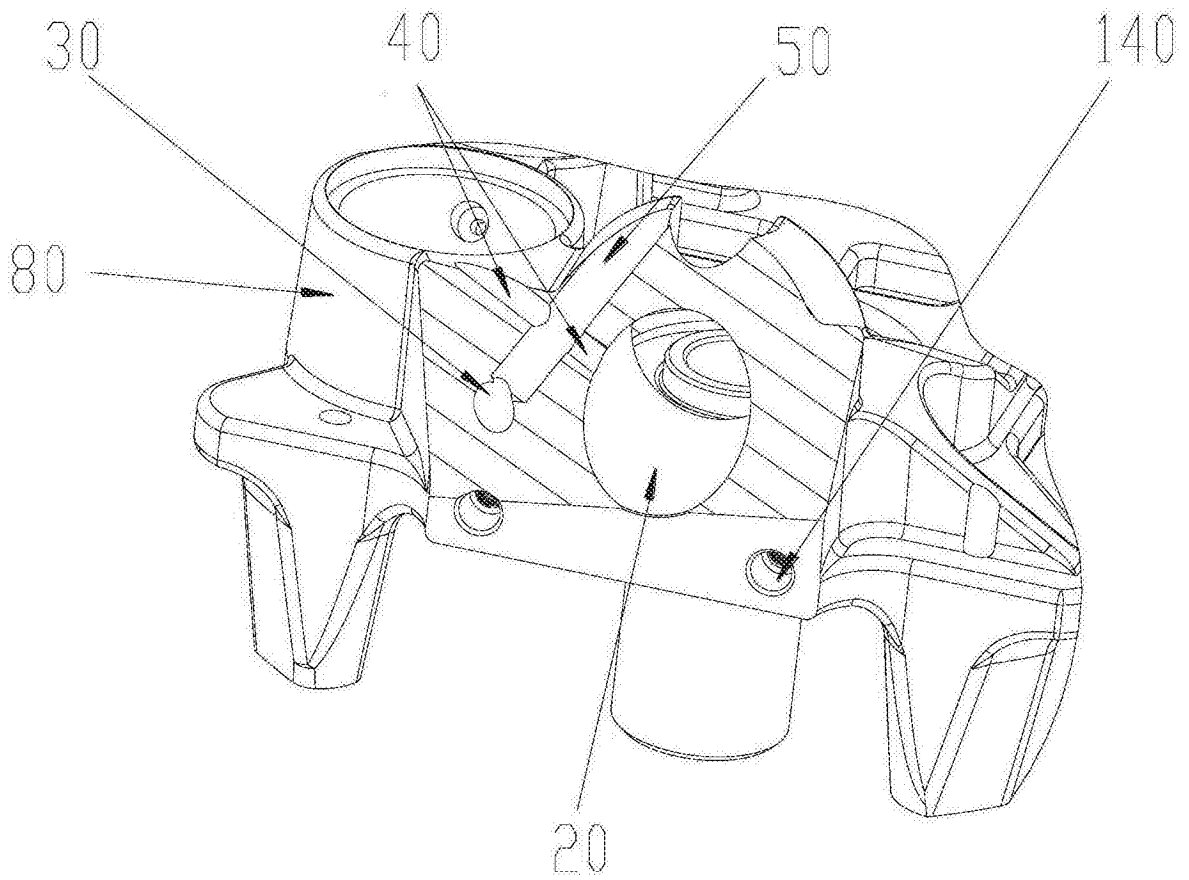


图2

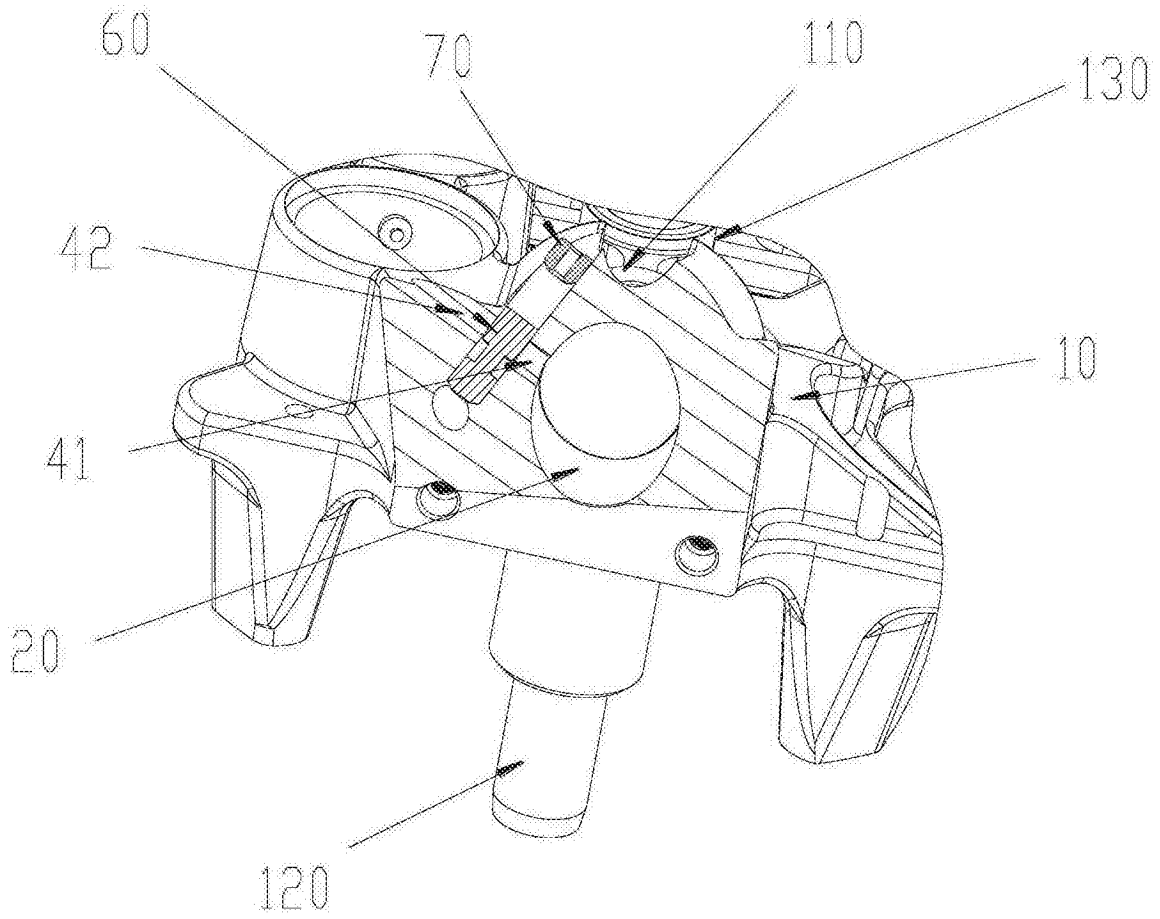


图3

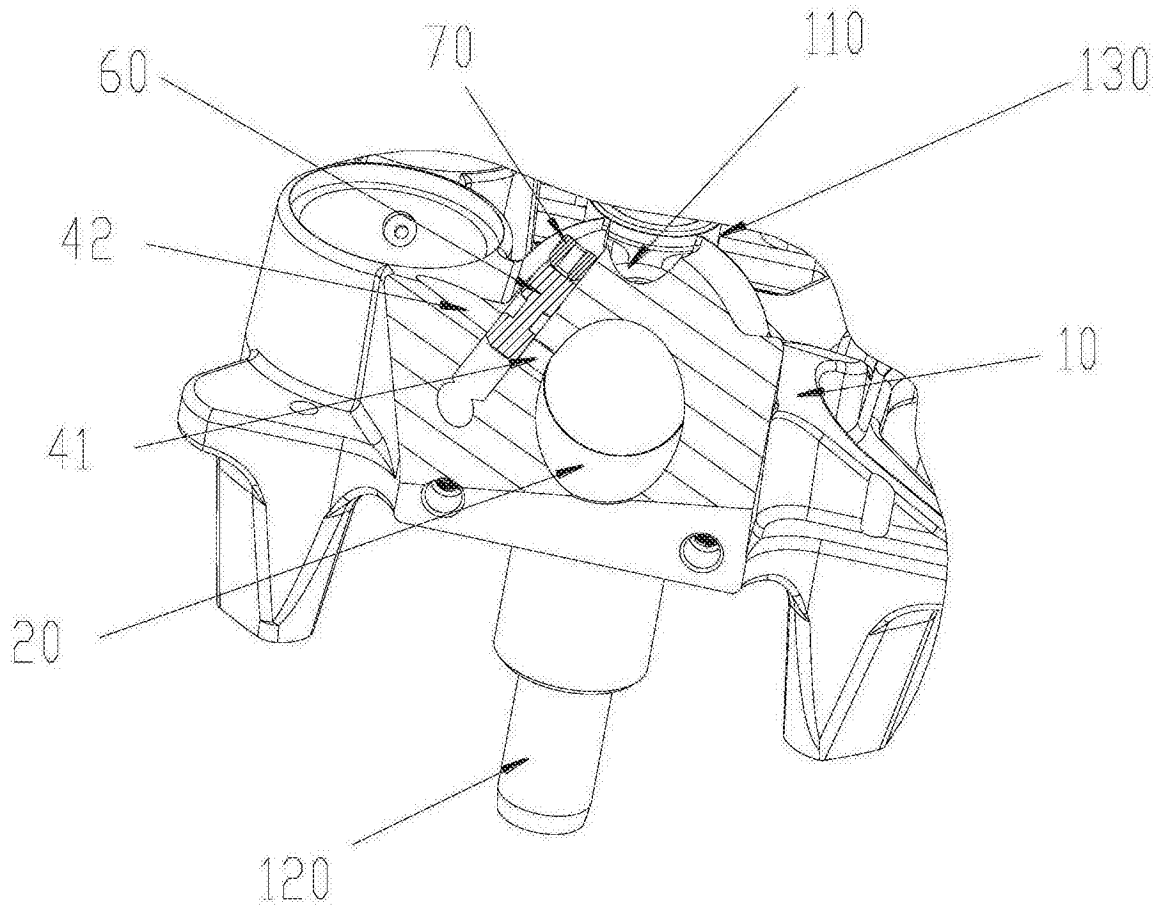


图4

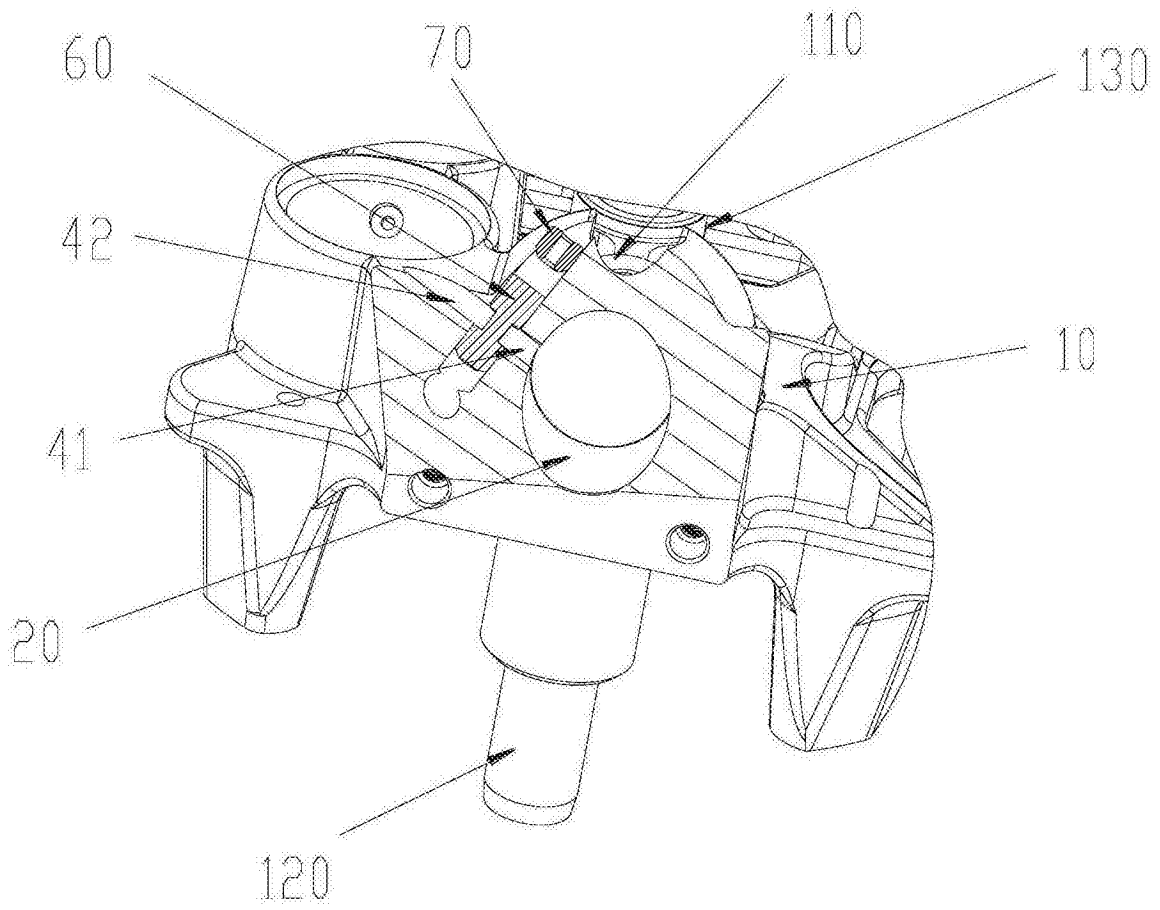


图5

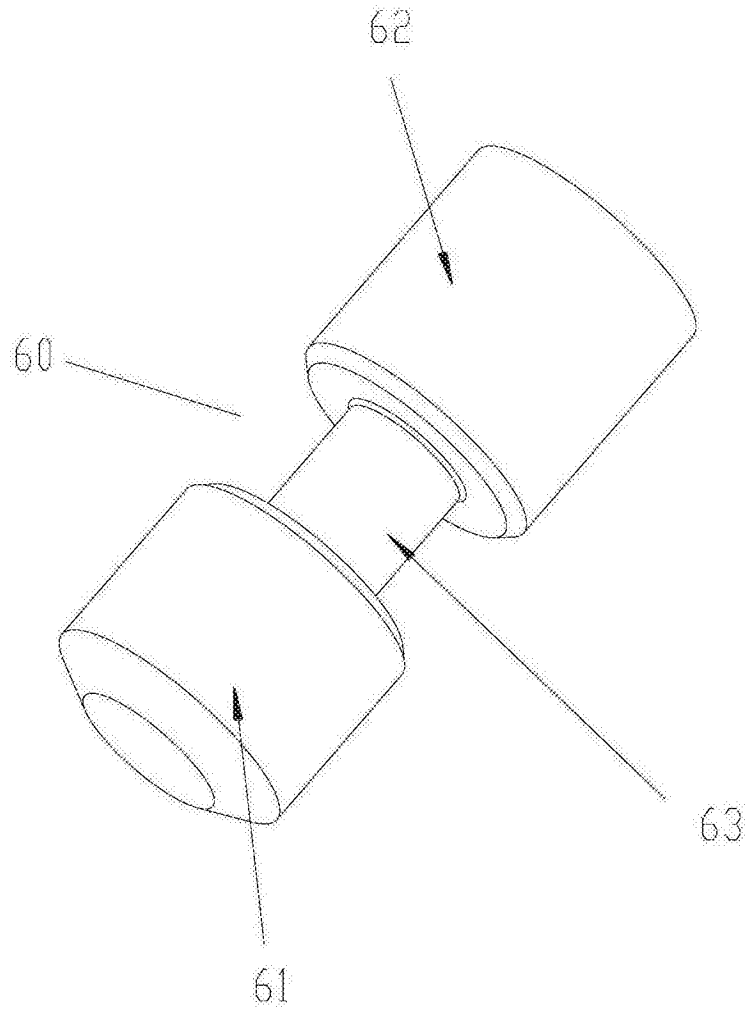


图6

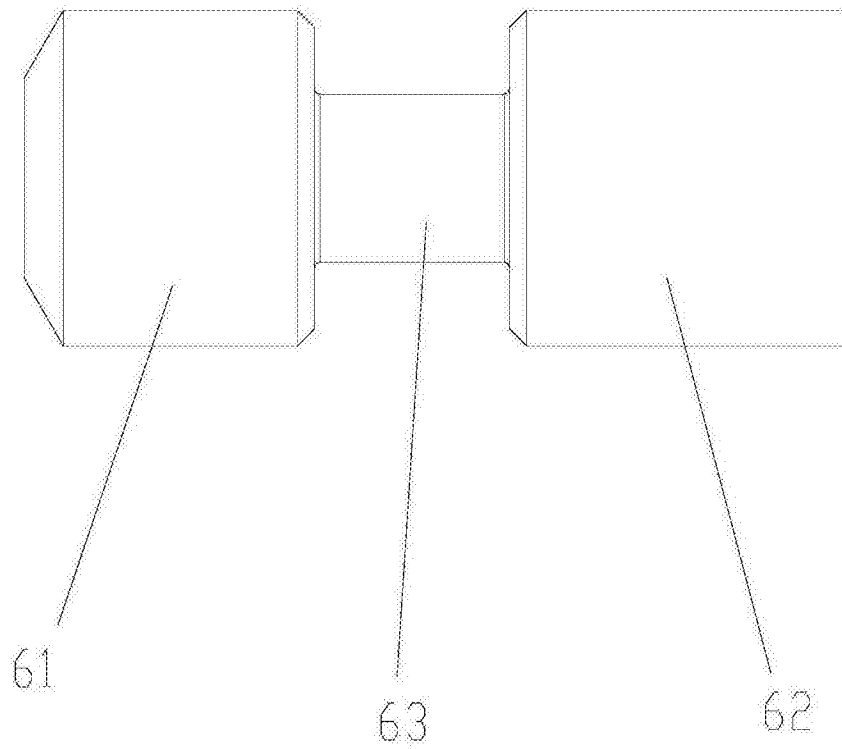


图7

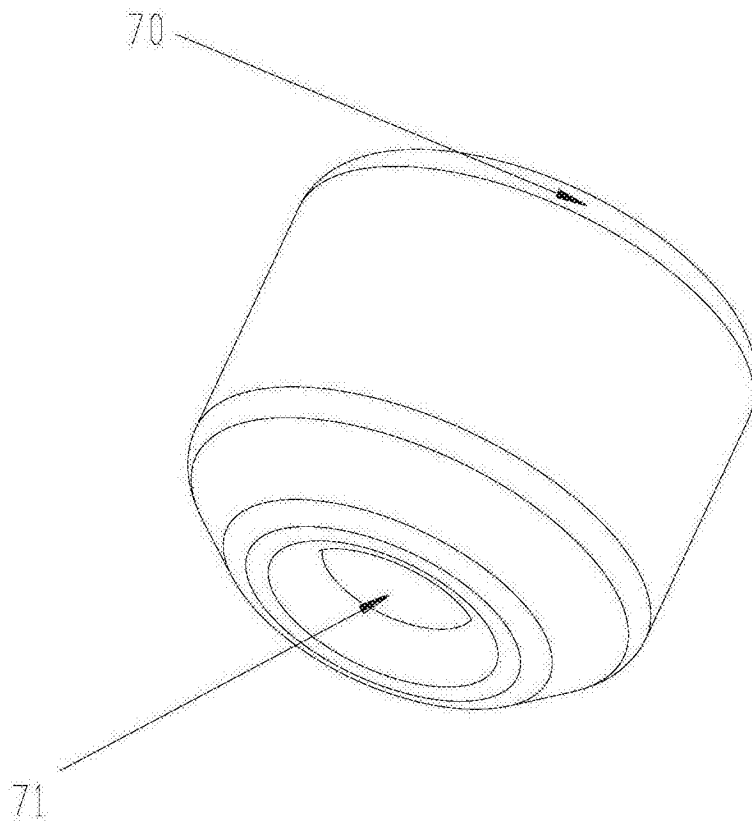


图8

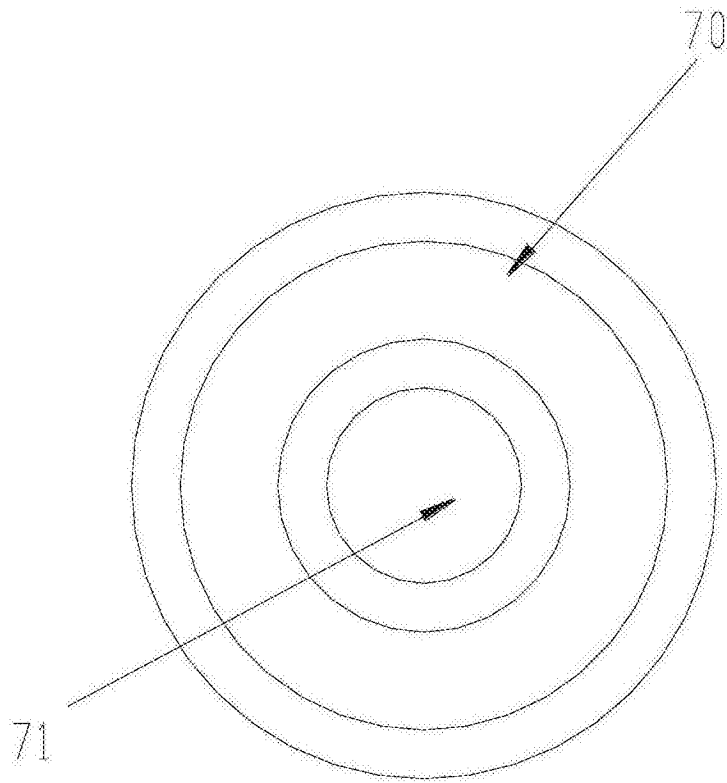


图9

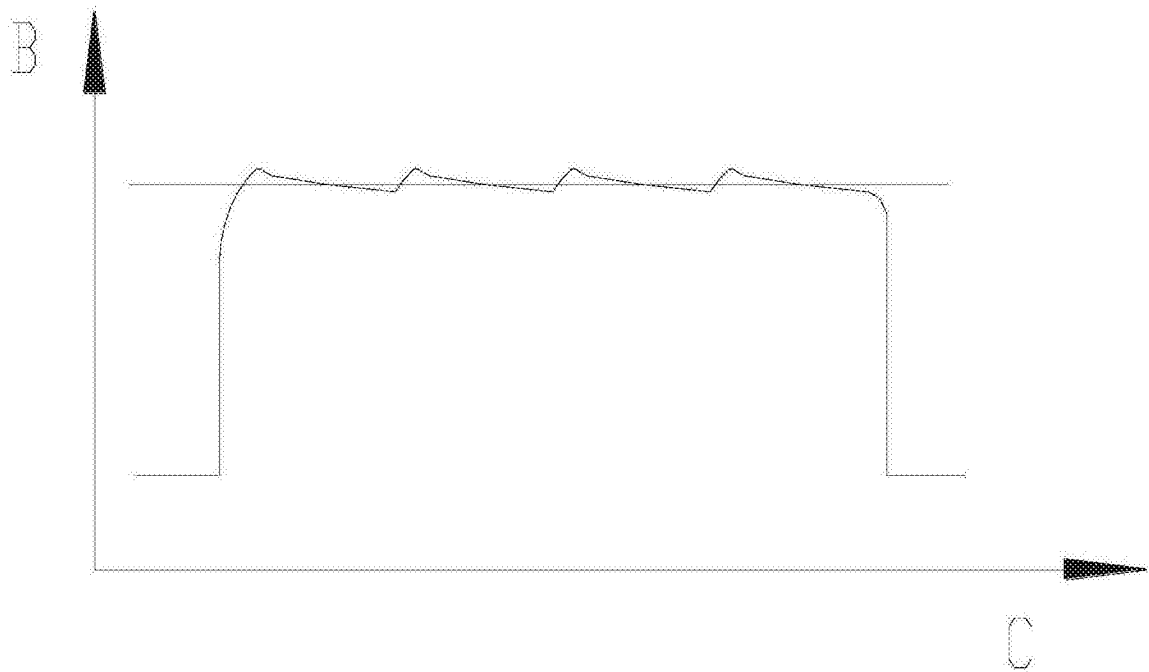


图10