



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221096784 U

(45) 授权公告日 2024. 06. 07

(21) 申请号 202322267501.3

(22) 申请日 2023.08.22

(73) 专利权人 烟台东德氢能技术有限公司

地址 264000 山东省烟台市中国(山东)自由贸易试验区烟台片区长江路331号内302室

(72) 发明人 邢子义 冷晓慧 丁晓洁

(74) 专利代理机构 济南鲁科专利代理有限公司

37214

专利代理师 姜月磊

(51) Int. Cl.

F04B 39/12 (2006.01)

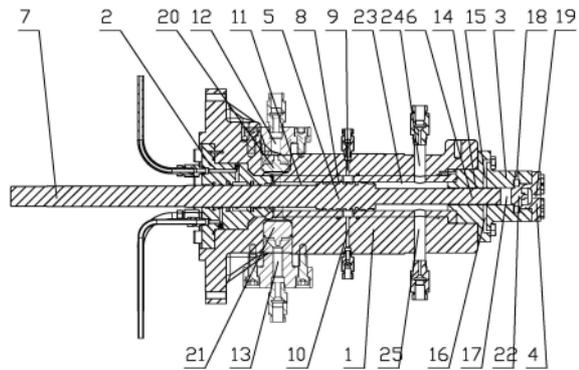
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种带平衡腔的级差循环液封气缸

(57) 摘要

本实用新型涉及循环液封压缩机技术领域,尤其涉及一种带平衡腔的级差循环液封气缸。主活塞与气缸压盖之间的主缸体内形成低压腔,主缸体侧壁设有与低压腔相连通的低压进气口和低压出气口;副活塞与气缸底座之间的副缸体内形成高压腔,副缸体侧壁设有与高压腔相连通的高压进气口和高压出气口;主活塞与副活塞之间设有平衡腔,主缸体侧壁设有与平衡腔相连通的平衡进气口和平衡出气口。先通过低压腔对气体进行一级增压,增压后的气体进入高压腔进行二级增压,最后再向外排出,低压腔和高压腔相互配合可对压缩气体进行级差式增压,大大提升了压缩效率。平衡腔内的气体压力可以平衡低压腔或高压腔产生的活塞力,以确保活塞稳定运行,保证气缸整体寿命。



1. 一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:包括主缸体,主缸体的一端设有气缸压盖,主缸体的另一端设有副缸体,副缸体的另一端设有气缸底座,主缸体和副缸体内设有活塞结构,所述活塞结构包括主活塞、副活塞以及将主活塞、副活塞连接于一体的活塞杆,主活塞活动安装在主缸体内,副活塞活动安装在副缸体内,活塞杆活动安装在气缸压盖内;

所述主活塞的外侧表面设有主循环腔,主循环腔用于储存循环液对主缸体进行冷却、润滑和液封,主缸体侧壁设有与主循环腔相连通的主进液口和主出液口,主活塞与气缸压盖之间的主缸体内形成低压腔,主缸体侧壁设有与低压腔相连通的低压进气口和低压出气口;

所述副活塞的外侧表面设有副循环腔,副循环腔用于储存循环液对副缸体进行冷却、润滑和液封,副缸体侧壁设有与副循环腔相连通的副进液口和副出液口,副活塞与气缸底座之间的副缸体内形成高压腔,副缸体侧壁设有与高压腔相连通的高压进气口和高压出气口;

所述主活塞与副活塞之间设有平衡腔,平衡腔用于平衡活塞力,主缸体侧壁设有与平衡腔相连通的平衡进气口和平衡出气口。

2. 根据权利要求1所述的一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:所述主缸体与副缸体之间通过螺栓连接并设有密封圈进行密封。

3. 根据权利要求1所述的一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:所述低压进气口处设有进气阀,低压出气口处设有排气阀。

4. 根据权利要求1所述的一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:所述高压进气口和高压出气口处设有进排气阀。

5. 根据权利要求1所述的一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:所述高压腔的容积小于低压腔的容积。

6. 根据权利要求1所述的一种带平衡腔的级差循环液封气缸,其特征在于:所述低压出气口通过管路与高压进气口相连接。

一种带平衡腔的级差循环液封气缸

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及循环液封压缩机技术领域，尤其涉及一种带平衡腔的级差循环液封气缸。

背景技术：

[0002] 循环液封压缩机主要通过驱动机构带动气缸缸体内的活塞往复运动实现对气体的增压。如公开号为CN114439728A的专利申请，公开了一种循环液封压缩机，其通过在活塞与缸体之间设置环形腔，用来储存循环液，通过循环液来实现润滑、冷却和密封。一方面，这种气缸的增压形式是单作用气缸，缸体上设置一个进气口和一个排气口，气体从进气口进入缸体，在缸体内增压后，从排气口排出高压气体，这种单作用气缸不能对压缩气体进行级差式增压，压缩效率低；另一方面，活塞往复运动对气体增压时，压缩腔内的压力不断增大，活塞受力也不断增大，容易影响活塞的稳定运行，增大活塞与缸体之间摩擦力，影响气缸整体寿命，而且会影响活塞与缸体之间的密封，目前还没有很好的办法解决上述问题。

[0003] 综上，循环液封压缩机中压缩气体的级差式增压以及活塞力大的问题，已成为行业内亟需解决的技术难题。

实用新型内容：

[0004] 本实用新型为了弥补现有技术的不足，提供了一种带平衡腔的级差循环液封气缸，解决了以往单作用气缸压缩效率低的问题，解决了以往活塞力大影响气缸整体寿命的问题。

[0005] 本实用新型为解决上述技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种带平衡腔的级差循环液封气缸，包括主缸体，主缸体的一端设有气缸压盖，主缸体的另一端设有副缸体，副缸体的另一端设有气缸底座，主缸体和副缸体内设有活塞结构，所述活塞结构包括主活塞、副活塞以及将主活塞、副活塞连接于一体的活塞杆，主活塞活动安装在主缸体内，副活塞活动安装在副缸体内，活塞杆活动安装在气缸压盖内；

[0007] 所述主活塞的外侧表面设有主循环腔，主循环腔用于储存循环液对主缸体进行冷却、润滑和液封，主缸体侧壁设有与主循环腔相连通的主进液口和主出液口，主活塞与气缸压盖之间的主缸体内形成低压腔，主缸体侧壁设有与低压腔相连通的低压进气口和低压出气口；

[0008] 所述副活塞的外侧表面设有副循环腔，副循环腔用于储存循环液对副缸体进行冷却、润滑和液封，副缸体侧壁设有与副循环腔相连通的副进液口和副出液口，副活塞与气缸底座之间的副缸体内形成高压腔，副缸体侧壁设有与高压腔相连通的高压进气口和高压出气口；

[0009] 所述主活塞与副活塞之间设有平衡腔，平衡腔用于平衡活塞力，主缸体侧壁设有与平衡腔相连通的平衡进气口和平衡出气口。

[0010] 所述主缸体与副缸体之间通过螺栓连接并设有密封圈进行密封。

- [0011] 所述低压进气口处设有进气阀,低压出气口处设有排气阀。
- [0012] 所述高压进气口和高压出气口处设有进排气阀。
- [0013] 所述高压腔的容积小于低压腔的容积。
- [0014] 所述低压出气口通过管路与高压进气口相连接。
- [0015] 本实用新型采用上述方案,具有以下优点:
- [0016] 通过设置主缸体和副缸体,主活塞活动安装在主缸体内,副活塞活动安装在副缸体内,主活塞与气缸压盖之间的缸体内形成低压腔,副活塞与气缸底座之间的副缸体内形成高压腔,主活塞与副活塞之间形成平衡腔,在主活塞和副活塞往复运动时,先通过低压腔对气体进行一级增压,增压后的气体经管路进入高压腔进行二级增压,最后再向外排出,低压腔和高压腔相互配合可对压缩气体进行级差式增压,大大提升了压缩效率;低压腔或高压腔在增压时,内部气体压力不断增大,活塞受力也不断增大,平衡腔内的气体压力可以平衡低压腔或高压腔产生的活塞力,以确保活塞稳定运行,保证气缸整体寿命,另外还可以减小活塞与缸体之间的密封圈两侧压差,避免密封圈受到气压冲击,提升密封效果。

附图说明:

- [0017] 图1为本实用新型的剖视结构示意图。
- [0018] 图中,1、主缸体,2、气缸压盖,3、副缸体,4、气缸底座,5、主活塞,6、副活塞,7、活塞杆,8、主循环腔,9、主进液口,10、主出液口,11、低压腔,12、低压进气口,13、低压出气口,14、副循环腔,15、副进液口,16、副出液口,17、高压腔,18、高压进气口,19、高压出气口,20、进气阀,21、排气阀,22、进排气阀,23、平衡腔,24、平衡进气口,25、平衡出气口。

具体实施方式:

- [0019] 为能清楚说明本方案的技术特点,下面通过具体实施方式,并结合其附图,对本实用新型进行详细阐述。
- [0020] 如图1所示,一种带平衡腔的级差循环液封气缸,包括主缸体1,主缸体1的一端设有气缸压盖2,主缸体1的另一端设有副缸体3,副缸体3的另一端设有气缸底座4,主缸体1和副缸体3内设有活塞结构,所述活塞结构包括主活塞5、副活塞6以及将主活塞5、副活塞6连接于一体的活塞杆7,主活塞5活动安装在主缸体1内,副活塞6活动安装在副缸体3内,活塞杆7活动安装在气缸压盖2内;
- [0021] 所述主活塞5的外侧表面设有主循环腔8,主循环腔8用于储存循环液对主缸体1进行冷却、润滑和液封,主循环腔8的两侧分别设有密封圈进行密封,主缸体1侧壁设有与主循环腔8相连通的主进液口9和主出液口10,主活塞5与气缸压盖2之间的主缸体1内形成低压腔11,主缸体1侧壁设有与低压腔11相连通的低压进气口12和低压出气口13;
- [0022] 所述副活塞6的外侧表面设有副循环腔14,副循环腔14用于储存循环液对副缸体3进行冷却、润滑和液封,副循环腔14的两侧分别设有密封圈进行密封,副缸体3侧壁设有与副循环腔14相连通的副进液口15和副出液口16,副活塞6与气缸底座4之间的副缸体3内形成高压腔17,副缸体3侧壁设有与高压腔17相连通的高压进气口18和高压出气口19;
- [0023] 所述主活塞5与副活塞6之间的主缸体1内形成平衡腔23,平衡腔23用于平衡活塞力,主缸体1侧壁设有与平衡腔23相连通的平衡进气口24和平衡出气口25,外部气体从平衡

进气口24进入平衡腔23,从平衡出气口25排出。

[0024] 所述主缸体1与副缸体2之间通过螺栓连接并设有密封圈进行密封。

[0025] 所述低压进气口12处设有进气阀20,低压出气口13处设有排气阀21。

[0026] 所述高压进气口18和高压出气口19处设有进排气阀22。

[0027] 所述高压腔17的容积小于低压腔11的容积,容积越小则对气体的压力越大,容积越大则对气体的压力越小。

[0028] 所述低压出气口13通过管路与高压进气口18相连接,可使低压腔11内增压后的气体进入高压腔17进行二次增压。

[0029] 主循环腔8和副循环腔14内的循环液包括润滑油、水或离子液等液体。优选的,本申请采用离子液,因为离子液具有无污染、易与产物分离、易回收、可反复循环使用的优点,即使泄漏也不会对气体造成污染。

[0030] 工作原理:

[0031] 工作时,活塞杆7带动主活塞5和副活塞6同步在主缸体1和副缸体3内往复运动,当主活塞5和副活塞6向左移动时,此时低压腔11处于压缩状态,高压腔17处于进气状态,具体为主活塞5对低压腔11内的气体进行一级增压,低压腔11内的气体经低压出气口13、管路、高压进气口18进入高压腔17,低压腔11内的气体在压缩过程中压力不断增大,活塞受力也不断增大,平衡腔23内的气体压力可以平衡低压腔11产生的活塞力;当主活塞5和副活塞6向右移动时,此时高压腔17处于压缩状态,低压腔11处于进气状态,具体为副活塞6对高压腔17内的气体进行二级增压,增压后的气体经高压出气口19向外排出,气体则从低压进气口12进入低压腔11,高压腔17内的气体在压缩过程中压力不断增大,活塞受力也不断增大,平衡腔23内的气体压力可以平衡高压腔17产生的活塞力。如此反复实现级差式循环液封压缩气缸功能,低压腔11和高压腔17相互配合可对压缩气体进行级差式增压,大大提升了压缩效率;同时,平衡腔23内的气体压力可以平衡低压腔11或高压腔17产生的活塞力,以确保活塞稳定运行,保证气缸整体寿命,另外还可以减小活塞与缸体之间的密封圈两侧压差,避免密封圈受到气压冲击,提升密封效果。

[0032] 上述具体实施方式不能作为对本实用新型保护范围的限制,对于本技术领域的技术人员来说,对本实用新型实施方式所做出的任何替代改进或变换均落在本实用新型的保护范围内。

[0033] 本实用新型未详述之处,均为本技术领域技术人员的公知技术。

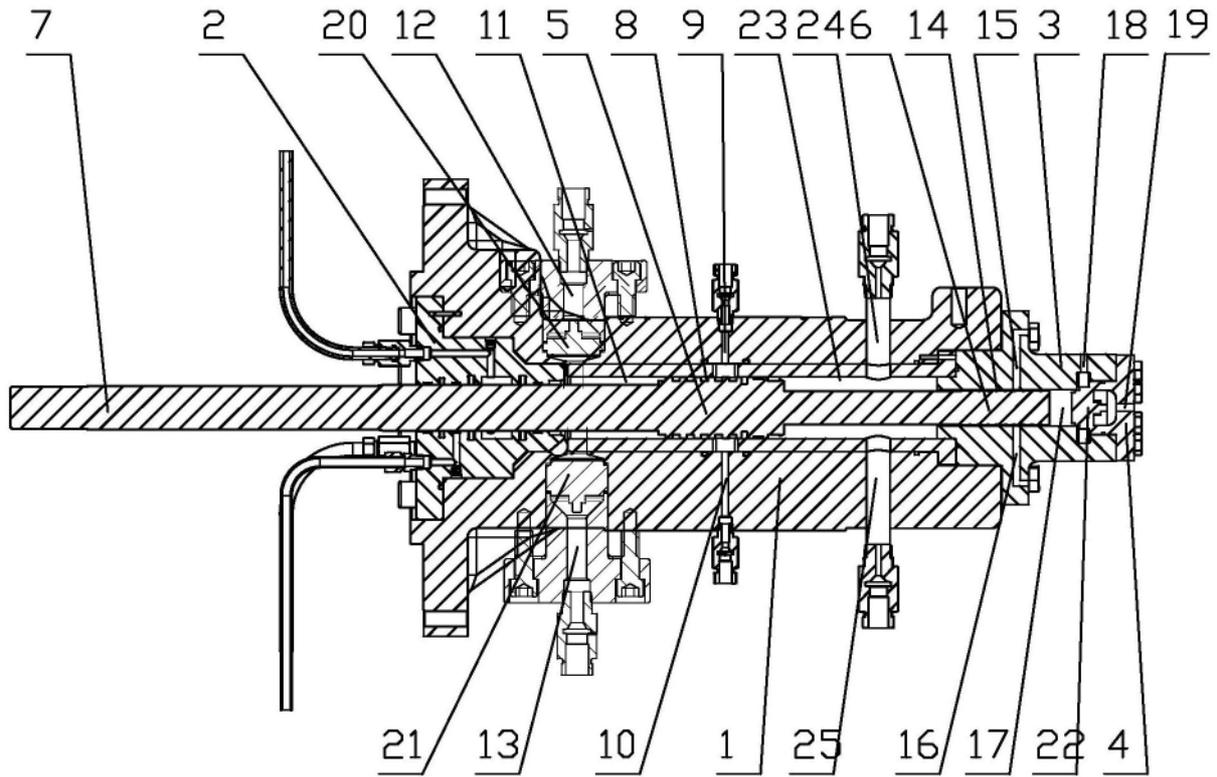


图1