



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115405505 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202211188718.9

(22) 申请日 2022.09.28

(71) 申请人 上海羿弓氢能科技有限公司

地址 201612 上海市松江区新桥镇莘砖公路518号19幢402室

(72) 发明人 吴剑 何广进 周金跃 邓艳昭

焦瑶 敖龙 马立瑞 朱伟

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

公司 31225

专利代理师 陈金星

(51) Int. Cl.

F04B 45/053 (2006.01)

F04B 45/04 (2006.01)

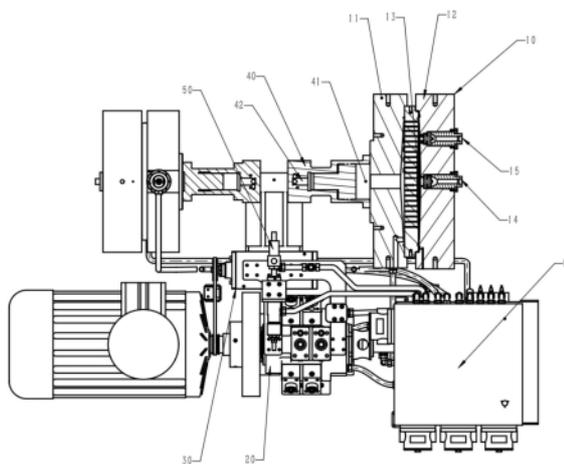
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种液驱隔膜式氢气充装压缩机

(57) 摘要

本发明涉及一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,包括膜头、液压泵、换向阀和减压缸;换向阀通过第一油路与液压泵出油口连通,通过第二油路与液压泵进油口连通,通过第三油路与膜头连通,在换向阀的作用下,第三油路交替连通于第一油路和第二油路;膜头包括缸体、缸盖和膜片,缸体的第一端连通第三油路,缸体的第二端连接缸盖,缸盖上设有气路,膜片置于缸体与缸盖之间的空腔内,将空腔分为气腔和油腔,气腔与缸盖上的气路连通;减压缸安装在膜头上,减压缸低压侧与油腔连通,减压缸高压侧与第三油路连通。与现有技术相比,本发明通过利用减压缸的功能,能够使用较低排量的液压泵实现较大的排气量,以满足充装要求,能够大大降低对液压泵的排量要求。



1. 一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,包括膜头、液压泵、换向阀和减压缸;  
所述换向阀通过第一油路与液压泵的出油口连通,通过第二油路与液压泵的进油口连通,通过第三油路与膜头连通,在换向阀的作用下,第三油路交替连通于第一油路和第二油路;

所述膜头包括缸体、缸盖和膜片,缸体的第一端连通第三油路,缸体的第二端连接缸盖,所述缸盖上设有气路,膜片置于缸体与缸盖之间的空腔内,将空腔分为气腔和油腔,所述气腔与缸盖上的气路连通;

所述减压缸安装在膜头上,减压缸的低压侧与油腔连通,减压缸的高压侧与第三油路连通。

2. 根据权利要求1所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述减压缸的低压侧活塞上安装了顶杆式单向阀,顶杆式单向阀随低压侧活塞的运动而运动,所述减压缸的缸体内设置有限位器,当低压侧活塞正向运动至设计位置时,膜头吸气,所述顶杆式单向阀接触限位器,顶杆式单向阀开启,液压油泄出,当低压侧活塞反向运动时,所述顶杆式单向阀离开限位器,顶杆式单向阀关闭。

3. 根据权利要求2所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述顶杆式单向阀包括阀体、弹簧、阀芯和顶杆,所述阀体的侧面设有阀口,阀体的一端设有顶杆安装孔,所述弹簧和阀芯设置在阀体内,阀芯与所述阀口适配,所述顶杆穿过顶杆安装孔,顶杆的第一端与阀芯之间存在间隙,顶杆的第二端与限位器适配,顶杆的第一端与顶杆安装孔之间设有限位结构,阀芯在弹簧的作用力下封堵所述阀口。

4. 根据权利要求2所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述阀体通过锁紧螺母固定在低压侧活塞上。

5. 根据权利要求1所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述膜头的数量为2个,第三油路的数量为2个,两个膜头内均安装有减压缸,两条第三油路分别与两个膜头连通,在换向阀的作用下,一条第三油路与第一油路连通时,另一条第三油路与第二油路连通。

6. 根据权利要求1所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述气路包括排气通道和吸气通道,当膜片自油腔向气腔运动时,排气通道排出压缩气体,当膜片自气腔向油腔运动时,吸气通道吸入气体。

7. 根据权利要求6所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述膜头的数量为2个,分别为第一膜头和第二膜头,第一膜头和第二膜头内均安装有减压缸,第三油路的数量为2个,两条第三油路分别与两个膜头连通,第二膜头的排气通道连接到第一膜头的吸气通道,在换向阀的作用下,一条第三油路与第一油路连通时,另一条第三油路与第二油路连通。

8. 根据权利要求1所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,还包括第一补油支路、第二补油支路和油箱,第一补油支路上设有第一补油泵、第一补油单向阀、第一补油蓄能器和第一补油溢流阀,第一补油泵的进油口与油箱连通,第一补油泵的出油口通过所述第一补油单向阀连接至液压泵的进油口;第二补油支路上设有第二补油泵、第二补油单向阀、第二补油蓄能器和第二补油溢流阀,第二补油泵的进油口与油箱连通,第二补油泵的出油口通过所述第二补油单向阀连接至减压缸的低压侧。

9. 根据权利要求8所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,还包括过滤器,所述过滤器布置在油箱与第一补油泵和第二补油泵的进油口之间。

10. 根据权利要求1所述的一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,其特征在于,所述第一油路上设置有溢流支路,所述溢流支路上设置有溢流阀。

## 一种液驱隔膜式氢气充装压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机技术领域,尤其是涉及一种液驱隔膜式氢气充装压缩机。

### 背景技术

[0002] 隔膜式压缩机是一种往复式容积压缩机,通过膜片将液压油系统和气体压缩系统完全隔离。膜腔中气体压缩系统和外界做到完全密封,在气体压缩过程中保证无泄漏、气体不受污染。传统隔膜式压缩机工作原理是:通过电机驱动曲轴连杆,带动活塞进行往复运动实现液压油的增压、卸压,进而通过液压油推动膜片来实现气体的压缩和排出。传统隔膜式压缩机的工作原理和结构决定了必须配有较为复杂的机械传动部件和活塞组件,机械传动部件的磨损老化和寿命问题难以解决,整机占地空间大,重量大,布置方式不灵活。为解决传统压缩机的技术问题,近年来出现了新型液压泵驱动的隔膜压缩机。其原理是,利用液压泵驱动隔膜对气体进行压缩。液压泵驱动隔膜压缩机布局紧凑,布置方式灵活,占地面积小,成本相对较低。

[0003] 现有的充装压缩机存在以下问题:

[0004] (1) 对于氢气充装压缩机,其特点在于需求的排气压力相对较低,一般20MPa;需求的排量相对较大,一般800~1000Nm<sup>3</sup>/h。但是,设计氢气充装压缩机时,若采用传统隔膜压缩机,则压缩机体积很大,成本很高;若采用液压泵驱动式隔膜压缩机,则对液压泵的排量需求很大(约1.5~2m<sup>3</sup>/min),液压泵体积不得不变大,甚至难以找到如此大排量液压泵,如考虑自主研发该大排量液压泵也会存在技术难度高、成本高等问题,这就导致难以直接实现液压泵驱动形式,也不能体现液驱隔膜式压缩机布局紧凑灵活,体积小特点。

[0005] (2) 压缩机的膜腔内油压、油液温度等均需要调压阀控制。当膜腔内油压超过调压阀开启压力时,调压阀打开,泄出油液,控制油压,同时置换油液,控制系统油温。但调压阀开启频率高,阀芯和阀座撞击次数多,容易导致阀芯阀座密封失效。而且,由于传统隔膜压缩机采用定量补油的方式,其每个周期通过调压阀泄出的油液可能会过多,造成能耗的浪费。

[0006] (3) 压缩机的减压缸的缓冲设计也存在不足,由于充装压缩机上减压缸运动频率高,质量大,减压缸活塞频繁撞击端盖,影响减压缸运行的稳定性,而且撞击可能会产生异物,导致系统失效。

[0007] 针对充装压缩机的上述问题,因此,有必要设计一种占地体积小、成本低的氢气充装压缩机,并对油液置换、油温控制和减压缸的缓冲设计进行改进。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种液驱隔膜式氢气充装压缩机。

[0009] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0010] 一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,包括膜头、液压泵、换向阀和减压缸;

[0011] 所述换向阀通过第一油路与液压泵的出油口连通,通过第二油路与液压泵的进油口连通,通过第三油路与膜头连通,在换向阀的作用下,第三油路交替连通于第一油路和第二油路;

[0012] 所述膜头包括缸体、缸盖和膜片,缸体的第一端连通第三油路,缸体的第二端连接缸盖,所述缸盖上设有气路,膜片置于缸体与缸盖之间的空腔内,将空腔分为气腔和油腔,所述气腔与缸盖上的气路连通;

[0013] 所述减压缸安装在膜头上,减压缸的低压侧与油腔连通,减压缸的高压侧与第三油路连通。

[0014] 进一步地,所述减压缸的低压侧活塞上安装了顶杆式单向阀,顶杆式单向阀随低压侧活塞的运动而运动,所述减压缸的缸体内设置有限位器,当低压侧活塞正向运动至设计位置时,膜头吸气,所述顶杆式单向阀接触限位器,顶杆式单向阀开启,液压油泄出,当低压侧活塞反向运动时,所述顶杆式单向阀离开限位器,顶杆式单向阀关闭。

[0015] 进一步地,所述顶杆式单向阀包括阀体、弹簧、阀芯和顶杆,所述阀体的侧面设有阀口,阀体的一端设有顶杆安装孔,所述弹簧和阀芯设置在阀体内,阀芯与所述阀口适配,所述顶杆穿过顶杆安装孔,顶杆的第一端与阀芯之间存在间隙,顶杆的第二端与限位器适配,顶杆的第一端与顶杆安装孔之间设有限位结构,阀芯在弹簧的作用力下封堵所述阀口。

[0016] 进一步地,所述阀体通过锁紧螺母固定在低压侧活塞上。

[0017] 进一步地,所述膜头的数量为2个,第三油路的数量为2个,两个膜头内均安装有减压缸,两条第三油路分别与两个膜头连通,在换向阀的作用下,一条第三油路与第一油路连通时,另一条第三油路与第二油路连通。

[0018] 进一步地,所述气路包括排气通道和吸气通道,当膜片自油腔向气腔运动时,排气通道排出压缩气体,当膜片自气腔向油腔运动时,吸气通道吸入气体。

[0019] 进一步地,所述膜头的数量为2个,分别为第一膜头和第二膜头,第一膜头和第二膜头内均安装有减压缸,第三油路的数量为2个,两条第三油路分别与两个膜头连通,第二膜头的排气通道连接到第一膜头的吸气通道,在换向阀的作用下,一条第三油路与第一油路连通时,另一条第三油路与第二油路连通。

[0020] 进一步地,还包括第一补油支路、第二补油支路和油箱,第一补油支路上设有第一补油泵、第一补油单向阀、第一补油蓄能器和第一补油溢流阀,第一补油泵的进油口与油箱连通,第一补油泵的出油口通过所述第一补油单向阀连接至液压泵的进油口;第二补油支路上设有第二补油泵、第二补油单向阀、第二补油蓄能器和第二补油溢流阀,第二补油泵的进油口与油箱连通,第二补油泵的出油口通过所述第二补油单向阀连接至减压缸的低压侧。

[0021] 进一步地,还包括过滤器,所述过滤器布置在油箱与第一补油泵和第二补油泵的进油口之间,能够过滤掉液压油中的杂质,进而延长液驱隔膜式氢气充装压缩机的使用寿命。

[0022] 进一步地,所述第一油路上设置有溢流支路,所述溢流支路上设置有溢流阀。

[0023] 进一步地,所述液压泵的出油口和/或进油口设置有单向阀,单向阀能保证液压油的正确流向,防止高压液压油回流。

[0024] 液压泵的进油口吸油,出油口向外排油。本发明的工作原理为:当换向阀控制第三

油路与第一油路连通时,液压泵向膜头泵送液压油,液压油通过第三油路进入膜头后,进入减压缸高压侧,并推动减压缸的活塞运动,使减压缸的低压侧提供大排量油液,同时推动膜头中膜片向气腔运动,对气体进行压缩,被压缩气体经过排气通道排出膜头;

[0025] 换向阀控制第三油路与第二油路连通时,膜头中的膜片由于气体压力而向油腔运动,从而驱动减压缸低压侧的液压油推动减压缸的活塞向减压缸高压侧运动,减压缸高压侧的液压油通过第三油路,流经换向阀和第二油路进入液压泵进油口,随着膜头中油腔液压油的排放,气体通过吸气通道进入膜头,实现吸气;

[0026] 换向阀使第三油路交替连通于第一油路和第二油路,实现膜头交替吸气与排气。

[0027] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0028] (1) 没有使用传统隔膜压缩机,而是使用液压泵驱动形式代替机械传动,避免了机械传动件损坏风险,而且布局更紧凑灵活,体积更小;相对于普通液驱隔膜式压缩机,本申请通过利用减压缸的功能,能够使用较低排量的液压泵实现较大的排气量,以满足充装要求,能够大大降低对液压泵的排量要求,使得液驱氢气充装压缩机方案具备可行性,并且,为后续用液驱隔膜式压缩机满足更大的排量需求,提供了可能性。

[0029] (2) 可以通过仅微调减压缸的结构,即可实现不同排量需求的压缩机,为大排量液驱隔膜式压缩机系列化提供了解决方案。

[0030] (3) 可以设计多个膜头,利用膜头之间的级联实现氢气的多级压缩,并利用不同膜头的不同减压比组合实现多样的排量需求。

[0031] (4) 在减压缸上设计了顶杆式单向阀,通过机械限位方式泄出油液,起到缓冲作用,保护了减压缸活塞,提升了系统的可靠性。并能够置换系统油液,控制系统油温,提升设备性能。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明的结构示意图;

[0033] 图2为本发明实施例1的系统原理图;

[0034] 图3为本发明实施例2的系统原理图;

[0035] 图4为减压缸的顶杆式单向阀与限位器的结构示意图;

[0036] 附图标记:10、膜头,11、缸体,12、缸盖,13、膜片,14、排气通道,15、吸气通道,20、液压泵,21、液压泵的出油口,22、液压泵的进油口,30、换向阀,40、减压缸,41、减压缸的低压侧,42、减压缸的高压侧,50、溢流阀,61、第一补油泵,62、第一补油单向阀,63、第一补油蓄能器,64、第一补油溢流阀,71、第二补油泵,72、第二补油单向阀,73、第二补油蓄能器,74、第二补油溢流阀,80a、第一油路,80b、第二油路,80c、第三油路,90、油箱,91、过滤器;

[0037] 1、低压侧活塞,2、顶杆式单向阀,3、限位器,4、锁紧螺母,5、阀体,6、弹簧,7、阀芯,8、顶杆。

## 具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0039] 在附图中,结构相同的部件以相同数字标号表示,各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的,本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰,附图中有些地方适当放大了部件。

[0040] 在本申请实施例的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备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申请的限制。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 在本申请实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;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。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申请中的具体含义。

[0043] 实施例1:

[0044] 一种液驱隔膜式氢气充装压缩机,如图1所示,包括膜头10、液压泵20、换向阀30和减压缸40;换向阀30通过第一油路80a与液压泵20的出油口21连通,通过第二油路80b与液压泵20的进油口22连通,通过第三油路80c与膜头10连通,液压泵20的进油口22吸油,出油口21向外排油。在换向阀30的作用下,第三油路80c交替连通于第一油路80a和第二油路80b;换向阀30可以使用电磁阀;膜头10包括缸体11、缸盖12和膜片13,缸体11的第一端连通第三油路80c,缸体11的第二端连接缸盖12,缸盖12上设有气路,膜片13置于缸体11与缸盖12之间的空腔内,将空腔分为气腔和油腔,气腔与缸盖12上的气路连通;气路包括排气通道14和吸气通道15,当膜片13自油腔向气腔运动时,排气通道14排出压缩气体,当膜片13自气腔向油腔运动时,吸气通道15吸入气体;减压缸40安装在膜头10上,减压缸的低压侧41与油腔连通,减压缸的高压侧42与第三油路80c连通。

[0045] 本发明的工作原理为:当换向阀30控制第三油路80c与第一油路80a连通时,液压泵20向膜头10泵送液压油,液压油通过第三油路80c进入膜头10后,进入减压缸的高压侧42,并推动减压缸40的活塞运动,使减压缸的低压侧41提供大排量油液,同时推动膜头10中膜片13向气腔运动,对气体进行压缩,被压缩气体经过排气通道14排出膜头10;换向阀30控制第三油路80c与第二油路80b连通时,膜头10中的膜片13由于气体压力而向油腔运动,从而驱动减压缸低压侧41的液压油推动减压缸40的活塞向减压缸高压侧42运动,减压缸高压侧42的液压油通过第三油路80c,流经换向阀30和第二油路80b进入液压泵20进油口22,随着膜头10中油腔液压油的排放,气体通过吸气通道15进入膜头10,实现吸气;换向阀30使第三油路80c交替连通于第一油路80a和第二油路80b,实现膜头10交替吸气与排气。

[0046] 如表1所示,通过改变减压缸40的减压比,可使用同一套供油泵阀系统,在相同的供油排量下,实现不同排量的压缩机需求。可见,采用相同的供油泵阀系统,仅改造减压缸40及膜头10组件,能够大大简化压缩机的序列化设计,同时能够大大简化压缩机的升级改造。

[0047] 表1不同减压比实现不同排量的压缩机需求

序号	供油泵阀系统排量, L/min	减压缸减压比	压缩机排量需求, Nm <sup>3</sup> /h	油液需求, L/min
[0048] 1	200	1.2	100	240
2	200	2.4	200	480
3	200	6	500	1200

[0049] 本实施例中,如图2所示,包括两个膜头10,两个膜头10内均安装有减压缸40,第三油路80c的数量为2个,两条第三油路80c分别与两个膜头10连通,在换向阀30的作用下,一条第三油路80c与第一油路80a连通时,另一条第三油路80c与第二油路80b连通,即两个膜头10同时工作,一个膜头10吸气时,另一膜头10排气,且每个膜头10吸气和排气交替进行。

[0050] 在其他实施方式中,可以设置更多的膜头10,每个膜头10内根据需要安装减压缸40,如根据实际工程需要分别安装不同减压比的减压缸40,对应的设置与膜头10数量一致的多个第三油路80c,相应的使用具有对应接口的换向阀30即可,通过换向阀30进行油路切换,使得对于每一个膜头10而言,该膜头10通过第三油路80c轮流与第一油路80a和第二油路80b连通即可。

[0051] 在第一油路80a上设置有溢流支路,溢流支路上设置有溢流阀50,自液压泵20的出油口21流出的液压油的油压大于溢流阀50的溢流阈值时,液压油将顶开溢流阀50,流出部分液压油,从而对新型高压隔膜式压缩机进行了超高压保护,防止油压过高而出现泄漏或管路破裂。

[0052] 液压泵20的出油口21和/或进油口22还设置有单向阀,单向阀能保证液压油的正确流向,防止高压液压油回流。

[0053] 此外,液驱隔膜式氢气充装压缩机还包括第一补油支路、第二补油支路、油箱90和过滤器91,第一补油支路、第二补油支路和油箱90用于为液压泵20-换向阀30-膜头10-液压泵20这一回路补充液压油。第一补油支路上设有第一补油泵61、第一补油单向阀62、第一补油蓄能器63和第一补油溢流阀6450,第一补油泵61的进油口与油箱90连通,第一补油泵61的出油口通过第一补油单向阀62连接至液压泵20的进油口22,第一补油单向阀62能保证液压油的正确流向,防止高压液压油回流,第一补油蓄能器63和第一补油溢流阀6450用于保证补油压力;第二补油支路上设有第二补油泵71、第二补油单向阀72、第二补油蓄能器73和第二补油溢流阀7450,第二补油泵71的进油口与油箱90连通,第二补油泵71的出油口通过第二补油单向阀72连接至减压缸的低压侧41,第二补油单向阀72能保证液压油的正确流向,防止高压液压油回流,第二补油蓄能器73和第二补油溢流阀7450用于保证补油压力。过滤器91布置在油箱90与第一补油泵61和第二补油泵71的进油口之间,能够过滤掉液压油中的杂质,进而延长液驱隔膜式氢气充装压缩机的使用寿命。

[0054] 膜头10数量为多个时,为了配合多个膜头10,需要对应设置多个第二补油支路,分别连接至每个膜头10的减压缸的高压侧42。

[0055] 本申请设计的氢气充装压缩机中,没有使用传统隔膜压缩机,而是使用液压泵20驱动形式代替机械传动,避免了机械传动件损坏风险,而且布局更紧凑灵活,体积更小。

[0056] 此外,相对于普通液驱隔膜式压缩机,本申请通过利用减压缸40的功能,能够使用

较低排量的液压泵20实现较大的排气量,以满足充装要求,能够大大降低对液压泵20的排量要求,使得液驱氢气充装压缩机方案具备可行性,并且,为后续用液驱隔膜式压缩机满足更大的排量需求,提供了可能性。

[0057] 实施例2:

[0058] 如图3所示,本实施例中,膜头10的数量为2个,分别为第一膜头和第二膜头,第三油路80c的数量为2个,两条第三油路80c分别与两个膜头10连通,第二膜头10的排气通道14连接到第一膜头的吸气通道15,在换向阀30的作用下,一条第三油路80c与第一油路80a连通时,另一条第三油路80c与第二油路80b连通。

[0059] 在其他实施方式中,可以设置更多的膜头10对于不同的排量需求,可以在各个膜头10内设计不同减压比的减压缸40,通过膜头10之间的串联形成多级压缩回路,从而满足多样的排量需求。如,对于某些排量较小的充装压缩机,可以使用两个膜头10串联,其中,二级膜头的排量需求相对较小,可以选择不安装减压缸40。

[0060] 实施例3:

[0061] 如图4所示,在减压缸40的低压侧活塞1上安装了顶杆式单向阀2,顶杆式单向阀2随低压侧活塞1的运动而运动,减压缸40的缸体11内设置有限位器3,当低压侧活塞1正向运动至设计位置时,膜头10吸气,顶杆式单向阀2接触限位器3,顶杆式单向阀2开启,液压油泄出,当低压侧活塞1反向运动时,顶杆式单向阀2离开限位器3,顶杆式单向阀2关闭。

[0062] 其中,顶杆式单向阀2包括阀体5、弹簧6、阀芯7和顶杆8,阀体5通过锁紧螺母4固定在低压侧活塞1上,阀体5的侧面设有阀口,阀体5的一端设有顶杆8安装孔,弹簧6和阀芯7设置在阀体5内,阀芯7与阀口适配,顶杆8穿过顶杆8安装孔,顶杆8的第一端与阀芯7之间存在很小的间隙,顶杆8的第二端与限位器3适配,限位器3可以设计为挡块结构,顶杆8的第一端与顶杆8安装孔之间设有限位结构,阀芯7在弹簧6的作用力下封堵阀口,限位结构可以使用卡扣、凸台等实现,防止顶杆8脱落。

[0063] 具体的,关于限位器3的位置以及顶杆式单向阀2和限位器3的配合,本申请通过合理的位置设计,使得当高压侧活塞撞击减压缸40端盖时顶杆式单向阀2与限位器3接触,泄出油液,使得作用在低压侧活塞1上的驱动力下降,但阻力不变,从而起到缓冲作用,避免了高压侧活塞与端盖的撞击。

[0064] 可以理解的是,当顶杆式单向阀2接触限位器3时,顶杆8受到限位器3的作用力而向上运动,从而推动阀芯7向上运动,阀芯7离开阀口,同时弹簧6被压缩,顶杆式单向阀2开启,液压油泄出,膜头10油腔内的液压油通过打开的顶杆式单向阀2流向减压缸40中高低压侧活塞之间的泄油腔,再通过减压缸40缸体上的泄油孔流出,从而可以控制油压并置换油液;当顶杆式单向阀2离开限位器3时,顶杆8失去外部作用力,在弹簧6的作用下阀芯7向下复位并封堵阀口,顶杆式单向阀2关闭,由于设计了限位结构,顶杆8不会脱落。

[0065] 本申请中取消了原有的调压阀结构,利用机械限位式的顶杆式单向阀2泄出油液,能够置换系统油液,控制系统油温,提升设备性能。

[0066] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思做出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

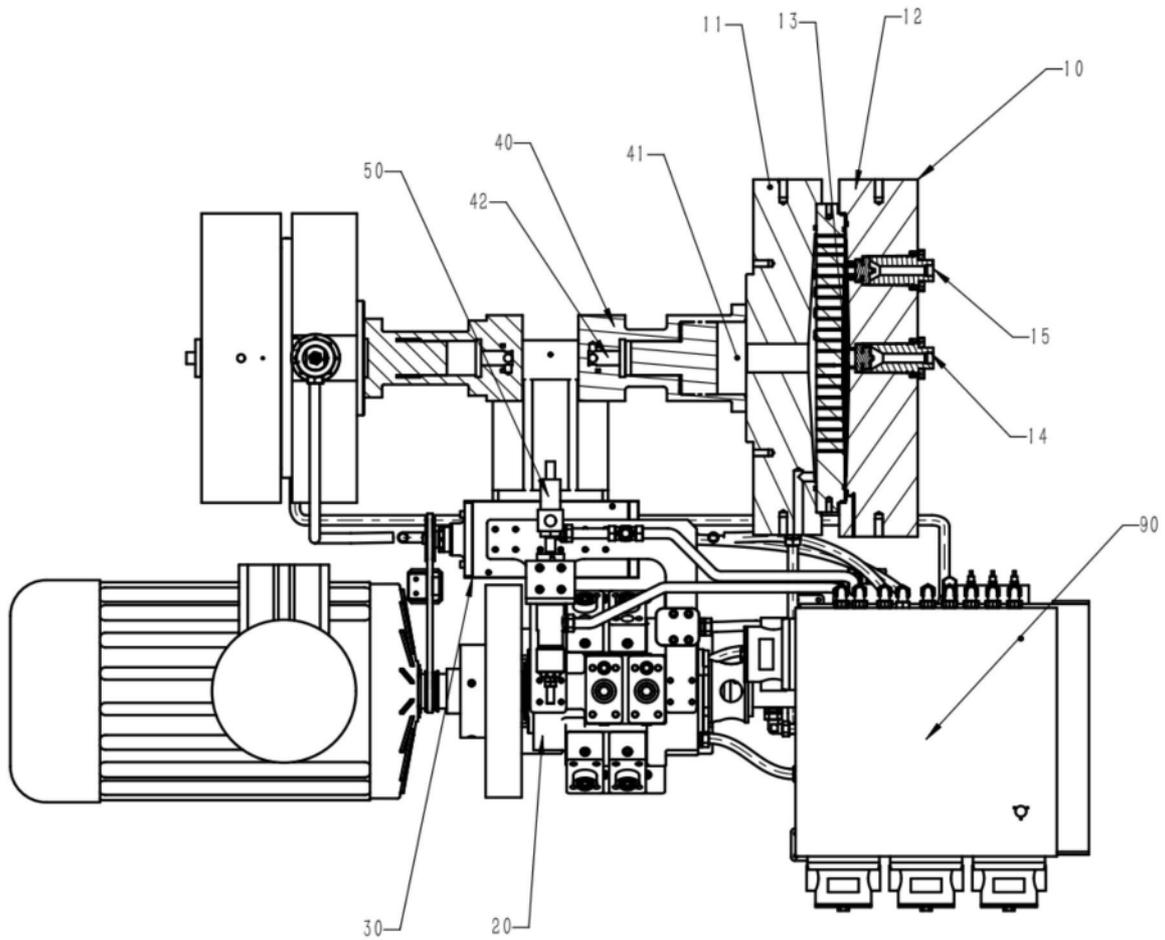


图1

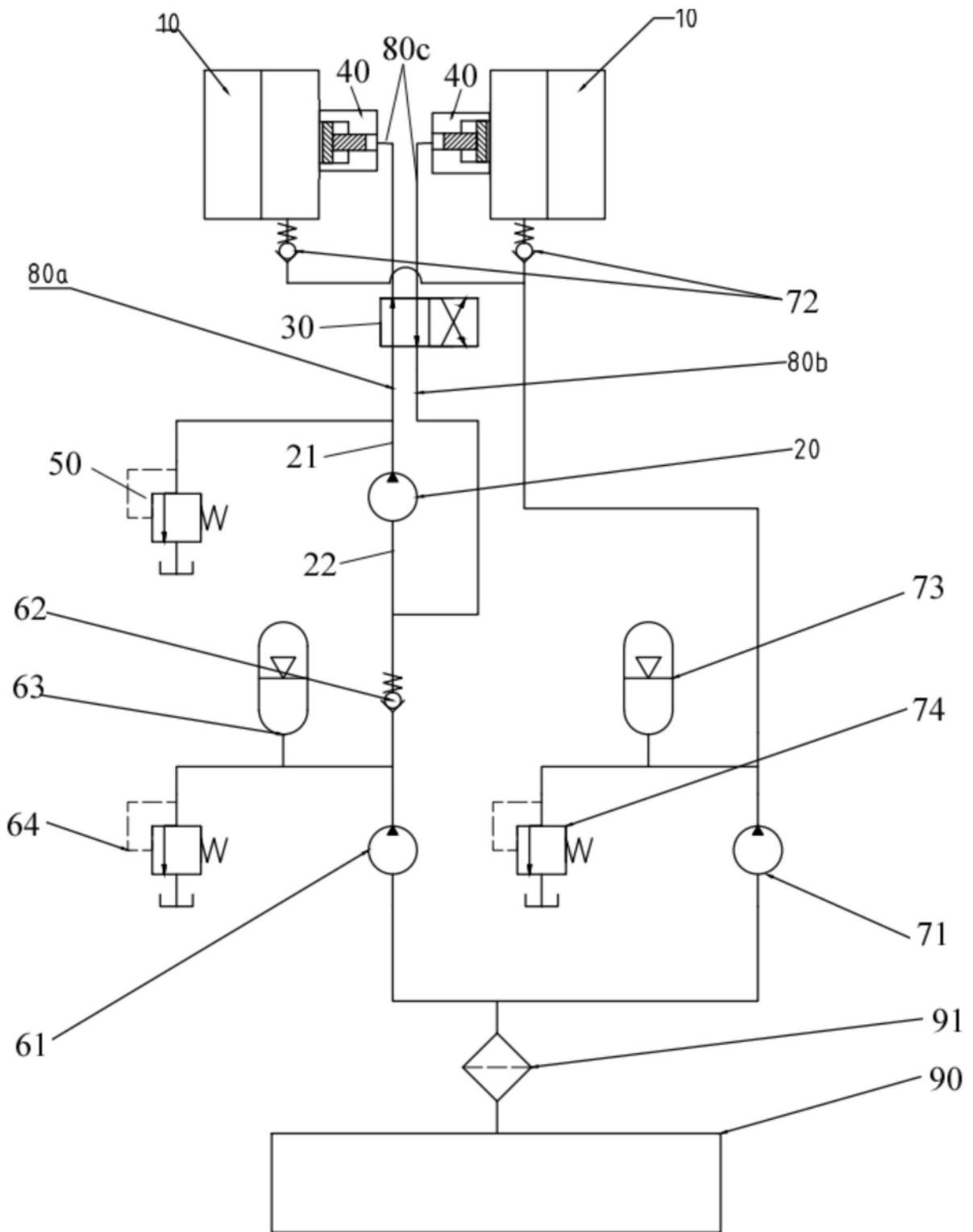


图2

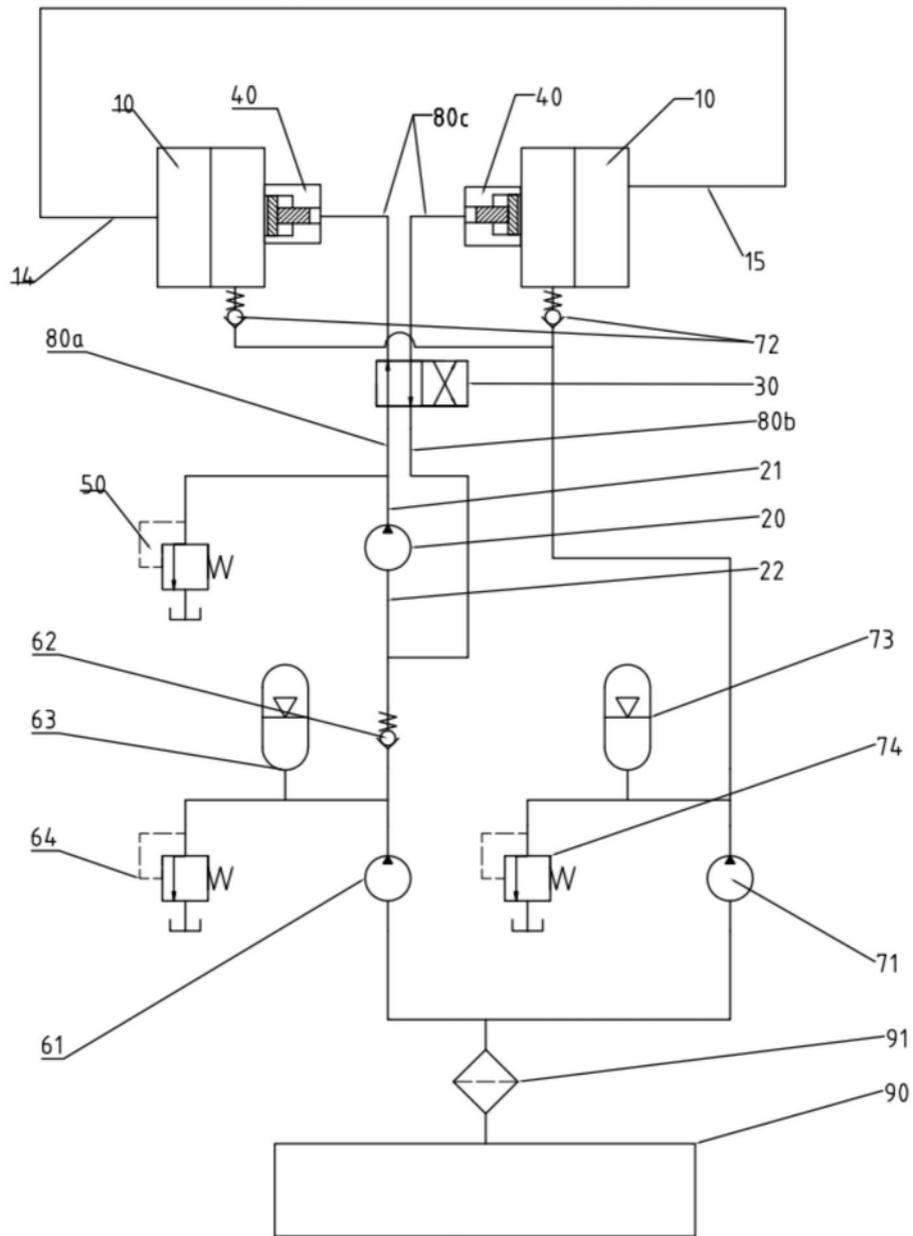


图3

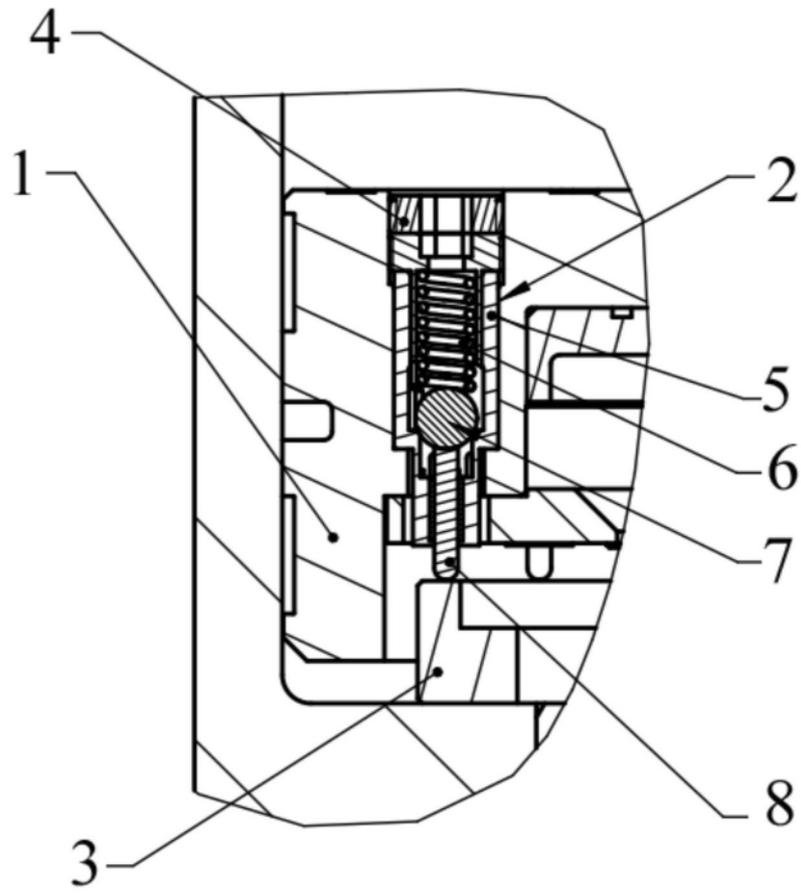


图4