



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107842493 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201710999740.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.10.24

F04B 53/10(2006.01)

(71)申请人 北京天地玛珂电液控制系统有限公司

F04B 53/16(2006.01)

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟  
东路5号天地大厦北京天地玛珂电液  
控制系统有限公司

F04B 53/22(2006.01)

申请人 北京煤科天玛自动化科技有限公司

(72)发明人 李然 韦文术 叶健 刘昊 贾琛  
向虎 王伟 田成金 付仙良  
何正刚 王大龙 刘波 郭新伟  
宋艳亮 张晶晶

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有  
限公司 11012

代理人 金玺

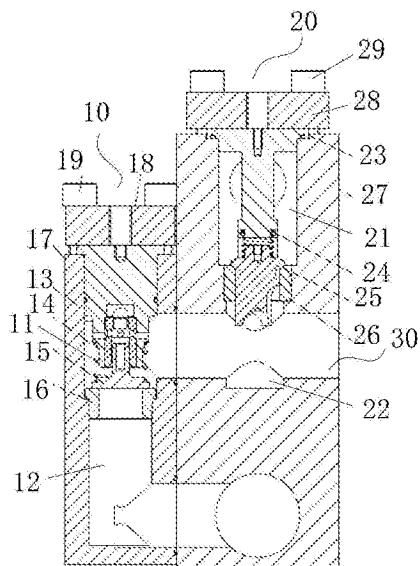
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

液力端总成及包括其的柱塞泵

(57)摘要

本发明公开了一种液力端总成及包括其的柱塞泵，液力端总成包括：吸液阀，所述吸液阀内设置有吸液阀腔，所述吸液阀腔内设置有吸液阀芯组件；排液阀，所述排液阀内设置有排液阀腔，所述排液阀腔内设置有排液阀芯组件；所述吸液阀和所述排液阀并列设置，且可拆卸连接，所述吸液阀腔和所述排液阀腔通过柱塞腔连通，所述吸液阀芯组件用于控制所述吸液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行吸液，所述排液阀芯组件用于控制所述排液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行排液。本发明提供一种液力端总成及包括其的柱塞泵，解决现有液力端总成拆装、保养、维护不便等问题，同时提高过流量以及容积效率，提高液力端总成及柱塞泵的性能，满足复杂工况下的使用要求。



1. 一种液力端总成，其特征在于，包括：

吸液阀，所述吸液阀内设置有吸液阀腔，所述吸液阀腔内设置有吸液阀芯组件；

排液阀，所述排液阀内设置有排液阀腔，所述排液阀腔内设置有排液阀芯组件；

所述吸液阀和所述排液阀并列设置，且可拆卸连接，所述吸液阀腔和所述排液阀腔通过柱塞腔连通，所述吸液阀芯组件用于控制所述吸液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行吸液，所述排液阀芯组件用于控制所述排液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行排液。

2. 根据权利要求1所述的液力端总成，其特征在于，

所述吸液阀腔包括相互连通的吸液上腔和吸液下腔，所述吸液上腔与所述柱塞腔连通，所述吸液阀芯组件设置在所述吸液上腔内，且可沿所述吸液上腔往复移动来控制所述吸液上腔和所述吸液下腔的通断。

3. 根据权利要求2所述的液力端总成，其特征在于，

所述吸液阀芯组件包括：沿所述吸液上腔从上到下依次设置的第一固定件、第一弹性件和吸液阀芯，所述第一弹性件抵接在所述第一固定件和所述吸液阀芯之间，所述吸液阀芯可抵接在所述吸液上腔和所述吸液下腔的连通处。

4. 根据权利要求3所述的液力端总成，其特征在于，

所述吸液阀还包括：吸液阀体和与所述吸液阀体可拆卸连接的吸液阀盖，所述吸液阀腔设置在所述吸液阀体上，且可与外部连通，所述吸液阀盖用于密封所述吸液阀体。

5. 根据权利要求2至4任一项所述的液力端总成，其特征在于，

所述吸液阀还包括：吸液阀座，所述吸液阀座设置在所述吸液阀腔内，且将所述吸液阀腔分隔为吸液上腔和所述吸液下腔，所述吸液阀芯组件可抵接在所述吸液阀座上。

6. 根据权利要求2至4任一项所述的液力端总成，其特征在于，

所述排液阀腔包括相互连通的排液上腔和排液下腔，所述排液下腔与所述柱塞腔连通，所述排液阀芯组件设置在所述排液上腔内，且可沿所述排液上腔往复移动来控制所述排液上腔和所述排液下腔的通断。

7. 根据权利要求6所述的液力端总成，其特征在于，

所述排液阀芯组件包括：沿所述排液上腔从上到下依次设置的第二固定件、第二弹性件和排液阀芯，所述第二弹性件抵接在所述第二固定件和所述排液阀芯之间，所述排液阀芯可抵接在排液上腔和排液下腔的连通处。

8. 根据权利要求7所述的液力端总成，其特征在于，

所述排液阀还包括：排液阀体和与所述排液阀体可拆卸连接的排液阀盖，所述排液阀腔设置在所述排液阀体上，且可与外部连通，所述排液阀盖用于密封所述排液阀体。

9. 根据权利要求8所述的液力端总成，其特征在于，

所述排液阀还包括：排液阀座，所述排液阀座设置在所述排液阀腔内，且将所述排液阀腔分隔为排液上腔和排液下腔，所述排液阀芯组件可抵接在所述排液阀座上。

10. 一种柱塞泵，其特征在于，包括如权利要求1至9任一项所述的液力端总成。

## 液力端总成及包括其的柱塞泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柱塞泵，更具体地，涉及一种液力端总成及包括其的柱塞泵。

### 背景技术

[0002] 柱塞泵是液压系统中的重要装置，依靠柱塞在柱塞腔中往复运动，使密封的工作容腔的容积发生变化来实现吸液和排液。柱塞泵包括减速机构和液力端总成，液力端总成用于将机械能转换成流体压力能。

[0003] 现有的液力端总成包括泵头主体、吸液盒以及用于连接泵头主体和吸液盒的吸液阀座支撑环，其中，泵头主体内设置有吸液阀芯、吸液阀座、排液阀芯、排液阀座，以及相配合的弹簧和密封圈等部件。装配时，首先，需要先从泵头主体的底部通孔装入吸液阀座和吸液阀芯，然后，用吸液阀座支撑环进行固定，同时在吸液阀座支撑环上固定吸液盒；其次，从泵头主体的上部通孔按顺序装入吸液阀弹簧、排液阀座、排液阀弹簧、排液阀弹簧座；最后，用上压盖压住排液阀弹簧座，采用螺栓固定上压盖与泵头主体。上述液力端总成采用直通导向式的锥面密封结构，排液组件和吸液组件沿同一轴线上下布置，装配工艺的顺序严格，步骤繁琐。但吸液阀芯、吸液阀座、排液阀芯、排液阀座动作频繁属于易损件，出现故障率较高。因此，维修时，必须拆卸吸液盒以及相应连接件后才能更换，导致在更换空间有限的条件下，操作维护十分不便。另外，现有的液力端总成过流量有限，容积效率较低，不能满足大流量柱塞泵的使用要求。

[0004] 因此，需要一种液力端总成及包括其的柱塞泵，来解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明的目的在于提出一种液力端总成及包括其的柱塞泵，解决现有液力端总成拆装、保养、维护不便等问题，同时提高过流量以及容积效率，提高液力端总成及柱塞泵的性能，满足复杂工况下的使用要求。

[0006] 基于上述目的本发明提供的一种液力端总成，包括：

[0007] 吸液阀，所述吸液阀内设置有吸液阀腔，所述吸液阀腔内设置有吸液阀芯组件；

[0008] 排液阀，所述排液阀内设置有排液阀腔，所述排液阀腔内设置有排液阀芯组件；

[0009] 所述吸液阀和所述排液阀并列设置，且可拆卸连接，所述吸液阀腔和所述排液阀腔通过柱塞腔连通，所述吸液阀芯组件用于控制所述吸液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行吸液，所述排液阀芯组件用于控制所述排液阀腔与所述柱塞腔的通断来进行排液。

[0010] 优选地，所述吸液阀腔包括相互连通的吸液上腔和吸液下腔，所述吸液上腔与所述柱塞腔连通，所述吸液阀芯组件设置在所述吸液上腔内，且可沿所述吸液上腔往复移动来控制所述吸液上腔和所述吸液下腔的通断。

[0011] 优选地，所述吸液阀芯组件包括：沿所述吸液上腔从上到下依次设置的第一固定件、第一弹性件和吸液阀芯，所述第一弹性件抵接在所述第一固定件和所述吸液阀芯之间，所述吸液阀芯可抵接在所述吸液上腔和所述吸液下腔的连通处。

[0012] 优选地，所述吸液阀还包括：吸液阀体和与所述吸液阀体可拆卸连接的吸液阀盖，所述吸液阀腔设置在所述吸液阀体上，且可与外部连通，所述吸液阀盖用于密封所述吸液阀体。

[0013] 优选地，所述吸液阀还包括：吸液阀座，所述吸液阀座设置在所述吸液阀腔内，且将所述吸液阀腔分隔为吸液上腔和所述吸液下腔，所述吸液阀芯组件可抵接在所述吸液阀座上。

[0014] 优选地，所述排液阀腔包括相互连通的排液上腔和排液下腔，所述排液下腔与所述柱塞腔连通，所述排液阀芯组件设置在所述排液上腔内，且可沿所述排液上腔往复移动来控制所述排液上腔和所述排液下腔的通断。

[0015] 优选地，所述排液阀芯组件包括：沿所述排液上腔从上到下依次设置的第二固定件、第二弹性件和排液阀芯，所述第二弹性件抵接在所述第二固定件和所述排液阀芯之间，所述排液阀芯可抵接在排液上腔和排液下腔的连通处。

[0016] 优选地，所述排液阀还包括：排液阀体和与所述排液阀体可拆卸连接的排液阀盖，所述排液阀腔设置在所述排液阀体上，且可与外部连通，所述排液阀盖用于密封所述排液阀体。

[0017] 另外，优选地，所述排液阀还包括：排液阀座，所述排液阀座设置在所述排液阀腔内，且将所述排液阀腔分隔为排液上腔和排液下腔，所述排液阀芯组件可抵接在所述排液阀座上。

[0018] 本发明还提供一种柱塞泵，所述柱塞泵包括上述的液力端总成。

[0019] 从上面所述可以看出，本发明提供的液力端总成及包括其的柱塞泵，与现有技术相比，具有以下优点：首先，吸液阀和排液阀相互独立设置，并通过柱塞腔连接为一体结构，使液力端总成的拆装不再受限于特定的装配顺序，以便于对液力端总成及柱塞泵进行拆装、保养和维护。其次，吸液阀和排液阀相互独立设置，可以对吸液阀腔、排液阀腔进行优化空间布置和调整腔体体积，以便增大流量通道和容积效率，提高液力端总成的性能，满足复杂工况的使用要求。最后，吸液阀芯组件和排液阀芯组件分别设置独立且并列设置，取代现有的吸液阀芯组件和排液阀芯组件同轴设置，避免在高压下部件或连接处发生断裂造成传动受损，影响液力端总成及柱塞泵的正常使用。

## 附图说明

[0020] 通过下面结合附图对其实施例进行描述，本发明的上述特征和技术优点将会变得更加清楚和容易理解。

[0021] 图1为本发明具体实施例中采用的液力端总成的示意图。

[0022] 其中附图标记：

[0023] 10：吸液阀； 20：排液阀； 30：柱塞腔；

[0024] 11：吸液上腔； 12：吸液下腔； 13：第一固定件；

[0025] 14：第一弹性件； 15：吸液阀芯； 16：吸液阀座；

[0026] 17：吸液阀体； 18：吸液阀盖； 19：第一螺栓；

[0027] 21：排液上腔； 22：排液下腔； 23：第二固定件；

[0028] 24：第二弹性件； 25：排液阀芯； 26：排液阀座；

[0029] 27:排液阀体； 28:排液阀盖； 29:第二螺栓。

## 具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向。使用的词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0031] 图1为本发明具体实施例中采用的液力端总成的示意图。如图1所示,液力端总成包括:吸液阀10和排液阀20。

[0032] 吸液阀10内设置有吸液阀腔,吸液阀腔内设置有吸液阀芯组件。

[0033] 排液阀20内设置有排液阀腔,排液阀腔内设置有排液阀芯组件。

[0034] 吸液阀10和排液阀20并列设置,且可拆卸连接,吸液阀腔和排液阀腔通过柱塞腔30连通,吸液阀芯组件用于控制吸液阀腔与柱塞腔30的通断来进行吸液,排液阀芯组件用于控制排液阀腔与柱塞腔30的通断来进行排液。

[0035] 吸液阀10和排液阀20相互独立且并列设置,通过柱塞腔30连接为一体结构,当柱塞在柱塞腔30内往复移动时,分别触发吸液阀10进行吸液操作和触发排液阀20进行排液操作。同时,液力端总成的拆装不再受限于特定的装配顺序,可分别对吸液阀10和排液阀20进行组装,然后将二者连接为一体结构,简化拆装步骤,以便于对液力端总成及柱塞泵进行拆装、保养和维护。

[0036] 在本实施例中,排液阀20的延伸长度大于排液阀腔所需长度,排液阀腔设置在排液阀的中上部,排液阀的下部设置有横置的腔体,该腔体与吸液阀10的吸液阀腔连通,以便增加吸液阀腔的容积。柱塞腔30贯穿排液阀20设置,并穿入吸液阀10与吸液阀腔连通。

[0037] 为进一步简化吸液阀结构,提高容积效率,优选地,吸液阀腔包括相互连通的吸液上腔11和吸液下腔12,吸液上腔11与柱塞腔30连通,吸液阀芯组件设置在吸液上腔11内,且可沿吸液上腔11往复移动来控制吸液上腔11和吸液下腔12的通断。吸液阀芯组件直接控制吸液上腔11和吸液下腔12的通断,通过省去吸液阀座,可以优化吸液阀腔内部空间,提高容积效率。

[0038] 在本实施例中,吸液上腔11的横截面积略大于吸液下腔12的横截面积,吸液阀芯组件可抵接在吸液上腔11和吸液下腔12的连通处,来切断吸液上腔11和吸液下腔12之间的连通;吸液阀芯组件沿吸液上腔11移动,消除对吸液上腔11和吸液下腔12连通处的密封作用,吸液上腔11和吸液下腔12连通,以便介质流通。

[0039] 为提高液力端总成的灵敏度,提高吸液阀的启闭性能,优选地,吸液阀芯组件包括:沿吸液上腔11从上到下依次设置的第一固定件13、第一弹性件14和吸液阀芯15,第一弹性件14抵接在第一固定件13和吸液阀芯15之间,吸液阀芯15可抵接在吸液上腔11和吸液下腔12的连通处。当第一弹性件14压缩时,带动吸液阀芯15向第一固定件13移动,远离吸液上腔11和吸液下腔12的连通处,使吸液上腔11和吸液下腔12连通,吸液阀10开启;当第一弹性件14恢复弹性形变时,推动吸液阀芯15复位到吸液上腔11和吸液下腔12的连通处,切断吸液上腔11和吸液下腔12之间的连通,吸液阀10关闭。

[0040] 在本实施例中,第一固定件13的顶端与吸液阀10的吸液阀盖18连接,如螺栓连接;

第一固定件13的底端设置有用于安装第一弹性件14的第一卡槽。吸液阀芯15的顶端可设置有用于安装第一弹性件14的第二卡槽；吸液阀芯的15的底端可设置有用于切断吸液上腔11和吸液下腔12之间连通的密封面。第一弹性件14可采用弹簧，弹簧对压力能够做出及时响应，弹簧的两端可分别套设在第一卡槽和第二卡槽上。

[0041] 为降低吸液阀的拆装难度，提高拆装速度，节约拆装时间，优选地，吸液阀10还包括：吸液阀体17和吸液阀盖18，吸液阀盖18与吸液阀体17可拆卸连接，吸液阀腔设置在吸液阀体17上，且可与外部连通，吸液阀盖18用于密封吸液阀体17。在安装时，从吸液阀体17上取下吸液阀盖18，将吸液阀芯组件安装到吸液阀腔内，安装吸液阀盖18对吸液阀体17进行密封。

[0042] 在本实施例中，吸液阀体的顶部设置有开口，开口向底部延伸形成腔体，该腔体为吸液阀腔；在吸液阀体的开口的外围设置有密封垫，吸液阀盖18罩设在吸液阀体17的开口上，吸液阀体17和吸液阀盖18通过第一螺栓19连接。

[0043] 为提高吸液阀运行稳定性，优选地，吸液阀10还包括：吸液阀座16，吸液阀座16设置在吸液阀腔内，且将吸液阀腔分隔为吸液上腔11和吸液下腔12，吸液阀芯组件可抵接在吸液阀座16上。

[0044] 在本实施例中，吸液阀座16包括吸液基座，吸液基座中心设置有环形腔，吸液阀芯15可抵接密封环形腔，基座的顶部设置有用于卡接在吸液阀腔上的凸缘，吸液阀座16可与吸液阀腔过盈配合。

[0045] 为进一步简化排液阀结构，提高容积效率，优选地，排液阀腔包括相互连通的排液上腔21和排液下腔22，排液下腔22与柱塞腔30连通，排液阀芯组件设置在排液上腔21内，且可沿排液上腔21往复移动来控制排液上腔21和排液下腔22的通断。排液阀芯组件直接控制排液上腔21和排液下腔22的通断，通过省去排液阀座，可以优化排液阀腔内部空间，提高容积效率。

[0046] 在本实施例中，排液上腔21的横截面积略大于排液下腔22的横截面积，排液阀芯组件可抵接在排液上腔21和排液下腔22的连通处，来切断排液上腔21和排液下腔22之间的连通；吸液阀芯组件沿排液上腔21移动，消除对排液上腔21和排液下腔22连通处的密封作用，排液上腔21和排液下腔22连通，以便介质流通。

[0047] 为提高液力端总成的灵敏度，提高排液阀的启闭性能，优选地，排液阀芯组件包括：沿排液上腔21从上到下依次设置的第二固定件23、第二弹性件24和排液阀芯25，第二弹性件24抵接在第二固定件23和排液阀芯25之间，排液阀芯25可抵接在排液上腔21和排液下腔22的连通处。当第二弹性件24压缩时，带动排液阀芯25向第二固定件23移动，远离排液上腔21和排液下腔22的连通处，使排液上腔21和排液下腔22连通，排液阀20开启；当第二弹性件24恢复弹性形变时，推动排液阀芯25复位到排液上腔21和排液下腔22的连通处，切断排液上腔21和排液下腔22之间的连通，排液阀20关闭。

[0048] 在本实施例中，第二固定件23的顶端与排液阀20的排液阀盖28连接，如螺栓连接；第二固定件23的底端设置有用于安装第二弹性件24的第三卡槽。排液阀芯25的顶端可设置有用于安装第二弹性件24的第四卡槽；排液阀芯的25的底端可设置有用于切断排液上腔21和排液下腔22之间连通的密封面。第二弹性件24可采用弹簧，弹簧对压力能够做出及时响应，弹簧的两端可分别套设在第三卡槽和第四卡槽上。

[0049] 为降低排液阀的拆装难度,提高拆装速度,节约拆装时间,优选地,排液阀20还包括:排液阀体27和排液阀盖28,排液阀盖28与排液阀体27可拆卸连接,排液阀腔设置在排液阀体27上,且可与外部连通,排液阀盖28用于密封排液阀体27。在安装时,从排液阀体27上取下排液阀盖28,将排液阀芯组件安装到排液阀腔内,安装排液阀盖28对排液阀体27进行密封。

[0050] 在本实施例中,排液阀体的顶部设置有开口,开口向底部延伸形成腔体,该腔体为排液阀腔;在排液阀体的开口的外围设置有密封垫,排液阀盖28罩设在排液阀体27的开口上,排液阀体27和排液阀盖28通过第二螺栓29连接。

[0051] 为提高吸液阀运行稳定性,另外,优选地,排液阀20还包括:排液阀座26,排液阀座26设置在排液阀腔内,且将排液阀腔分隔为排液上腔21和排液下腔22,排液阀芯组件可抵接在排液阀座26上。

[0052] 在本实施例中,排液阀座26包括排液基座,排液基座中心设置有环形腔,排液阀芯25可抵接密封环形腔,基座的顶部设置有用于卡接在排液阀腔上的凸缘,排液阀座26可与排液阀腔过盈配合。

[0053] 下面进一步介绍液力端总成的安装过程和使用过程。

[0054] 吸液阀组装过程包括:首先,将吸液阀座安装到吸液阀体的吸液阀腔内,将吸液阀腔分隔为吸液上腔和吸液下腔;其次,组装吸液阀芯组件,将第一弹性件的两端分别抵接安装在第一固定件和吸液阀芯上;再次,将吸液阀芯组件安装到吸液上腔内,使吸液阀芯抵接在吸液阀座上;最后,安装吸液阀盖密封吸液阀体,吸液阀盖与第一固定件通过螺栓连接,吸液阀盖与吸液阀体通过第一螺栓连接。

[0055] 排液阀组装过程包括:首先,将排液阀座安装到排液阀体的排液阀腔内,将排液阀腔分隔为排液上腔和排液下腔;其次,组装排液阀芯组件,将第二弹性件的两端分别抵接安装在第二固定件和排液阀芯上;再次,将排液阀芯组件安装到排液上腔内,使排液阀芯抵接在排液阀座上;最后,安装排液阀盖密封排液阀体,排液阀盖与第二固定件通过螺栓连接,排液阀盖与排液阀体通过第二螺栓连接。

[0056] 将吸液阀与排液阀并列设置,使吸液上腔与排液下腔位置相对应,将吸液阀的柱塞腔与排液阀的柱塞腔连通,将吸液阀的吸液下腔与排液阀的吸液下腔连通,将吸液阀和排液阀连接为一体结构,形成液力端总成。

[0057] 当减速机构带动柱塞在柱塞腔内由排液阀向吸液阀一侧运动时,柱塞腔内体积减小,压力增加,在柱塞腔内形成高压介质(如水、油、气体等),柱塞腔与吸液上腔连通,高压介质进入吸液上腔,使得吸液上腔的压力高于吸液下腔的压力,第一弹性件不会产生形变,仍保持推动吸液阀芯抵接在吸液阀座上,吸液阀保持关闭状态;同时,柱塞腔与排液下腔连通,高压介质进入排液下腔,使得排液下腔的压力高于排液上腔的压力,高压介质推动排液阀芯离开吸液阀座,使第二弹性件产生压缩形变,排液阀进入开启状态,高压介质由排液下腔通过排液阀座进入排液上腔;排液完成后,第二弹性件为恢复形变,推动排液阀芯复位抵接在排液阀座上,排液阀进入关闭状态;至此,液力端总成完成一次排液过程。

[0058] 当减速机构带动柱塞在柱塞腔内由吸液阀向排液阀一侧运动时,柱塞腔内体积增加,压力减小,在柱塞腔内形成真空,柱塞腔与排液下腔连通,使得排液下腔的压力高于排液上腔的压力,第二弹性件不会产生形变,仍保持推动排液阀芯抵接在排液阀座上,排液阀

保持关闭状态；同时，柱塞腔与吸液上腔连通，使得吸液上腔的压力低于吸液下腔的压力，第一弹性件产生压缩形变，拉动吸液阀芯脱离吸液阀座，吸液阀进入开启状态，吸液下腔内介质通过吸液阀座被吸入到吸液上腔内，吸液完成后，第二弹性件为恢复形变，推动吸液阀芯复位抵接在吸液阀座上，吸液阀进入关闭状态；至此，液力端总成完成一次吸液过程。

[0059] 上述液力端总成的吸液过程和排液过程随着柱塞在柱塞腔内的往复运动以一定频率交互完成。

[0060] 本发明还提供一种柱塞泵，所述柱塞泵包括上述的液力端总成。

[0061] 从上面的描述和实践可知，本发明提供的液力端总成及包括其的柱塞泵，与现有技术相比，具有以下优点：首先，吸液阀和排液阀相互独立设置，并通过柱塞腔连接为一体结构，使液力端总成的拆装不再受限于特定的装配顺序，以便于对液力端总成及柱塞泵进行拆装、保养和维护。其次，吸液阀和排液阀相互独立设置，可以对吸液阀腔、排液阀腔进行优化空间布置和调整腔体体积，以便增大流量通道和容积效率，提高液力端总成的性能，满足复杂工况的使用要求。最后，吸液阀芯组件和排液阀芯组件分别设置独立且并列设置，取代现有的吸液阀芯组件和排液阀芯组件同轴设置，避免在高压下部件或连接处发生断裂造成传动受损，影响液力端总成及柱塞泵的正常使用。

[0062] 所属领域的普通技术人员应当理解：以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的主旨之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

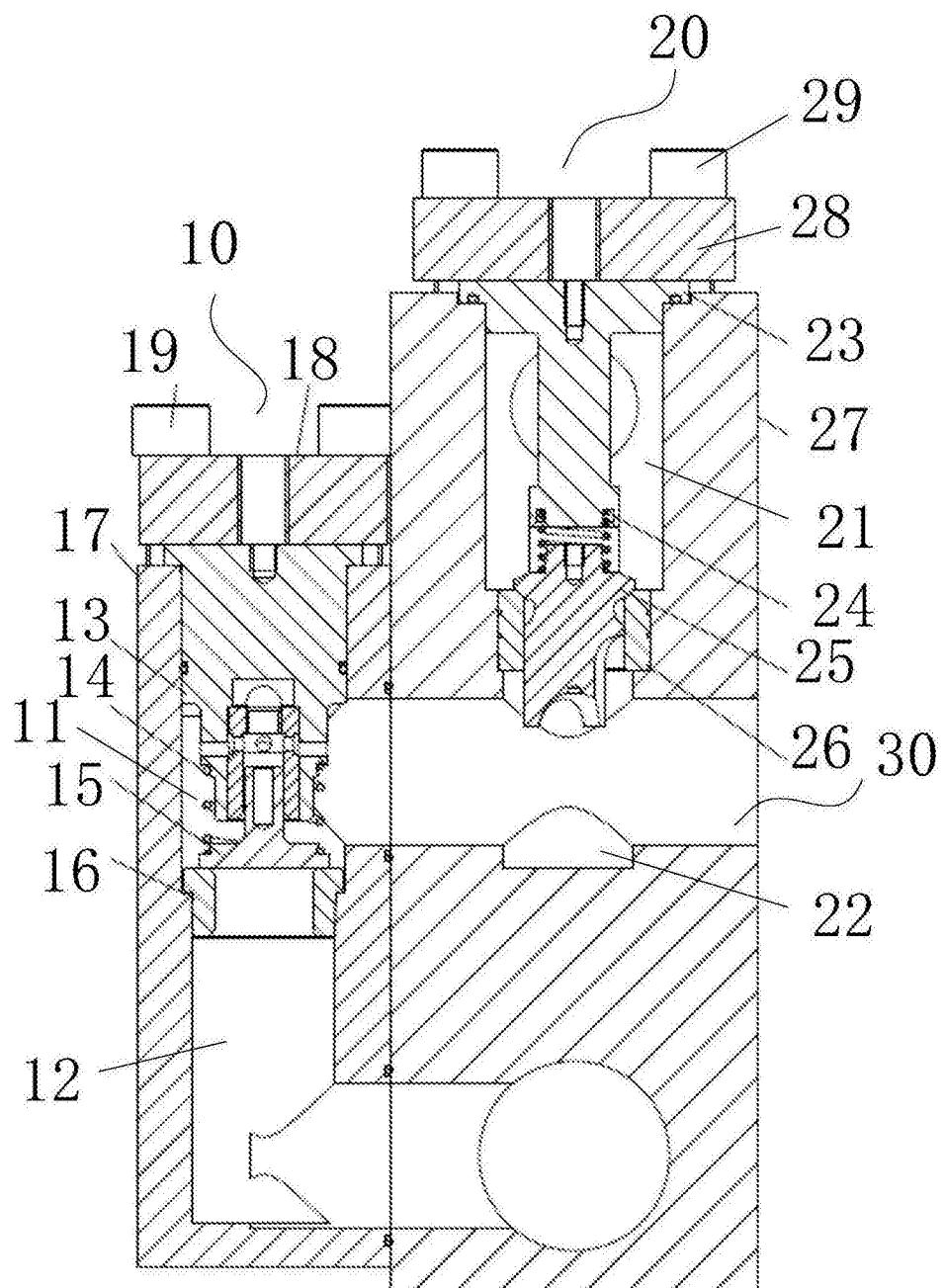


图1