(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206942951 U
(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201720238059.3
(22)申请日 2017.03.13
(73)专利权人 中石化四机石油机械有限公司
地址 430020 湖北省荆州市荆州区龙山寺街一号
专利权人 中石化石油机械股份有限公司
(72)发明人 李蓉 苑珍东 李德清 胡圣华 田波
(74)专利代理机构 荆州市技经专利事务所 42219
代理人 韩志刚
(51)Int.Cl.
F04B 23/06(2006.01)
F04B 17/00(2006.01)
F04B 53/16(2006.01)
F04B 53/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

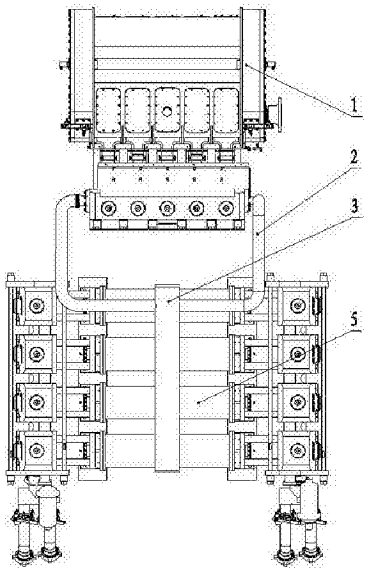
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

大功率模块化液力驱动往复泵系统

(57)摘要

大功率模块化液力驱动往复泵系统，供液往复泵1与供液总管3之间通过管汇组件2连接，供液总管3与增压往复泵组5之间通过供液歧管4连接，供液往复泵1为系统提供驱动液，驱动液通过管汇组件2汇集至供液总管3中稳压后，经供液歧管4分流至模块式增压往复泵组5中各台增压泵中。本实用新型由供液往复泵提供水基或油基驱动液，经过管汇系统分配至模块化增压往复泵组，实现工作介质的高压泵送循环，具有长冲程、低冲次、大排量、运行平稳、环保高效、疲劳寿命长等特点；能够根据作业要求灵活配置功率、排量，满足各种作业工况。



CN 206942951 U

1.大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：该系统包括供液往复泵(1)、管汇组件(2)、供液总管(3)、供液歧管(4)、增压往复泵组(5)，其中供液往复泵(1)与供液总管(3)之间通过管汇组件(2)连接，供液总管(3)与增压往复泵组(5)之间通过供液歧管(4)连接，供液往复泵(1)为系统提供驱动液，驱动液通过管汇组件(2)汇集至供液总管(3)中稳压后，经供液歧管(4)分流至模块式增压往复泵组(5)中各台增压泵中。

2.根据权利要求1所述的大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：增压往复泵组(5)由多台模块式增压往复泵(6)组合而成。

3.根据权利要求2所述的大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：增压往复泵组(5)包括模块式增压往复泵(6)、底座(7)、前侧端部法兰(8)、后侧端部法兰(11)、联通密封装置(27)、吸入管汇总成(13)，其中联通密封装置(27)将各台模块式增压往复泵(6)的液力端排出口(21)联通形成高压排出通道，增压往复泵(6)与底座(7)固定连接，增压往复泵(6)的液力端排出口(21)通过联通短节(9)相互串联，形成高压排出通道，泵组排出通道前后两侧端部安装有前侧端部法兰(8)与后侧端部法兰(11)，前侧端部法兰(8)与后侧端部法兰(11)通过拉杆一(10)与拉杆螺母(12)联接紧固，吸入管汇总成(13)与模块式增压往复泵(6)的进液口连接，为泵组提供低压工作介质。

4.根据权利要求2所述的大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：模块式增压往复泵(6)包括驱动缸体(14)、驱动液入口(15)、活塞(16)、连杆(18)、柱塞(19)、液力端(20)、活塞导向杆(23)、支座(24)，其中缸体(14)与支座(24)固联；液力端(20)通过拉杆二(25)、拉杆螺帽(26)与支座(24)联接；缸体(14)中间固定有密封结构(22)，将缸体间隔为两个对称的驱动腔；两侧驱动腔由活塞(16)、活塞密封装置(17)组合密封；驱动液入口(15)与供液歧管(4)联接，提供驱动液进入驱动腔的通道；两侧活塞(16)通过活塞导向杆(23)相互联接，在驱动液的作用下形成联动，连杆(18)一端与活塞(16)连接，另一端与柱塞(19)连接，组成运动构件。

5.根据权利要求1或2所述的大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：驱动液为液压油、清水或其他水基介质。

6.根据权利要求1所述的大功率模块化液力驱动往复泵系统，其特征在于：供液总管(3)上安装有稳压、整流及安全泄压装置，以均衡各供液泵提供的驱动液的压力和流量脉动。

大功率模块化液力驱动往复泵系统

技术领域

[0001] 本实用新型属石油钻采设备领域，特别涉及到往复泵。

背景技术

[0002] 随着油气田，特别是非常规油气资源的开发难度愈来愈大，钻、完井、压裂等施工作业规模也不断增大。大功率、高压力、大排量的洗井、固井、压裂等施工作业更加频繁，单井作业时间更长。上述作业过程中的核心设备是实现泥浆、压裂液、水泥以及其他液体或液固混合物泵送循环的往复泵。因此，随着上述施工作业规模增大、频率提高以及持续时间延长，对往复泵送设备的要求也越来越高。当前石油钻采领域的往复泵设备，多数是曲柄连杆机构驱动的容积泵。与施工作业的需求相比，普遍存在冲程较小，排量较低，压力及排量脉动大、易损件寿命短等缺陷。且由于排出压力与流量的脉动，导致输送工作介质的高压管汇极易疲劳破坏，威胁人员与设备的安全。因此随着作业规模的扩大，通常需要提高功率储备系数，即配备更多的泵机组来应对安全作业和持续运行的可靠性问题。但设备数量的增加，与我国大部分井场条件限制之间矛盾突出。因此，常规往复泵已难适应持续扩大的超大规模钻完井、压裂等施工作业。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种大功率模块化液力驱动往复泵系统，该系统由供液往复泵提供水基或油基驱动液，经过管汇系统分配至模块化增压往复泵组，实现工作介质的高压泵送循环。具有长冲程、低冲次、大排量、运行平稳、环保高效、疲劳寿命长等特点；能够根据作业要求灵活配置功率、排量，满足各种作业工况。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型的技术方案为：

[0005] 大功率模块化液力驱动往复泵系统，包括供液往复泵1、管汇组件2、供液总管3、供液歧管4、增压往复泵组5，供液往复泵1与供液总管3之间通过管汇组件2连接，供液总管3与增压往复泵组5之间通过供液歧管4连接，供液往复泵1为系统提供驱动液，驱动液通过管汇组件2汇集至供液总管3中稳压后，经供液歧管4分流至模块式增压往复泵组5中各台增压泵中。

[0006] 增压往复泵组5由多台模块式增压往复泵6组合而成。

[0007] 增压往复泵组5包括模块式增压往复泵6、底座7、前侧端部法兰8、后侧端部法兰11、联通密封装置27、吸入管汇总成13，其中联通密封装置27将各台模块式增压往复泵6的液力端排出口21联通形成高压排出通道，增压往复泵6与底座7固定连接，往复泵6的液力端排出口21通过联通短节9相互串联，形成高压排出通道，泵组排出通道前后两侧端部安装有前侧端部法兰8与后侧端部法兰11，前侧端部法兰8与后侧端部法兰11通过拉杆一10与拉杆螺母12联接紧固，吸入管汇总成13与模块式增压往复泵6的进液口连接，为泵组提供低压工作介质。

[0008] 模块式增压往复泵6包括驱动缸体14、驱动液入口15、活塞16、连杆18、柱塞19、液

力端20、活塞导向杆23、支座24，其中缸体14与支座24固联；液力端20通过拉杆二25、拉杆螺帽26与支座 24联接；缸体14中间固定有密封结构22，将缸体间隔为两个对称的驱动腔；两侧驱动腔由活塞16、活塞密封装置17组合密封；驱动液入口15与供液歧管4联接，提供驱动液进入驱动腔的通道；两侧活塞16通过活塞导向杆23相互联接，在驱动液的作用下形成联动，连杆18一端与活塞16连接，另一端与柱塞19连接，组成运动构件。

[0009] 驱动液为液压油、清水或其他水基介质。

[0010] 本实用新型的积极效果为：本实用新型中的增压往复泵为模块化设计，根据现场施工对功率和流量的不同需求增减往复泵模块数量。模块化设计便于泵组件的拆装、更换与检修，可极大节约时间成本。上述往复泵组及其驱动形式，可以实现长冲程，低冲次，大排量，大功率泵送流体，灵活适应油气田开发所需要的各种作业工况。传动部件少，可靠性高；运动部件直线度高，避免了偏磨；冲次低，冲程长，因此排出压力脉动小，有效延长盘根、密封圈、凡尔体等易损件的疲劳寿命，降低施工成本；同时减少了系统管汇件以及底座(车架)的振动，提高了管汇件以及底座(车架)的疲劳寿命，提高施工安全性。

附图说明：

[0011] 图1是本实用新型俯视图；

[0012] 图2是本实用新型左视图；

[0013] 图3是增压往复泵组结构示意图；

[0014] 图4是模块式增压往复泵结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。

[0016] 参见图1-2，本实用新型包括供液往复泵1、管汇组件2、供液总管3、供液歧管4、增压往复泵组5。供液往复泵1为系统提供驱动液，通过管汇组件2汇集至供液总管3中稳压后，经供液歧管4分流至模块式增压往复泵组5中各台增压泵中。供液往复泵提供的驱动液，经过供液总管、供液歧管分流至模块式增压往复泵，实现大功率、大排量、长冲程、低冲次的泵送循环作业。驱动液除了可以使用液压油外，还可以使用清水或其他水基介质。具有成本低、无污染、压力损失小、系统响应快等特点。供液总管上可以安装稳压、整流及安全泄压装置，以均衡各供液泵提供的驱动液的压力和流量脉动，保证增压往复泵输入动力的平稳。

[0017] 参见图3，增压往复泵组5由多台模块式增压往复泵6、底座7、前侧端部法兰8、后侧端部法兰11、联通密封装置27、吸入管汇总成13等组成。增压往复泵组5由多台与底座连接的模块式增压往复泵6组合而成，互为备份，拆装简便。其中联通密封装置27将各台泵的液力端排出口21联通，形成高压排出通道。多台增压往复泵6 与底座7固连，往复泵6的液力端排出口21通过联通短节9相互串联，形成高压排出通道。泵组排出通道前后两侧端部安装有法兰8和 11。前侧端部法兰8与后侧端部法兰11通过拉杆一10与拉杆螺母 12联接紧固，保证联通短节9与各液力端排出口21之间的可靠密封。吸入管汇总成13与模块式增压往复泵6的进液口连接，为泵组提供低压工作介质，是泵组低压工作介质的进入通道。对于前后两侧出口，可根据需要分别选配密封或排出法兰，密封法兰封闭该侧出口，排出法兰提供与高压管汇的接口，因此可以灵活控制泵组液体的排出方向，实现单向或双向排液。泵组5可以灵

活调整模块式增压往复泵6 的装机数量，以适应各种作业工况对排量和功率的要求。增压往复泵采用液力驱动，中间为低压驱动缸，两端为高压排出液力端，均为对称式分布。采用增压泵原理，利用低压腔与高压腔承压面积之差，实现驱动液低压到排出液高压之间的压力转换。两驱动腔之间通过中间密封结构间隔开，两端活塞分别与两端高压工作腔内的柱塞固联，并通过活塞导向杆连接，形成联动。通过换向装置使驱动液流向不同驱动腔内，实现两活塞的往复运动，分别驱动两端的高压工作腔实现吸入和排出高压流体。

[0018] 参见图4，模块式增压往复泵6主要由驱动缸体14、驱动液入口 15、活塞16、连杆18、柱塞19、液力端20、活塞导向杆23、支座 24等组成。缸体14与支座24固联；液力端20通过拉杆二25、拉杆螺帽26与支座24联接。缸体14中间固定有密封结构22，将缸体间隔为两个对称的驱动腔。两侧驱动腔由活塞16、活塞密封装置17组合密封；驱动液入口15与供液歧管4联接，提供驱动液进入驱动腔的通道；两侧活塞16通过活塞导向杆23相互联接，在驱动液的作用下形成联动。连杆18一端与活塞16连接，一端与柱塞19连接，组成运动构件。由于活塞16承压面积大于柱塞19承压面积，因此驱动液以较低的压力就可以实现液力端20中高压流体的排出。通过换向装置调整驱动液的流向，实现两侧活塞16及柱塞19的往复运动，从而实现液力端20内部工作介质的吸入与排出循环。通过改变柱塞19、连杆18以及液力端20的结构尺寸，可以改变往复泵行程，从而实现长冲程、低冲次、大排量的实施效果。

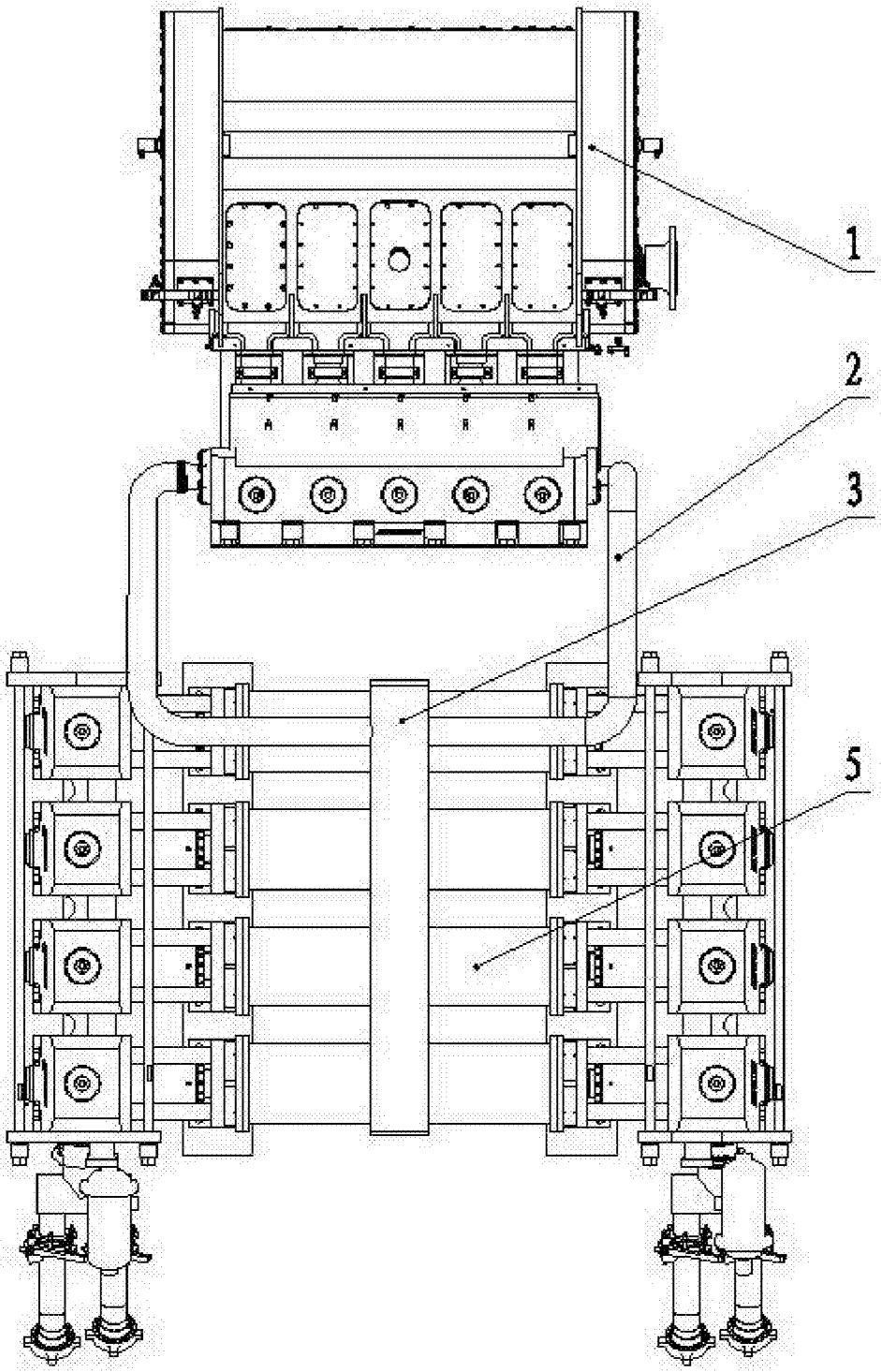


图1

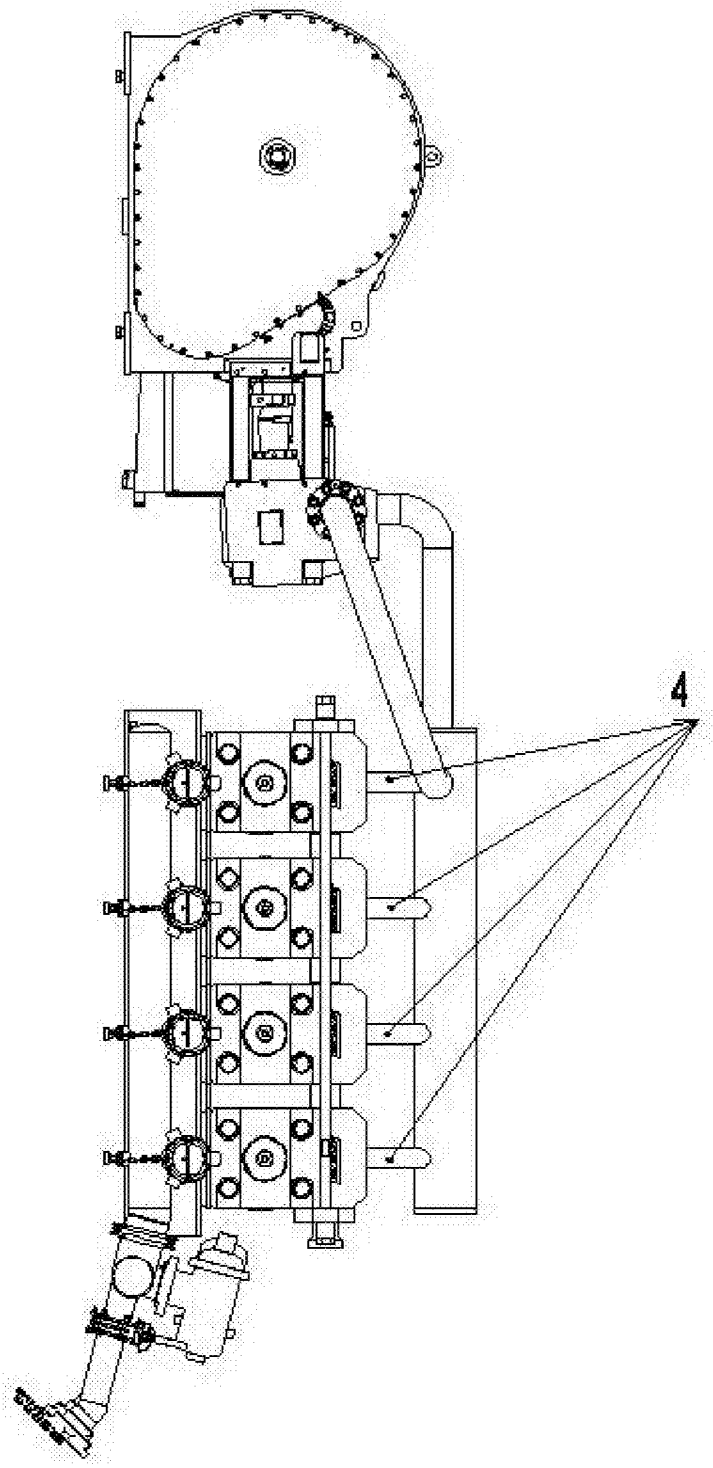


图2

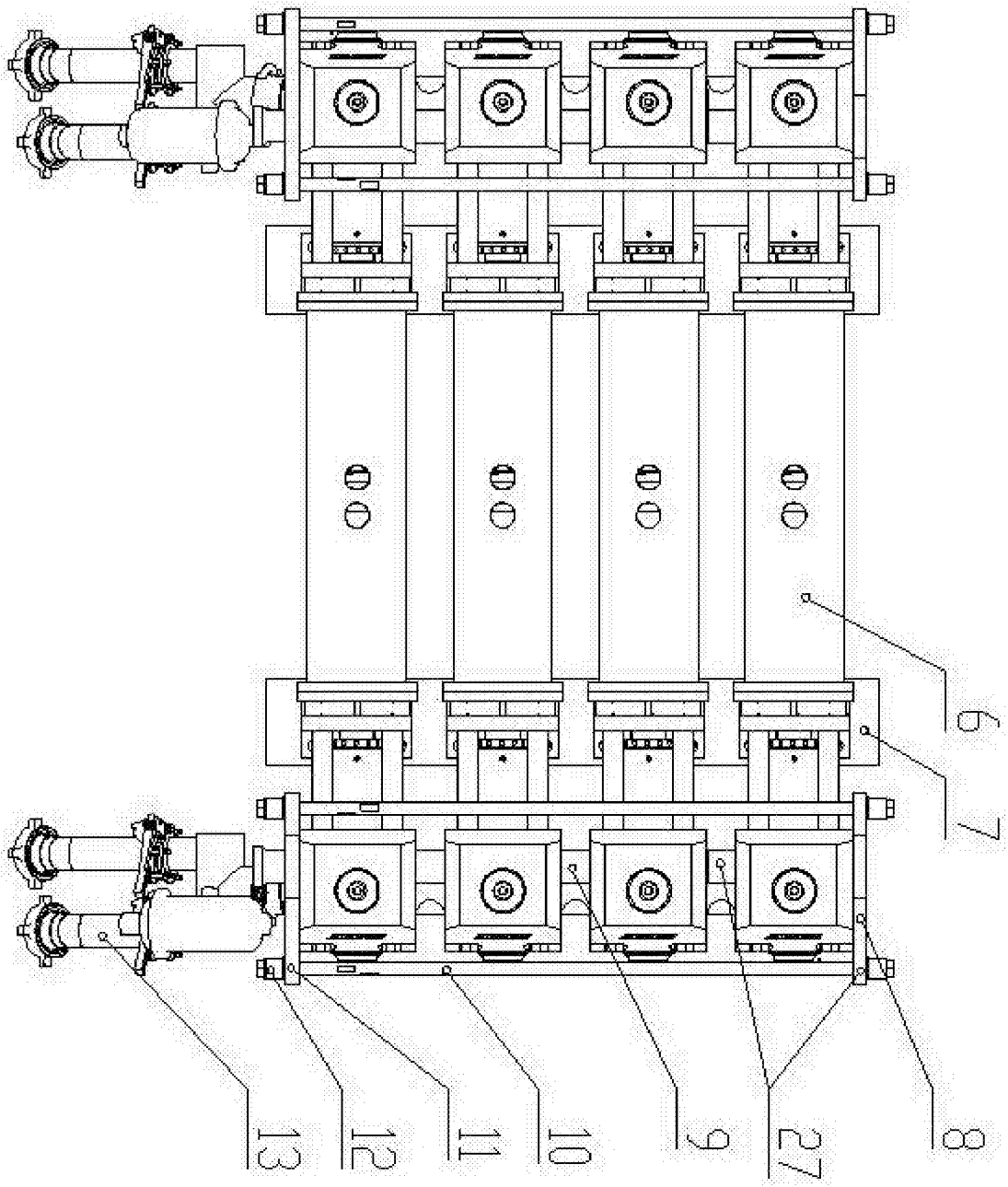


图3

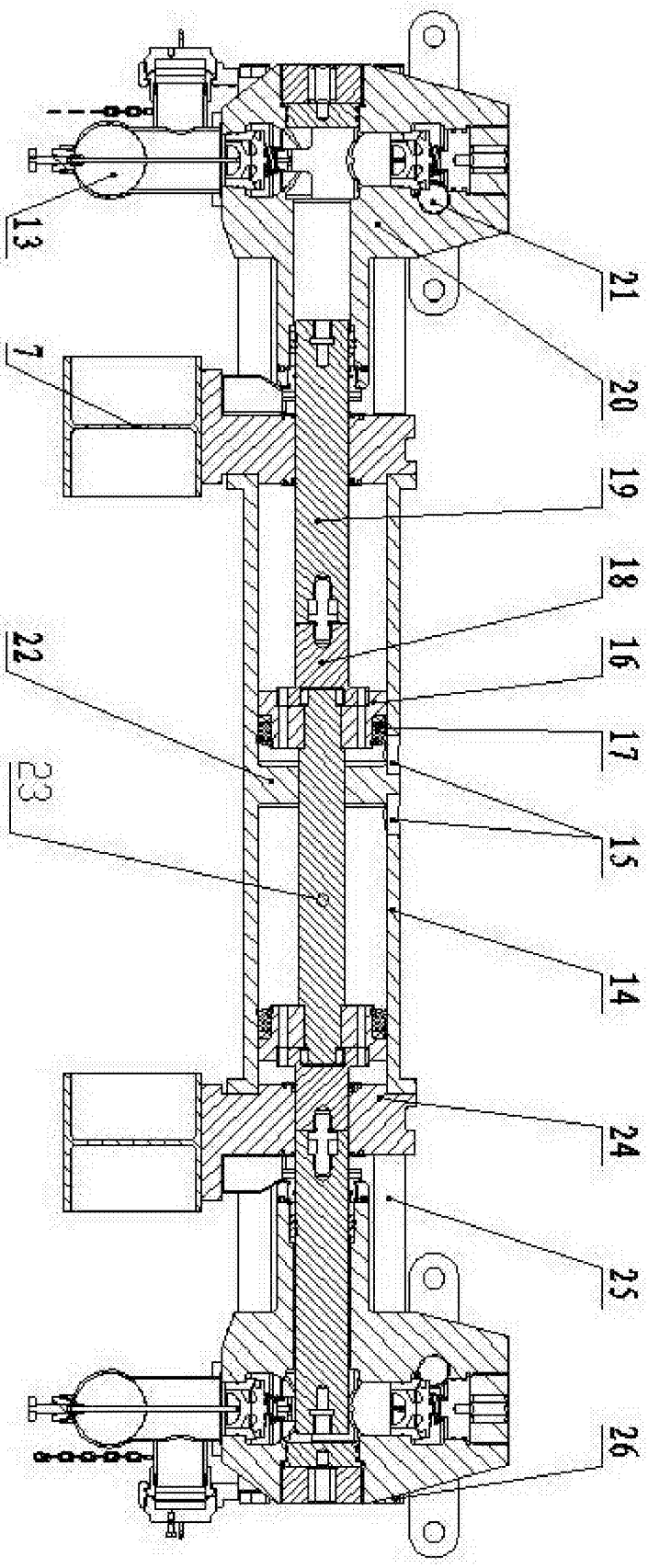


图4