



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110966175 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 21

(21) 申请号 201911264934.5

F04B 53/18 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.11

F04B 53/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04B 9/103 (2006.01)

申请公布号 CN 110966175 A

F04B 15/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.04.07

(56) 对比文件

CN 211009049 U, 2020.07.14

(73) 专利权人 邓冠宇

审查员 张煜

地址 570000 海南省海口市金盘路36号汇

水湾公寓1栋1401室

(72) 发明人 邓冠宇

(74) 专利代理机构 海南翔翔专利代理有限公司

46001

专利代理师 莫臻

(51) Int. Cl.

F04B 53/02 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

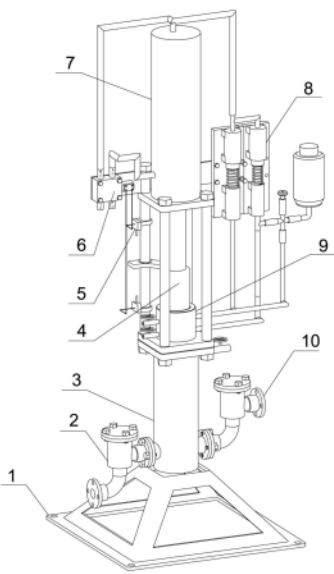
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种液压平衡密封柱塞泥浆泵

(57) 摘要

本发明公开了一种液压平衡密封柱塞泥浆泵,包括泵体和底座,泵体由工作液缸、柱塞、驱动油缸、密封组件、电磁换向阀、行程开关组、密封压力分配装置、进液单向阀和排液单向阀构成;在底座上设置工作液缸与驱动油缸,工作液缸与驱动油缸连接,密封组件设置在工作液缸顶部,柱塞设置于驱动油缸的活塞杆上,进液单向阀和排液单向阀设置在工作液缸外侧缸体上,密封压力分配装置设置在驱动油缸上。本发明结构简单、制作成本低,通过密封组件和密封压力分配装置的配合,可将泥浆泵的柱塞与密封组件之间完全密封,使泥浆中的固体颗粒无法进入其间隙中,避免柱塞在长期工作下发生磨损,有效提高泥浆泵使用寿命,节约钻探设备的维护成本。



1. 一种液压平衡密封柱塞泥浆泵, 包括泵体和底座, 其特征在于: 泵体由工作液缸、柱塞、驱动油缸、密封组件、电磁换向阀、行程开关组、密封压力分配装置、进液单向阀和排液单向阀构成; 在底座上由下往上依次设置工作液缸与驱动油缸, 工作液缸通过连接件与驱动油缸的缸体连接, 密封组件设置在工作液缸顶部, 柱塞设置于驱动油缸的活塞杆上并贯穿密封组件位于工作液缸内, 进液单向阀和排液单向阀设置在工作液缸下部的外侧缸体上, 密封压力分配装置设置在驱动油缸上, 并通过管路分别与密封组件、驱动油缸的伸出腔连通, 且在管路中设有手动排污泵和密封润滑液单向阀;

所述密封组件包括外壳、手动排污阀和数条密封圈, 外壳设计为中空结构, 外壳设置在工作液缸顶端, 通过法兰与工作液缸顶端连接, 在外壳内圈由下往上设计数道密封圈放置槽, 密封圈设置在密封圈放置槽内, 且每两道密封圈之间形成一个压力腔, 压力腔个数由驱动油缸活塞横截面面积与泥浆泵柱塞横截面面积的比值确定, 等于其比值取整数加一, 压力腔通过管路与密封压力分配装置连通, 在每个压力腔上均设有手动排污阀, 在每个压力腔上设有补液口, 补液口通过设有单向阀的管路与手动排污泵、密封润滑液储存罐连接;

所述密封压力分配装置包括安装座、压力分配单元和密封润滑液储存罐, 在安装座上设置压力分配单元, 压力分配单元的数量与密封组件的压力腔数量一致, 且从动压力缸由左往右分别通过管路由上往下依次与密封组件的各个压力腔连接, 相邻压力分配单元中的主动液压缸内腔横截面面积与从动液压缸内腔横截面面积比值之差相等, 并从左到右依次增大, 所述压力分配单元包括主动液压缸、从动液压缸、复位弹簧, 主动液压缸内腔横截面总面积与从动液压缸内腔横截面总面积比值等于泥浆泵驱动油缸活塞横截面面积与泥浆泵柱塞横截面面积的比值, 且主动液压缸通过管路与驱动油缸的伸出腔连接, 从动液压缸通过管路与密封组件的压力腔连接, 主动液压缸与从动液压缸之间设有复位弹簧。

2. 根据权利要求1所述的液压平衡密封柱塞泥浆泵, 其特征在于: 所述底座设计为可拆卸式结构, 通过连接件与泵体连接。

3. 根据权利要求1所述的液压平衡密封柱塞泥浆泵, 其特征在于: 所述密封圈为唇型密封圈。

一种液压平衡密封柱塞泥浆泵

技术领域

[0001] 本发明属于地质钻探技术领域,涉及一种泥浆泵,具体是一种液压平衡密封柱塞泥浆泵。

背景技术

[0002] 泥浆泵是指在钻探过程中向钻孔里输送泥浆或者水等冲洗液的机械,是钻探设备的重要组成部分,在钻探过程中,泥浆泵将地表冲洗介质,例如清水、泥浆等冲洗液施加一定压力后,经由高压软管、水龙头以及钻杆中心孔输送到钻头底端,达到冷却钻头、将削下的岩屑清除并携带到地面的目的。

[0003] 目前,市面上的柱塞泥浆泵,柱塞与工作液缸间的密封,依靠螺栓压紧填料箱压盖使填料箱内的密封填料产生变形贴紧柱塞进行密封,这种柱塞泥浆泵柱塞运行摩擦阻力大,泥浆泵在运行时,泥浆中的固体颗粒容易进入泥浆泵的密封填料与柱塞之间的间隙中,泥浆泵的柱塞在工作时与夹杂固体颗粒的填料产生刮擦,使柱塞和密封填料受到磨损,在长期工作后容易出现损坏,所以在使用这种泥浆泵的过程中需要经常更换柱塞和密封填料、维护泥浆泵,导致了钻探工时延长,增加设备维护成本。

发明内容

[0004] 本发明是针对现有技术的不足而提供的一种液压平衡密封柱塞泥浆泵,采用液压油缸驱动柱塞,驱动液的压力经密封压力分配装置分配,通过密封润滑液对密封组件内的各压力腔施压,使密封组件内各压力腔的总压力与工作液缸之间的压力同步平衡,避免泥浆中的固体颗粒因工作液缸与密封组件之间的压力差被挤压进入柱塞与密封组件之间的间隙中,进而使柱塞在运作时产生刮擦导致损坏,有效地提高泥浆泵的使用寿命,缩短钻探工时,节约钻探设备的维护成本。

[0005] 本发明所采用的技术方案:

[0006] 一种液压平衡密封柱塞泥浆泵,包括泵体和底座,泵体由工作液缸、柱塞、驱动油缸、密封组件、电磁换向阀、行程开关组、密封压力分配装置、进液单向阀和排液单向阀构成;工作液缸与驱动油缸由下往上依次设置在底座上,工作液缸通过连接件与驱动油缸的缸体连接,密封组件设置在工作液缸顶部,柱塞设置于驱动油缸的活塞杆上并贯穿密封组件位于工作液缸内,进液单向阀和排液单向阀设置在工作液缸下部的外侧缸体上,当驱动油缸运作时,带动柱塞上下活动,从而可将泥浆经由进液单向阀抽入工作液缸内,再经由排液单向阀排出;密封压力分配装置设置在驱动油缸上,并通过管路分别与密封组件、驱动油缸的伸出腔连通,且在管路中设有手动排污泵和密封润滑液单向阀;当驱动油缸伸出使工作液缸排液的同时,驱动液的压力经密封压力分配装置分配,通过密封润滑液对密封组件内的各压力腔施压,使密封组件内各压力腔的总压力与工作液缸之间的压力同步平衡,避免泥浆中的固体颗粒因工作液缸与密封组件之间的压力差被挤压进入柱塞与密封组件之间的间隙中,使柱塞在运作时产生刮擦导致损坏;

[0007] 所述密封组件包括外壳、手动排污阀和数条密封圈,外壳设计为中空结构,外壳设置在工作液缸顶端,通过法兰与工作液缸顶端密封连接,在外壳内圈由下往上设计数道密封圈放置槽,密封圈设置在密封圈放置槽内,且每两道密封圈之间形成一个压力腔,压力腔通过管路与密封压力分配装置连通;

[0008] 所述密封压力分配装置包括安装座、压力分配单元和密封润滑油储存罐,压力分配单元设置在安装座上,所述压力分配单元包括主动液压缸、从动液压缸、复位弹簧,压力分配单元主动液压缸内腔横截面面积与从动液压缸内腔横截面面积比值等于泥浆泵驱动油缸活塞横截面面积与泥浆泵柱塞横截面面积的比值,主动液压缸通过管路与驱动油缸的伸出腔连接,从动液压缸通过管路与密封组件的压力腔依次连接,主动液压缸与从动液压缸之间设有复位弹簧,当换向阀将高压液压油与驱动油缸的伸出腔连通时,驱动油缸的回程腔与油箱连通,高压液压油对驱动油缸的伸出腔加压,使活塞杆带动柱塞下压,工作液缸排液,同时对密封压力分配装置的主动液压缸施压,使主动液压缸的柱塞伸出压缩从动液压缸柱塞,使从动液压缸内的密封润滑油的压力根据主动液压缸与从动液压缸的内腔横截面面积比值分配至密封组件的各个压力腔内,即由上往下的压力腔内的压力差一致且压力逐个增大,总压力稍大于或等于工作液缸压力。

[0009] 当换向阀将高压液压油与驱动油缸的回程腔连通时,驱动油缸的伸出腔和压力分配装置的主动液压缸同时与油箱连通卸压,使主动液压缸的柱塞和从动液压缸柱塞在复位弹簧的作用下复位,密封润滑油储存罐中的密封润滑油经单向阀进入从动液压缸内保持充满状态。高压液压油对驱动油缸的回程腔加压,使活塞杆带动柱塞上提,工作液缸吸液,工作液缸处于负压状态,密封组件内压力腔的压力仍稍大于工作液缸压力。

[0010] 进一步地,底座设计为可拆卸式结构,通过连接件与泵体连接。

[0011] 进一步地,密封润滑油可采用各种具有润滑作用液体。

[0012] 进一步地,压力腔个数由驱动油缸活塞横截面积与泥浆泵柱塞横截面积的比值确定,等于其比值取整数加一。进一步地,在每个压力腔上均设有手动排污阀,在每个压力腔上设有补液口,补液口通过设有单向阀的管路与手动排污泵连接,通过逐个打开排污阀以及操作手动排污泵,将各个压力腔的污物以及空气排出,且当主动液压缸泄压时,从动液压缸在复位弹簧的作用下复位,使压力腔内形成负压,将密封润滑油储存罐内的密封润滑油经由补液口抽入压力腔内,达到保持压力腔和管路充满密封润滑油的作用。

[0013] 进一步地,密封圈为唇型密封圈,以便达到更好的密封效果。

[0014] 进一步地,压力分配单元的数量与密封组件的压力腔数量一致,且从动压力缸由左往右分别通过管路由上往下依次与密封组件的各个压力腔连接,相邻压力分配单元中的主动液压缸内腔横截面面积与从动液压缸内腔横截面面积比值之差相等,并从左到右依次增大。

[0015] 使用时,先将密封润滑油储存罐加满密封润滑油,然后逐个打开密封组件压力腔排污阀,操作手动排污泵,并用工具反复压密封压力分配装置的从动液压缸柱塞,直到操作手动排污泵时,各个密封组件压力腔排污阀压均已无污物和空气排出,说明密封组件压力腔、密封压力分配装置的从动液压缸及管路均已充满密封润滑油,之后将外部液压动力站的压力油口连接到泥浆泵电磁换向阀的P口,回油口连接到泥浆泵电磁换向阀的T口,启动外部液压动力站给泥浆泵供油,当泥浆泵电磁换向阀处于P口与A口连通时,高压油由P口经

A口进入驱动油缸回程腔,推动油缸活塞上升并带动柱塞上升,泥浆泵排液单向阀关闭,进液单向阀打开,工作液在泥浆泵柱塞上升产生的负压作用下,经进液单向阀被吸入工作液缸内,同时泥浆泵电磁换向阀的B口与T口连通,驱动油缸伸出腔、密封压力分配装置的主动缸与外部液压动力站的油箱连通而卸压,在复位弹簧的作用下,从动液压缸柱塞复位,密封润滑液储存罐中的液体经单向阀进入从动压力腔内保持充满状态,驱动油缸伸出腔内的液压油在驱动油缸活塞的挤压下经泥浆泵电磁换向阀的B口到T口流回油箱。

[0016] 当泥浆泵上升到行程触发臂触发行程开关组上行程开关时,电磁换向阀动作换向变为P口与B口连通,高压油由P口经B口进入驱动油缸伸出腔,推动油缸活塞下行并带动柱塞下压,泥浆泵进液单向阀关闭,排液单向阀打开,工作液缸内的工作液在泥浆泵柱塞下压作用下,经排液单向阀排出;高压油由P口经B口进入驱动油缸伸出腔的同时对密封压力分配装置的主动液压缸施压,使主动液压缸的柱塞伸出压缩从动液压缸柱塞,使从动液压缸内的密封润滑液的压力根据主动液压缸与从动液压缸的面积比值分配至各个压力腔内,即由上往下的压力腔内的压力差一致且逐个增大,总压力稍大于或等于工作液缸压力。

[0017] 同时泥浆泵电磁换向阀的B口与T口连通,驱动油缸回程腔与外部液压动力站的油箱连通,驱动油缸回程腔内的液压油在驱动油缸活塞的挤压下经泥浆泵电磁换向阀的A口到T口流回油箱。

[0018] 当柱塞下行到行程触发臂触发行程开关组下行程开关时,电磁换向阀动作换向重新变为P口与A口连通,泥浆泵重复吸液,如此循环持续工作。

[0019] 当工作液缸内存在空气时,工作液缸内一般无法充满液体,致使泥浆泵工作效率下降,出现这种情况,当柱塞上升时关闭手动排气阀使工作液缸密闭抽取工作浆液,当柱塞转为下压时打开手动排气阀使工作液缸内空气快速排出,反复几次直到柱塞下压时打开手动排气阀不再有空气排出,关闭手动排气阀泥浆泵即进入正常工作状态。

[0020] 本发明结构简单、制作成本低,通过密封组件和密封压力分配装置的配合,驱动液的压力经密封压力分配装置分配,通过密封润滑液对密封组件内的各压力腔施压,使密封组件内各压力腔的总压力与工作液缸之间的压力同步平衡,将泥浆泵的柱塞与密封组件之间完全密封并润滑柱塞,使泥浆中的固体颗粒在压力作用下无法进入其间隙中且降低柱塞运行阻力,避免柱塞和密封填料在长期工作下容易发生磨损,有效地提高泥浆泵的使用寿命,缩短钻探工时,节约钻探设备的维护成本。

附图说明

[0021] 图1为本发明结构示意图。

[0022] 图2为本发明纵向剖视图。

[0023] 图3为本发明为图2中A部放大图。

[0024] 图4为本发明为图2中B部放大图。

[0025] 图中:1、底座;2、进液单向阀;3、工作液缸;4、柱塞;5、行程开关组;6、电磁换向阀;7、驱动液缸;8、密封压力分配装置;9、密封组件;10、排液单向阀;11、外壳;12、手动排污阀;13、密封圈;14、手动排气阀;15、安装座;16、主动液压缸;17、复位弹簧;18、密封润滑液储存罐;19、手动排污泵;20、密封润滑液单向阀;21、从动液压缸。

具体实施方案

[0026] 下面结合附图和通过实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0027] 在图1、2所示的结构中,一种液压平衡密封柱塞泥浆泵,包括底座1和泵体,底座1设计为可拆卸式结构,通过连接件与泵体连接,泵体由工作液缸3、柱塞4、驱动油缸7、密封组件9、电磁换向阀6、行程开关组5、密封压力分配装置8、进液单向阀2和排液单向阀10构成;工作液缸3与驱动油缸7由下往上依次设置在底座1上,工作液缸3通过连接件与驱动油缸7的缸体连接,密封组件9设置在工作液缸3顶部,柱塞4设置于驱动油缸7的活塞杆上并贯穿密封组件9位于工作液缸3内,进液单向阀2和排液单向阀10设置在工作液缸3下部的外侧缸体上,密封压力分配装置8设置在驱动油缸7上,并通过管路分别与密封组件9、驱动油缸7的伸出腔连通;且在管路中设有手动排污泵19和密封润滑液单向阀20;

[0028] 在图3所示的结构中,密封组件9包括外壳11、手动排污阀12和数条密封圈13,外壳11设计为中空结构,外壳11设置在工作液缸3顶端,通过法兰与工作液缸3顶端密封连接,在外壳11内圈由下往上设计数道密封圈放置槽,密封圈13设置在密封圈放置槽内,密封圈13设计为唇型密封圈,且每两道密封圈13之间形成一个压力腔,压力腔个数由驱动油缸7活塞横截面积与泥浆泵柱塞4横截面积的比值确定,等于其比值取整加一,压力腔通过管路与密封压力分配装置8连通,在每个压力腔上均设有手动排污阀12,在每个压力腔上设有补液口,补液口通过设有密封润滑液单向阀20的管路与手动排污泵12连接;

[0029] 在图4所示的结构中,密封压力分配装置8包括安装座15、压力分配单元和密封润滑液储存罐18,压力分配单元设置在安装座15上,压力分配单元的数量与密封组件9压力腔的数量相同,所述压力分配单元包括主动液压缸16、从动液压缸21、复位弹簧17,压力分配单元主动液压缸16内腔横截面总面积与从动液压缸21内腔横截面总面积比值等于泥浆泵驱动油缸7活塞横截面面积与泥浆泵柱塞4横截面面积的比值,相邻压力分配单元的主动液压缸16内腔横截面面积与从动液压缸21内腔横截面面积比值之差相等,且从左到右依次增大,各个压力分配单元的主动液压缸16均通过管路与驱动油缸7的伸出腔连接,从动液压缸21由左往右分别通过管路由上往下与密封组件9的压力腔依次连接,主动液压缸16与从动液压缸21之间设有复位弹簧17。

[0030] 使用时,当驱动油缸7运作时,可带动柱塞4上下活动,从而可将泥浆经由进液单向阀2抽入工作液缸3内,再经由排液单向10阀排出,当驱动油缸7伸出使工作液缸3排液的同时,驱动液的压力经密封压力分配装置8分配,通过密封润滑液对密封组件9内的各压力腔施压,使密封组件9内各压力腔的总压力与工作液缸3之间的压力同步平衡,避免泥浆中的固体颗粒因工作液缸3与密封组件9之间的压力差被挤压进入柱塞4与密封组件9之间的间隙中,使柱塞4在运作时产生摩擦导致损坏。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

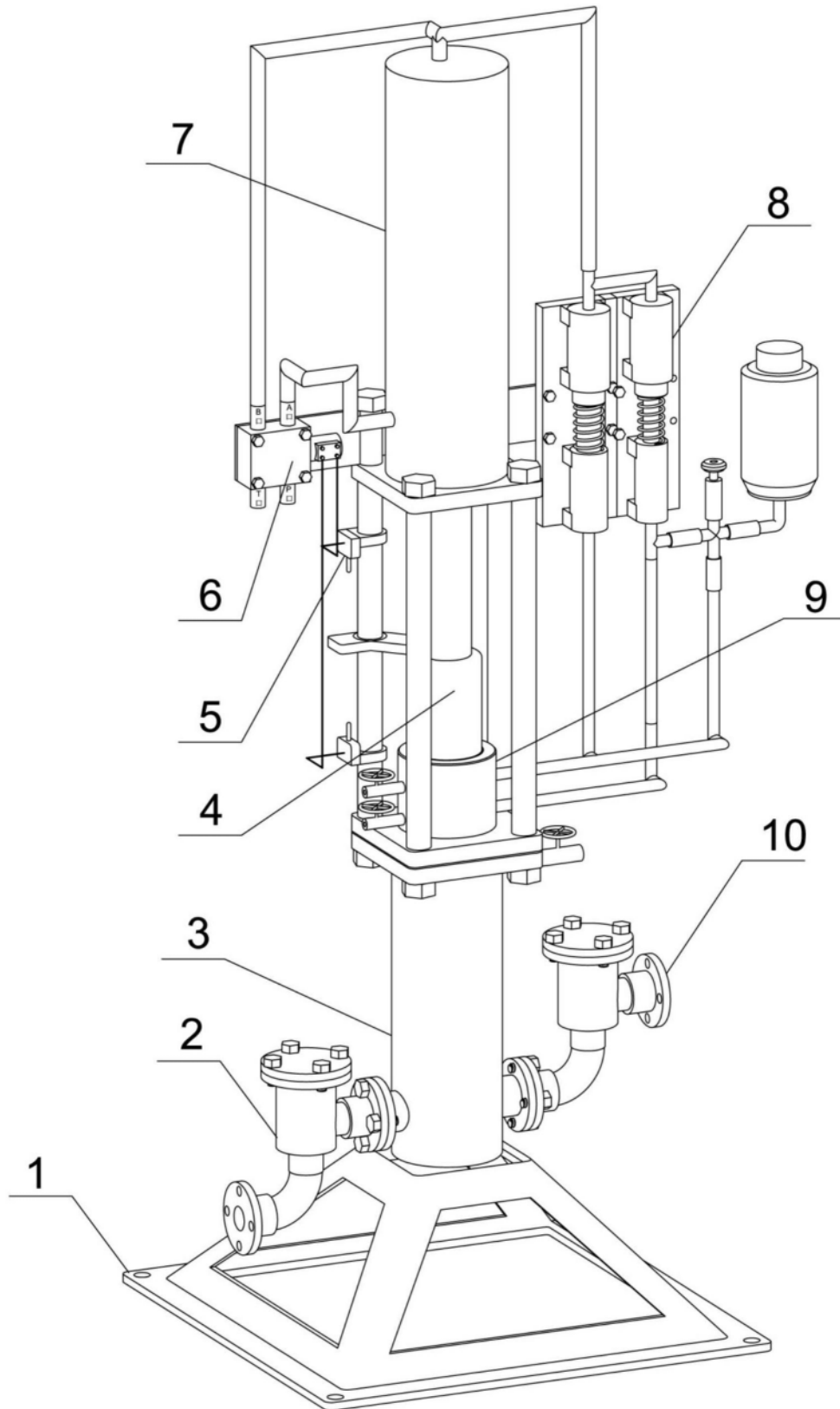


图1

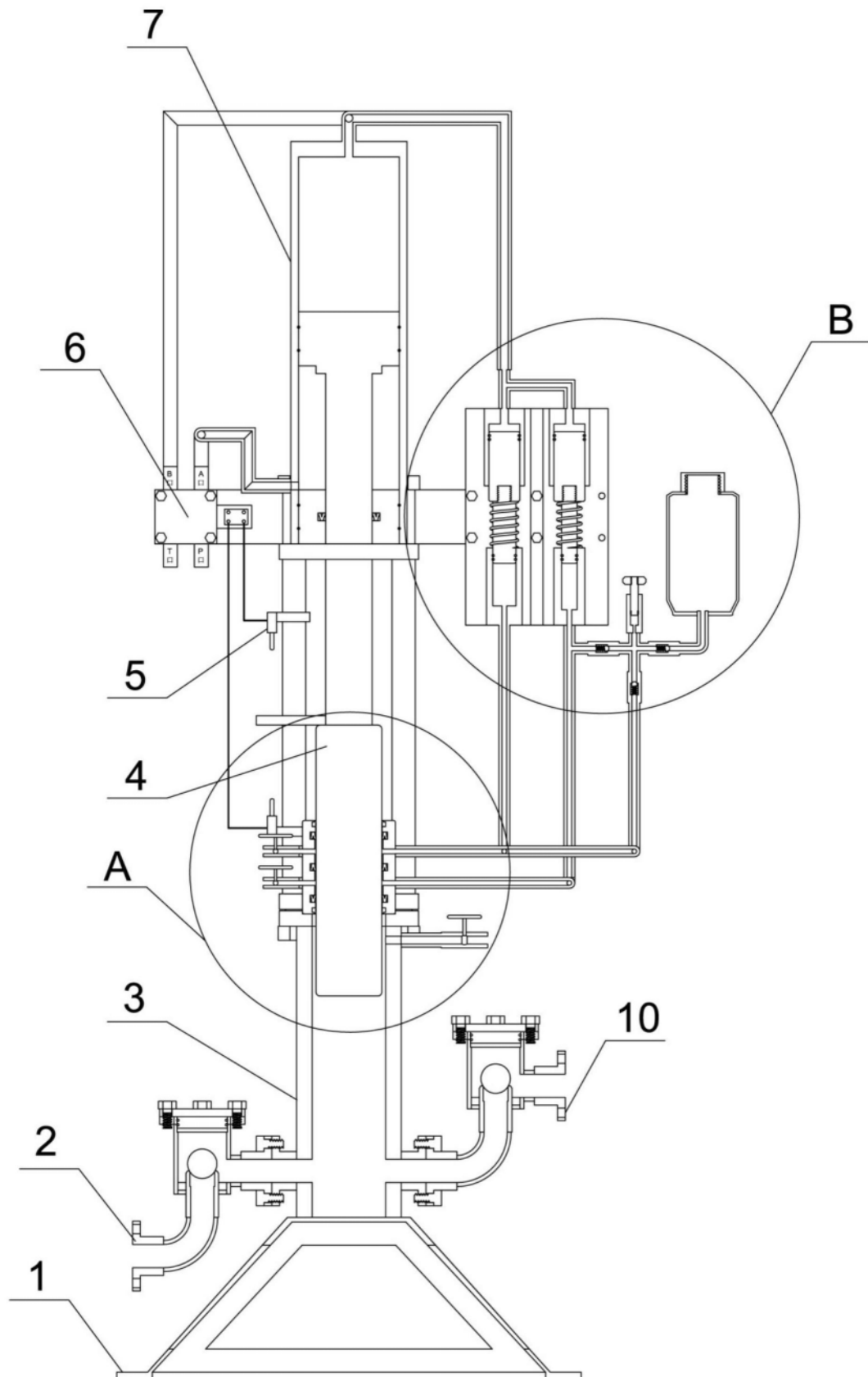


图2

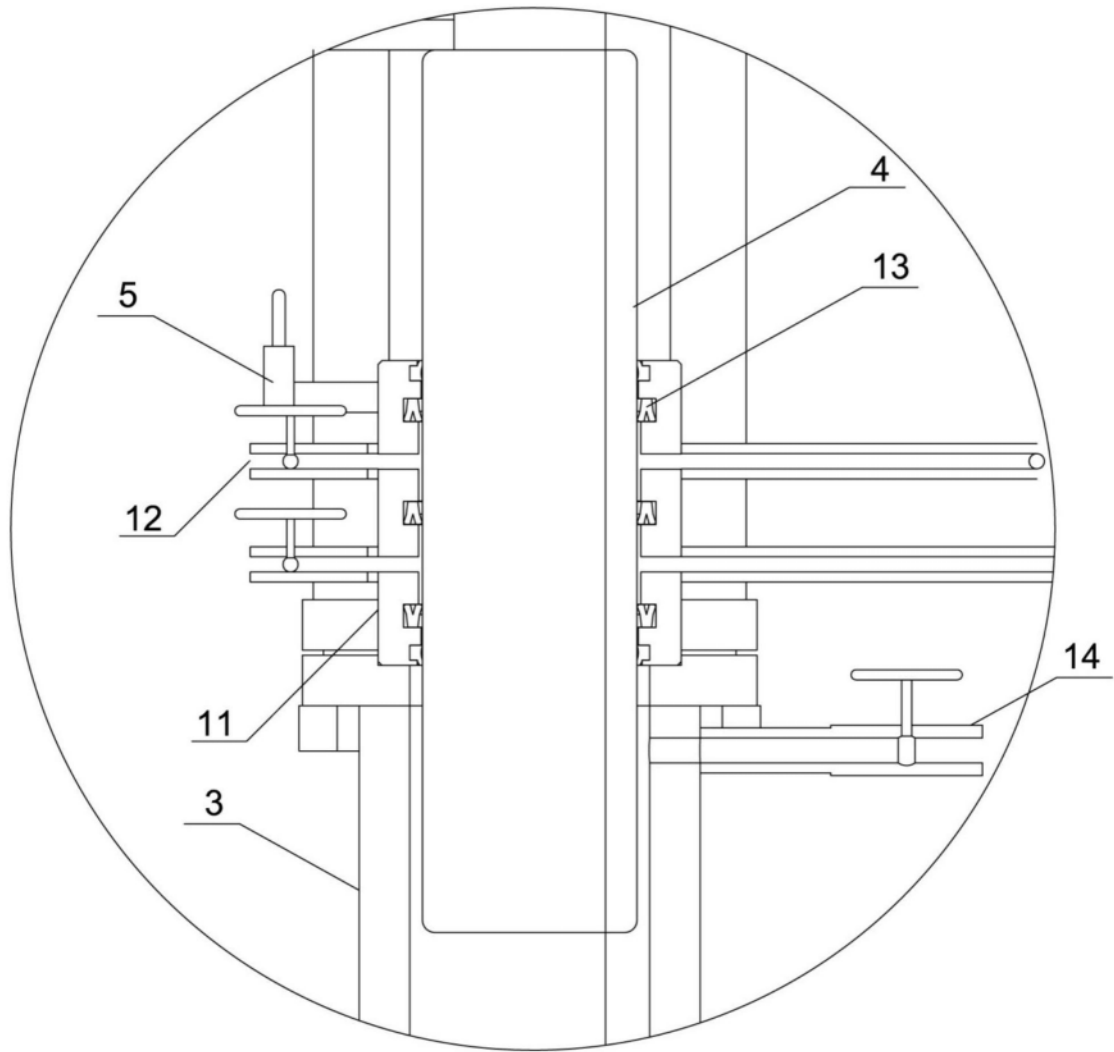


图3

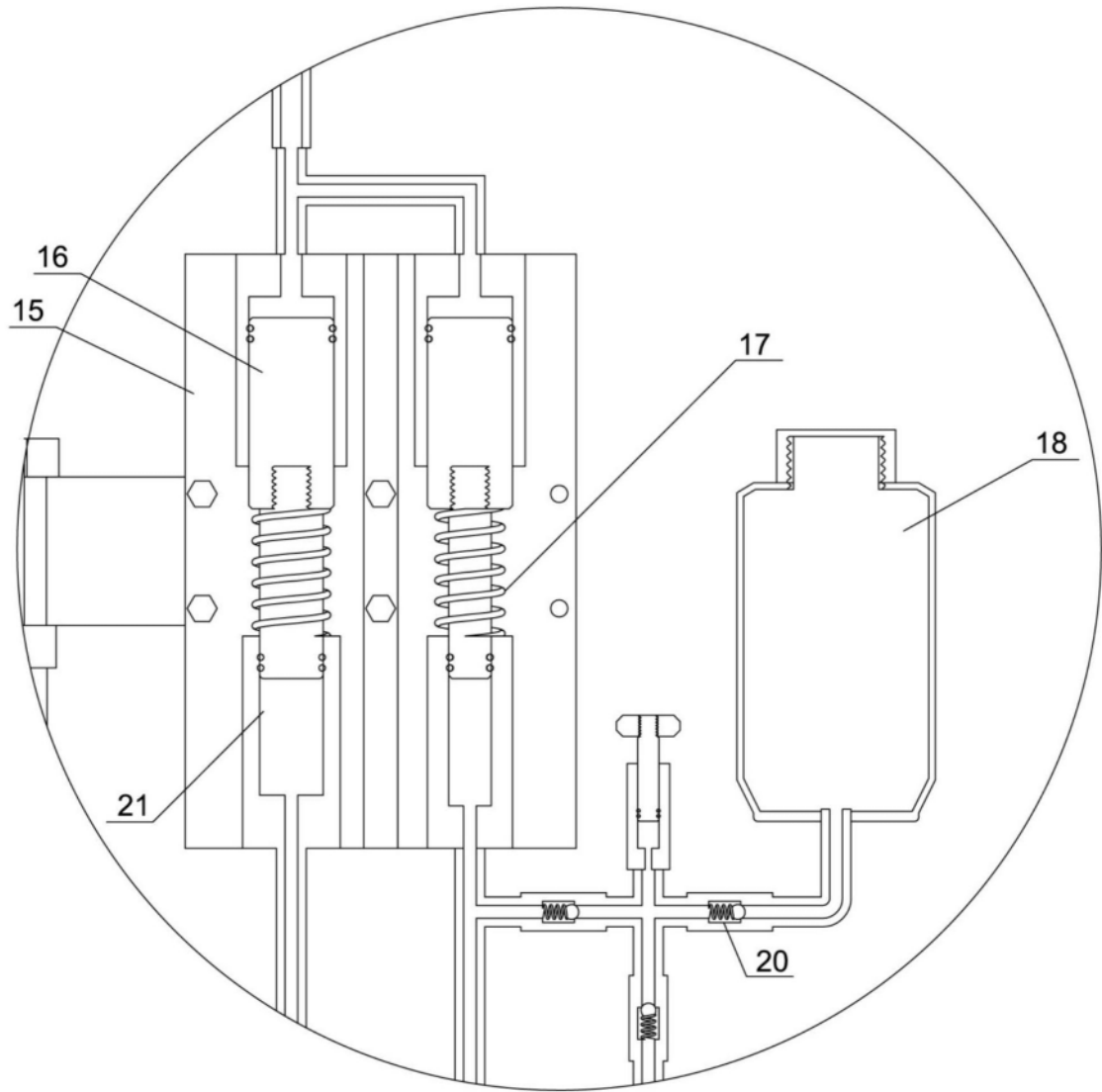


图4