(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115013276 B
(45)授权公告日 2022.10.25

(21)申请号 202210924531.4
(22)申请日 2022.08.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115013276 A
(43)申请公布日 2022.09.06
(73)专利权人 宁波合力机泵股份有限公司
地址 315100 浙江省宁波市鄞州区投资创业中心诚信路888号
(72)发明人 葛溪 陈英峰 陈明海
(74)专利代理机构 宁波中致力专利代理事务所(普通合伙) 33322
专利代理师 张圆 黄挺
(51)Int.Cl.
F04B 9/04(2006.01)
F04B 9/02(2006.01)
F04B 53/10(2006.01)
F04B 53/02(2006.01)

审查员 王晗

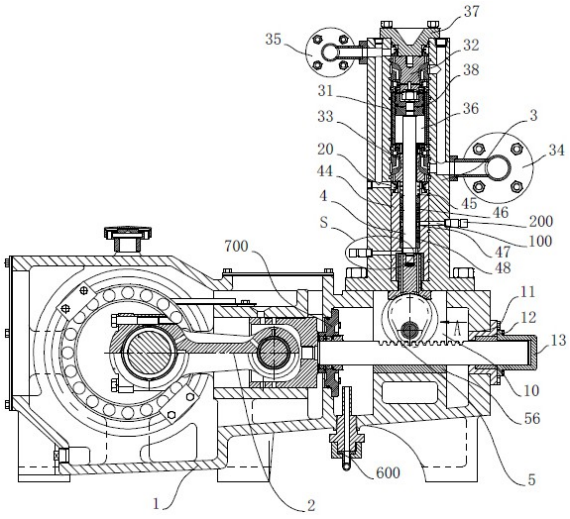
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵

(57)摘要

本发明公开了一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，包括动力端和液力端，动力端包括机身，机身内部设有动力输出组件，液力端包括泵体，泵体内部设有活塞组总成，动力输出组件和活塞组总成之间设有换向机构，动力输出组件输出的动力经换向机构作用于活塞组总成，使活塞组总成做直线往复运动，且动力输出组件所输出的动力方向与活塞组总成的往复运动方向相垂直、或成45°夹角、或成135°夹角。本发明兼顾了卧式往复泵和立式往复泵的优点，设计出了具有卧式动力端、立式液力端的往复泵，其布局更加合理，不仅具有空间利用率高的优点，同时便于拆装。



CN 115013276 B

1.一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，包括动力端和液力端，动力端包括机身(1)，机身(1)内部设有动力输出组件(2)，液力端包括泵体(3)，泵体(3)内部设有活塞组总成(4)，其特征在于：

所述动力输出组件(2)和活塞组总成(4)之间设有换向机构(5)，动力输出组件(2)输出的动力经所述换向机构(5)作用于活塞组总成(4)，使活塞组总成(4)做直线往复运动，且动力输出组件(2)所输出的动力方向与活塞组总成(4)的往复运动方向相垂直、或成45°夹角、或成135°夹角；

所述换向机构(5)包括齿条轴(51)，所述齿条轴(51)沿动力输出方向与动力输出组件(2)相连接，所述换向机构(5)还包括半齿凸轮(52)，所述半齿凸轮(52)固定连接有偏转回拉板(53)，所述偏转回拉板(53)与活塞组总成(4)相连接；所述齿条轴(51)与半齿凸轮(52)相啮合，在动力输出组件(2)作用下，所述齿条轴(51)做往复运动，带动半齿凸轮(52)正转和反转，半齿凸轮(52)经偏转回拉板(53)带动活塞组总成(4)做往复运动。

2.根据权利要求1所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述机身(1)内部设有第一容腔(10)，所述换向机构(5)设置在第一容腔(10)内，所述半齿凸轮(52)的两侧均固定连接有一块偏转回拉板(53)，两块偏转回拉板(53)的外侧各设有一块导板(54)，半齿凸轮(52)和两块偏转回拉板(53)均经同一插销(55)转动连接在两块导板(54)之间。

3.根据权利要求2所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述活塞组总成(4)包括活塞杆(41)，所述活塞杆(41)的底部连接有活塞座(42)，活塞座(42)的底部被夹持在两端偏转回拉板(53)之间，其中，所述活塞座(42)的底部设有沿所述半齿凸轮(52)外廓分布的弧形凸棱(421)，所述偏转回拉板(53)内侧壁设有供所述弧形凸棱(421)嵌入的弧形凹槽(531)。

4.根据权利要求2或3所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述机身(1)上设有供齿条轴(51)穿出的轴孔(11)，所述轴孔(11)内安装有轴承座(12)，所述轴孔(11)的外侧设有与齿条轴(51)端部形状适配的盖帽(13)。

5.根据权利要求1、2或3所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述齿条轴(51)的下方固定有齿条轴套(56)。

6.根据权利要求3所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述泵体(3)内部设有柱塞通道(31)，所述柱塞通道(31)内上下分布有第一阀组(32)和第二阀组(33)，所述第一阀组(32)和第二阀组(33)均包括进液口和排液口，第一阀组(32)的进液口和第二阀组(33)的进液口连接到同一进液管汇(34)，第一阀组(32)的排液口和第二阀组(33)的排液口连接到同一排液管汇(35)；所述第一阀组(32)和第二阀组(33)之间形成中间腔(36)，所述活塞杆(41)穿过第二阀组(33)，且活塞杆(41)的顶部连接有设置在中间腔(36)的活塞体(43)。

7.根据权利要求6所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，其特征在于：所述柱塞通道(31)内设有位于所述活塞杆(41)外侧的密封函体(44)，所述密封函体(44)抵住第二阀组(33)的一端，所述密封函体(44)与第二阀组(33)之间形成有第二容腔(20)，第二容腔(20)连通第二阀组(33)的排液口；所述密封函体(44)与活塞杆(41)之间由上至下依次设有补偿弹簧(45)、主填料(46)、油环(47)和副填料(48)，所述油环(47)经穿过

密封函体(44)和泵体(3)的第一油路(100)连接有设置在泵体(3)外壁的第一接头(200)。

8.根据权利要求7所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵,其特征在于:所述密封函体(44)内部在副填料(48)的下方设有第三容腔(30),所述第三容腔(30)经穿过密封函体(44)和泵体(3)的第二油路(300)连接有设置在泵体(3)外壁的第二接头(400),所述活塞座(42)上设有第三油路(500),所述第三油路(500)连通第三容腔(30)与第一容腔(10)。

9.根据权利要求8所述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵,其特征在于:所述第一容腔(10)连接有油泵接头(600),第一容腔(10)内部在齿条轴(51)与动力输出组件(2)的连接端设有密封组(700)。

一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵

技术领域

[0001] 本发明涉及往复泵技术领域，特别是一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵。

背景技术

[0002] 常规的往复式容积泵包括卧式、立式两大类，其中动力端均采用曲柄、连杆、十字头连接的结构。卧式往复泵的动力端传动机构布置、液力端活塞布置都是卧式的，横向运行，无法避免的是往复泵整体在水平空间上会占用很大一部分空间；立式往复泵的动力端传动机构布置、液力端活塞布置都是立式的，竖直方向运行，与卧式往复泵不同的是，立式往复泵的动力端可设置在液力端的上面或下面，但无论动力端如何设置，无法避免的是往复泵整体在竖直空间上会占用很大一部分空间。在当下，往复泵应用现场往往对于安装空间的要求较高，适合油田注水、油气混输的往复泵往往需要进行轻量化设计。另外，立式往复泵因总体连接尺寸较长，当动力端布置在液力端上面时，往往会出现动力油往下流，密封困难，由于组合尺寸长还会有倾覆力矩；当动力端布置在液力端下面时，液力端的介质漏液往往会进入动力端，导致动力端的使用寿命不如预期。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于，提供一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵。本发明兼顾了卧式往复泵和立式往复泵的优点，设计出了具有卧式动力端、立式液力端的往复泵，其布局更加合理，不仅具有空间利用率高的优点，同时便于拆装。

[0004] 本发明的技术方案：一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，包括动力端和液力端，动力端包括机身，机身内部设有动力输出组件，液力端包括泵体，泵体内部设有活塞组总成，所述动力输出组件和活塞组总成之间设有换向机构，动力输出组件输出的动力经所述换向机构作用于活塞组总成，使活塞组总成做直线往复运动，且动力输出组件所输出的动力方向与活塞组总成的往复运动方向相垂直、或成45°夹角、或成135°夹角。

[0005] 与现有技术相比，本发明的有益效果体现在：本发明通过在动力端的动力输出组件与液力端的活塞组总成之间设置一个换向机构，在换向机构作用下，动力输出组件所输出的动力方向与活塞组总成的往复运动方向无需保持一致，可设置成相互垂直、或成45°夹角、或成135°夹角，使最终组合而成的往复泵具有卧式的动力端以及立式的液力端，从而产品的总长度或总高度不至于过大，可以应用于对往复泵安装空间有特殊需求的场景，空间利用率高；同时，由于卧式动力端、立式液力端之间相互独立，仅通过一个换向机构联动，因此，动力端和液力端两者的拆装也更为方便，具有更大的拆装空间。

[0006] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述换向机构包括齿条轴，所述齿条轴沿动力输出方向与动力输出组件相连接，所述换向机构还包括半齿凸轮，所述半齿凸轮固定连接有偏转回拉板，所述偏转回拉板与活塞组总成相连接；所述齿条轴与半齿凸轮相啮合，在动力输出组件作用下，所述齿条轴做往复运动，带动半齿凸轮正转

和反转，半齿凸轮经偏转回拉板带动活塞组总成做往复运动。

[0007] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述机身内部设有第一容腔，所述换向机构设置在第一容腔内，所述半齿凸轮的两侧均固定连接有一块偏转回拉板，两块偏转回拉板的外侧各设有一块导板，半齿凸轮和两块偏转回拉板均经同一插销转动连接在两块导板之间。

[0008] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述活塞组总成包括活塞杆，所述活塞杆的底部连接有活塞座，活塞座的底部被夹持在两端偏转回拉板之间，其中，所述活塞座的底部设有沿所述半齿凸轮外廓分布的弧形凸棱，所述偏转回拉板内侧壁设有供所述弧形凸棱嵌入的弧形凹槽。

[0009] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述机身上设有供齿条轴穿出的轴孔，所述轴孔内安装有轴承座，所述轴孔的外侧设有与齿条轴端部形状适配的盖帽。

[0010] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述齿条轴的下方固定有齿条轴套。

[0011] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述泵体内部设有柱塞通道，所述柱塞通道内上下分布有第一阀组和第二阀组，所述第一阀组和第二阀组均包括进液口和排液口，第一阀组的进液口和第二阀组的进液口连接到同一进液管汇，第一阀组的排液口和第二阀组的排液口连接到同一排液管汇；所述第一阀组和第二阀组之间形成中间腔，所述活塞杆穿过第二阀组，且活塞杆的顶部连接有设置在中间腔的活塞体。

[0012] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述柱塞通道内设有位于所述活塞杆外侧的密封函体，所述密封函体抵住第二阀组的一端，所述密封函体与第二阀组之间形成有第二容腔，第二容腔连通第二阀组的排液口；所述密封函体与活塞杆之间由上至下依次设有补偿弹簧、主填料、油环和副填料，所述油环经穿过密封函体和泵体的第一油路连接有设置在泵体外壁的第一接头。

[0013] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述密封函体内部在副填料的下方设有第三容腔，所述第三容腔经穿过密封函体和泵体的第二油路连接有设置在泵体外壁的第二接头，所述活塞座上设有第三油路，所述第三油路连通第三容腔与第一容腔。

[0014] 前述的一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵中，所述第一容腔连接有油泵接头，第一容腔内部在齿条轴与动力输出组件的连接端设有密封组。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图；

[0016] 图2是偏转回拉板与活塞座沿图1 中A向的配合关系示意图；

[0017] 图3是本发明的机身结构示意图；

[0018] 图4是本发明的泵体结构示意图；

[0019] 图5是活塞组总成与换向机构的配合关系示意图；

[0020] 图6是图1在S处的局部放大图；

[0021] 图7是动力输出组件所输出的动力方向与活塞组总成的往复运动方向成45°夹角

时的往复泵结构示意图；

[0022] 图8是动力输出组件所输出的动力方向与活塞组总成的往复运动方向成135°夹角时的往复泵结构示意图。

[0023] 附图标记：1-机身，2-动力输出组件，3-泵体，4-活塞组总成，5-换向机构，10-第一容腔，11-轴孔，12-轴承座，13-盖帽，20-第二容腔，30-第三容腔，31-柱塞通道，32-第一阀组，33-第二阀组，34-进液管汇，35-排液管汇，36-中间腔，37-压盖，38-缸套，41-活塞杆，42-活塞座，43-活塞体，44-密封函体，45-补偿弹簧，46-主填料，47-油环，48-副填料，51-齿条轴，52-半齿凸轮，53-偏转回拉板，54-导板，55-插销，56-齿条轴套，100-第一油路，200-第一接头，300-第二油路，400-第二接头，421-弧形凸棱，500-第三油路，531-弧形凹槽，600-油泵接头，700-密封组。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明，但并不作为对本发明限制的依据。

[0025] 实施例：一种卧式动力端立式运行活塞阀组液力端的往复泵，结构如图1至图6所示，包括动力端和液力端，动力端包括机身1，机身1内部设有动力输出组件2，液力端包括泵体3，泵体3内部设有活塞组总成4，动力输出组件2和活塞组总成4之间设有换向机构5，动力输出组件2输出的动力经换向机构5作用于活塞组总成4，使活塞组总成4做直线往复运动，且动力输出组件2所输出的动力方向与活塞组总成4的往复运动方向相垂直。

[0026] 动力输出组件2所输出的动力方向与活塞组总成4的往复运动方向成45°和135°夹角时往复泵结构可分别参考图7和图8。

[0027] 换向机构5可以有多种结构形式，本实施例中，换向机构5包括齿条轴51，齿条轴51沿动力输出方向与动力输出组件2相连接，换向机构5还包括半齿凸轮52，半齿凸轮52固定连接有偏转回拉板53，偏转回拉板53与活塞组总成4相连接；齿条轴51与半齿凸轮52相啮合，在动力输出组件2作用下，齿条轴51做往复运动，带动半齿凸轮52正转和反转，半齿凸轮52经偏转回拉板53带动活塞组总成4做往复运动，采用齿条轴51与半齿凸轮52啮合往复运行转化为半齿凸轮52旋转推动活塞组总成4往复运行，巧妙地将横向运动转化为竖直方向的往复运动。

[0028] 往复泵的动力输出组件2包括曲轴、十字头，其中齿条轴51与十字头相连接。

[0029] 作为优选，机身1内部设有第一容腔10，换向机构5设置在第一容腔10内，半齿凸轮52的两侧均固定连接有一块偏转回拉板53，两块偏转回拉板53的外侧各设有一块导板54，半齿凸轮52和两块偏转回拉板53均经同一插销55转动连接在两块导板54之间。

[0030] 第一容腔10为一个密闭的空间，第一容腔10内部在齿条轴51与动力输出组件2的连接端设有密封组700，其中第一容腔10连接有油泵接头600，油泵接头600用于连接油泵，第一容腔10内注满润滑油，在往复泵工作时，齿条轴51与半齿凸轮52之间能得到有效的润滑。

[0031] 作为优选，活塞组总成4包括活塞杆41，活塞杆41的底部连接有活塞座42，活塞座42的底部被夹持在两端偏转回拉板53之间，其中，活塞座42的底部设有沿半齿凸轮52外廓分布的弧形凸棱421，偏转回拉板53内侧壁设有供弧形凸棱421嵌入的弧形凹槽531，通过弧

形凸棱421与弧形凹槽531的配合，能有效保证偏转回拉板53与活塞座42之间活动连接的稳定性，保证了动力端的横向作用力能稳定地转换成液力端垂直、或成45°夹角、或成135°夹角的作用力。

[0032] 作为优选，机身1上设有供齿条轴51穿出的轴孔11，轴孔11内安装有轴承座12，轴孔11的外侧设有与齿条轴51端部形状适配的盖帽13，该设定能进一步缩短机身1在水平方向上的长度，使得机身1长度无需去匹配齿条轴51的长度，同时，第一容腔10的容积也能大大的缩小，润滑油用量也可以减少。

[0033] 作为优选，齿条轴51的下方固定有齿条轴套56，用于支撑齿条轴51，齿条轴51的端部还设有一个轴套导向，其中，轴套安装在轴承座12上，使得齿条轴51的运动更加稳定。

[0034] 本发明液力端的泵体3采用立式结构，安装在动力端机身1前部的上方，用螺栓固定，结构简单，便于拆装。

[0035] 作为优选，泵体3内部设有柱塞通道31，柱塞通道31内上下分布有第一阀组32和第二阀组33，第一阀组32和第二阀组33均包括进液口和排液口，第一阀组32的进液口和第二阀组33的进液口连接到同一进液管汇34，第一阀组32的排液口和第二阀组33的排液口连接到同一排液管汇35；第一阀组32和第二阀组33之间形成中间腔36，活塞杆41穿过第二阀组33，且活塞杆41的顶部连接有设置在中间腔36的活塞体43，中间腔36内壁对应活塞体43运动范围区域设有缸套38。

[0036] 作为优选，第一阀组32的外侧设有压盖37，也即压盖37堵住柱塞通道31的一端，压住第一阀组32。

[0037] 作为优选，进液管汇34安装在泵体3下方第二阀组33的侧面，排液管汇35安装在泵体3上方第一阀组32的侧面，双作用进液管汇34于泵体3内设置进液管汇34、排液管汇35，形成进液管汇34在下位，排液管汇35在上位，有效地提高介质的吸入和排出性能。

[0038] 作为优选，柱塞通道31内设有位于活塞杆41外侧的密封函体44，密封函体44抵住第二阀组33的一端，密封函体44与第二阀组33之间形成有第二容腔20，第二容腔20连通第二阀组33的排液口；密封函体44与活塞杆41之间由上至下依次设有补偿弹簧45、主填料46、油环47和副填料48，油环47经穿过密封函体44和泵体3的第一油路100连接有设置在泵体3外壁的第一接头200。

[0039] 油环47的设置一来可对活塞杆41的运动起润滑作用，二来可作为介质的一个内泄通道，通过第一接头200对泄漏介质进行排放，阻止介质泄漏到动力端。

[0040] 补偿弹簧45安装在主填料46的上侧，一端顶住主填料46，另一端顶住第二阀组33的底端，为主填料46供应压紧力，当主填料46以及下方的副填料48磨损松动时提供自动压紧力。

[0041] 作为优选，密封函体44内部在副填料48的下方设有第三容腔30，第三容腔30经穿过密封函体44和泵体3的第二油路300连接有设置在泵体3外壁的第二接头400，活塞座42上设有第三油路500，第三油路500连通第三容腔30与第一容腔10。

[0042] 第二接头400用于进润滑油，第三容腔30内始终充满润滑油，一来可对活塞杆41的运动起润滑与冷却作用，二来通过活塞座42上设有第三油路500将润滑油注入第一容腔10，为齿条轴51与半齿凸轮52的配合提供润滑，提高换向机构5的使用寿命。

[0043] 本发明的工作原理：当齿条轴51向前运动时，半齿凸轮52逆时针转动，带动偏转回

拉板53转动，使活塞座42往下运动，带动活塞组总成4向下运动，第一阀组32的进液口打开，排液口关闭，通过进液管汇34，介质吸入至活塞体43上方的中间腔36，活塞体43下方中间腔36内的液体受挤压，第二阀组33的排液口打开，进液口关闭，介质通过排液管汇35被排出，直到活塞组总成4移到下死点位置时曲轴转180°此过程结束；

[0044] 当齿条轴51往回拉时，半齿凸轮52顺时针转动，带动偏转回拉板53转动，使活塞座42向上运动，活塞组总成4开始向上运动，第一阀组32的进液口关闭，排液口打开，活塞体43上方中间腔36内的液体受挤压，介质通过排液管汇35被排出，与此同时第二阀组33的进液口打开，排液口关闭，通过进液管汇34，介质吸入至活塞体43下方的中间腔36，直到活塞组总成4移到上死点位置时此过程结束。然后再开始下一个吸入、排出循环。

[0045] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“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，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置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发明的限制。

[0046] 以上仅是本发明的优选实施方式，本发明的保护范围并不仅仅局限于上述实施例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

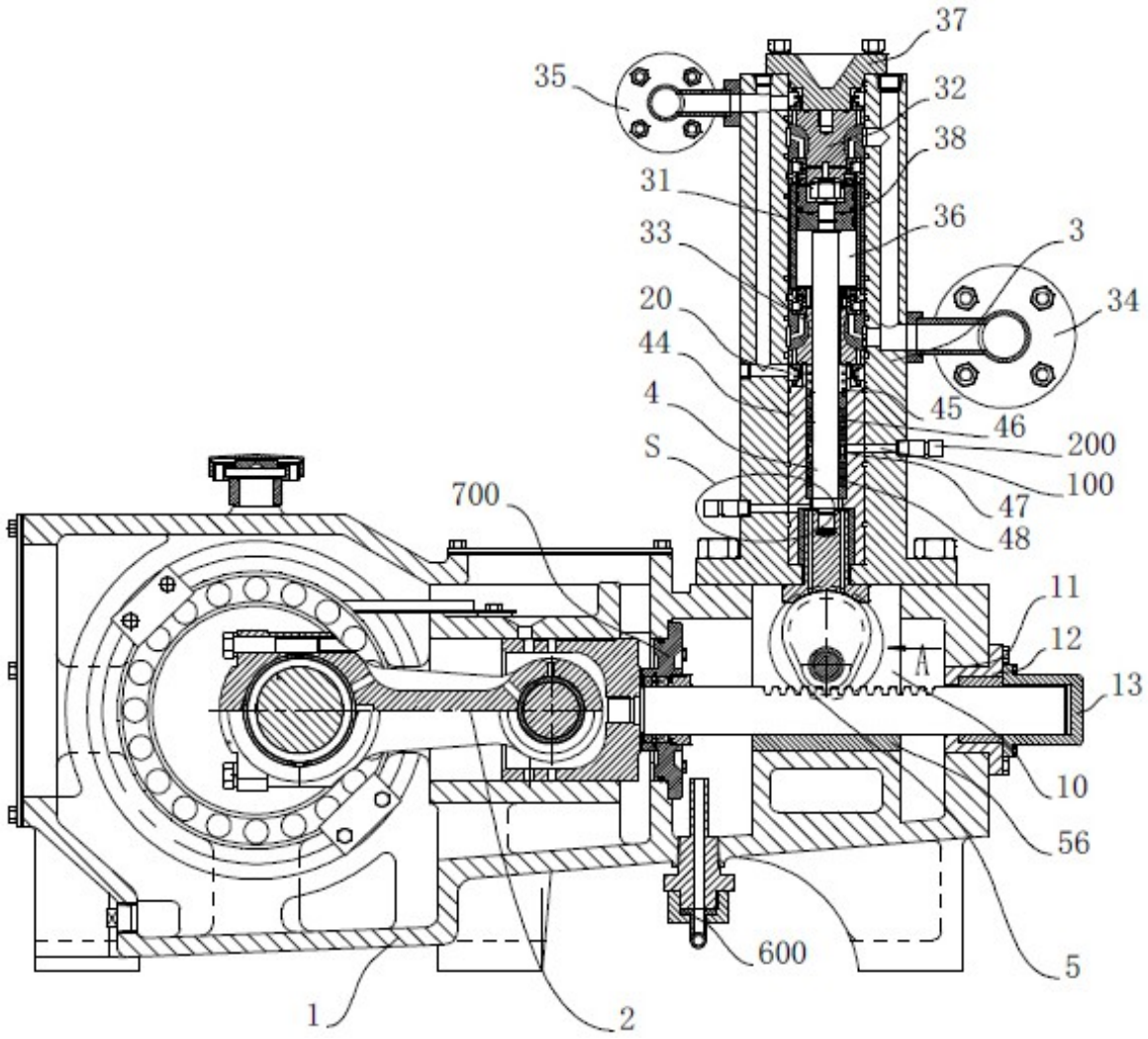

37
35
32
38
31
36
3
33
34
20
44
45
46
200
4
S
100
47
48
700
11
12
13
10
56
600
5
1
2

图1

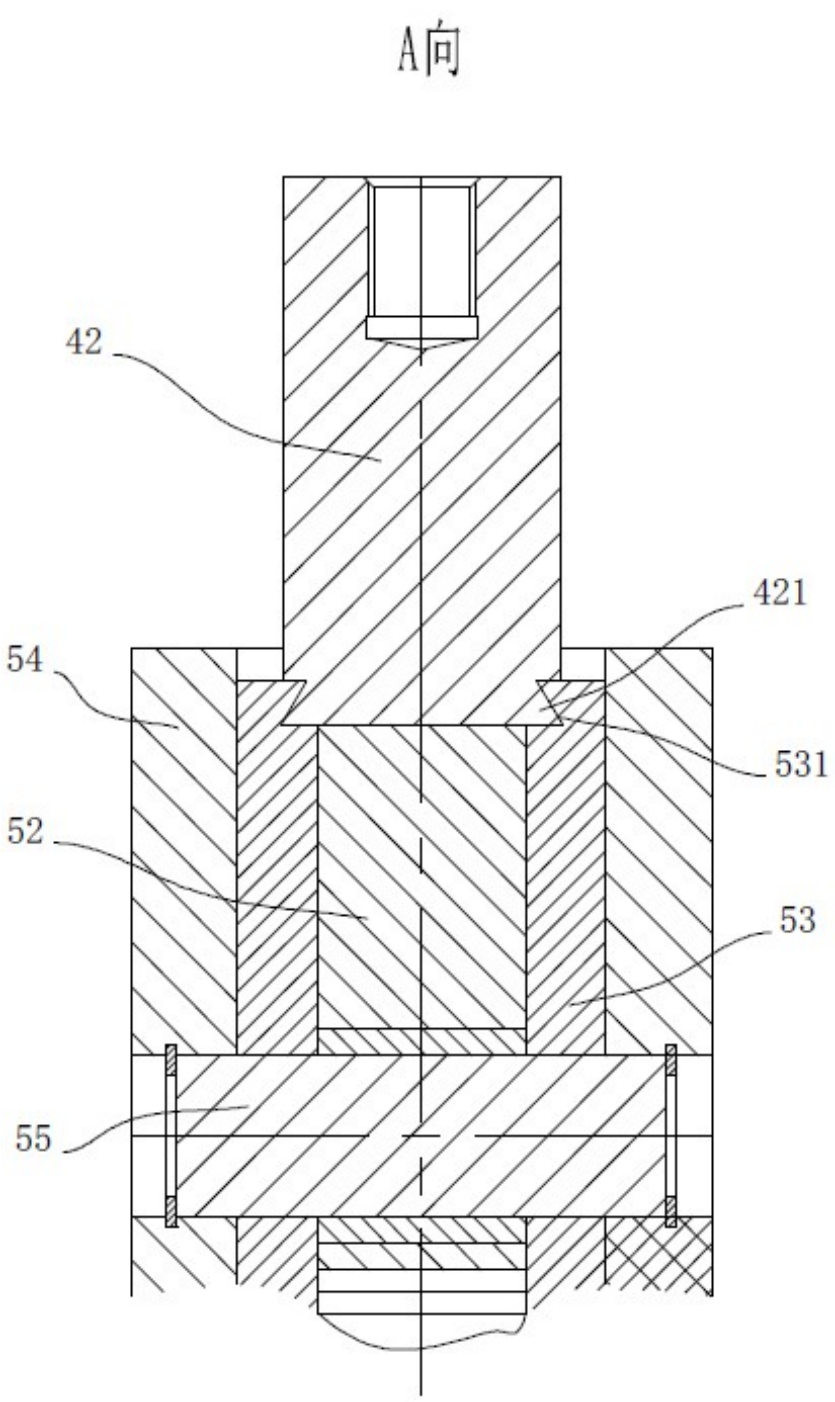


图2

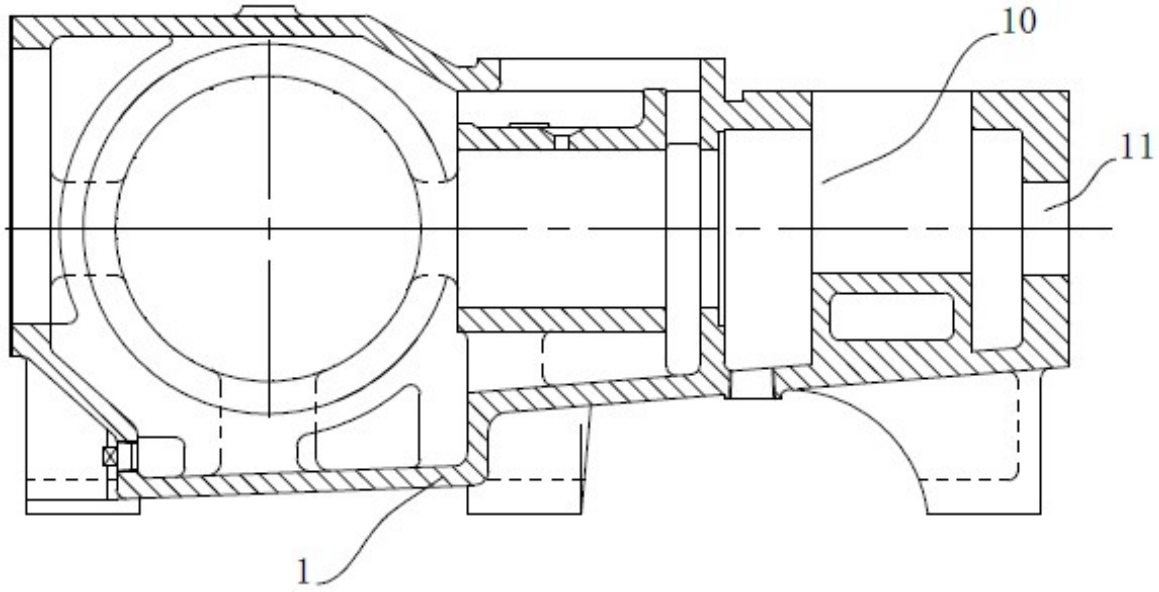


图3

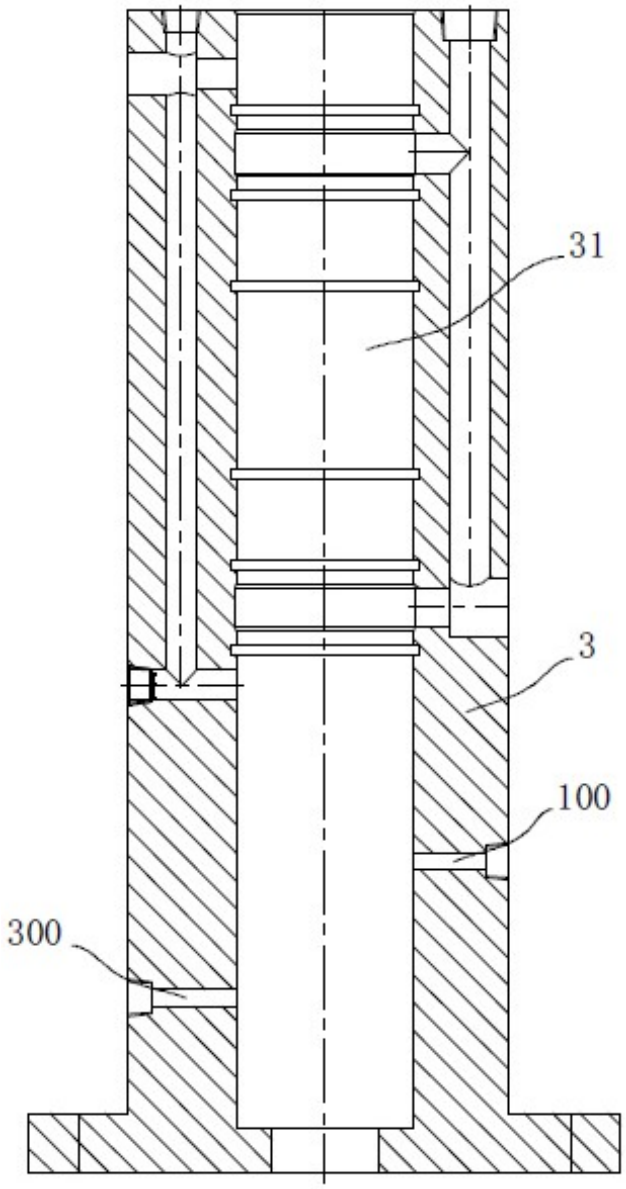


图4

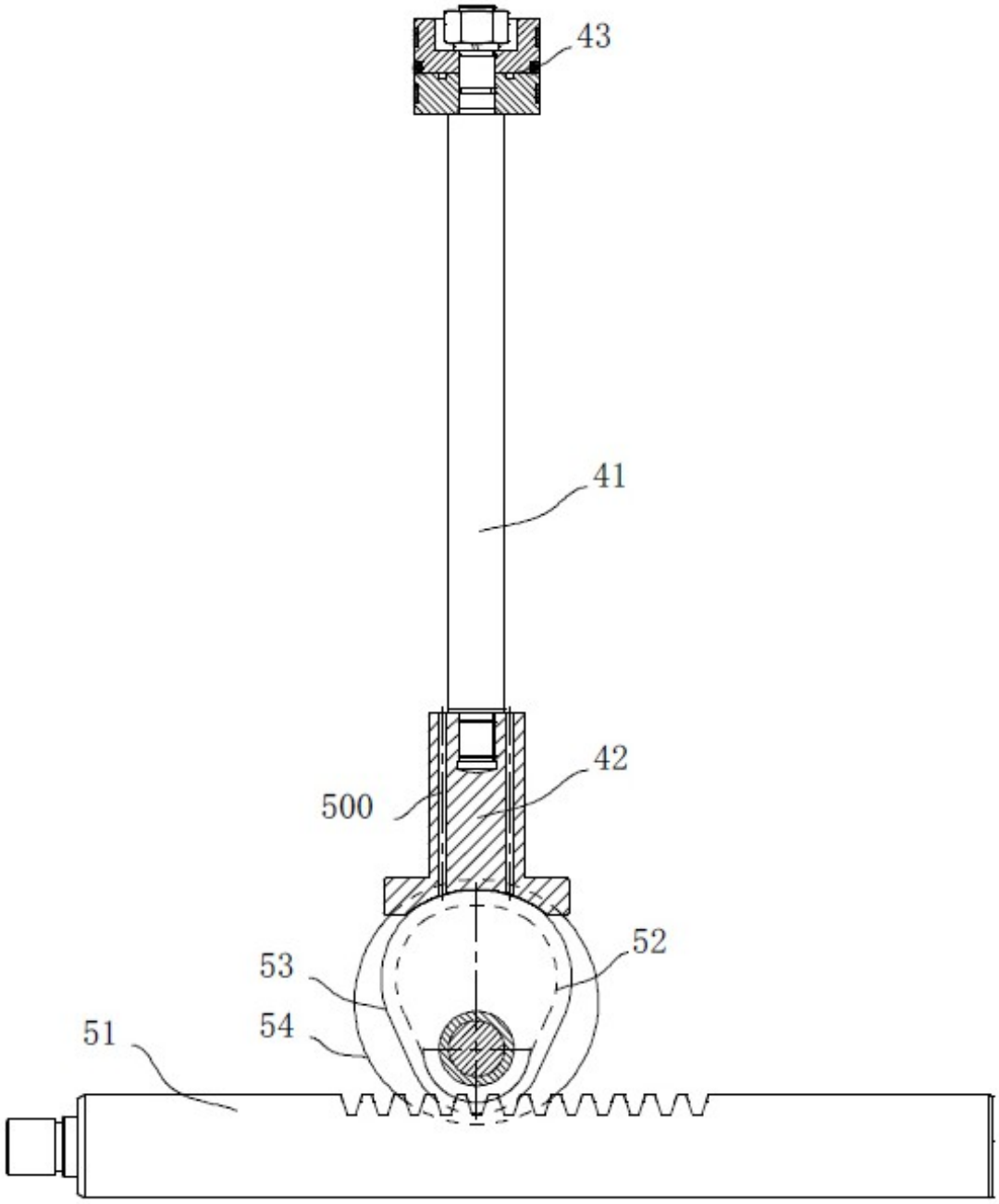


图5

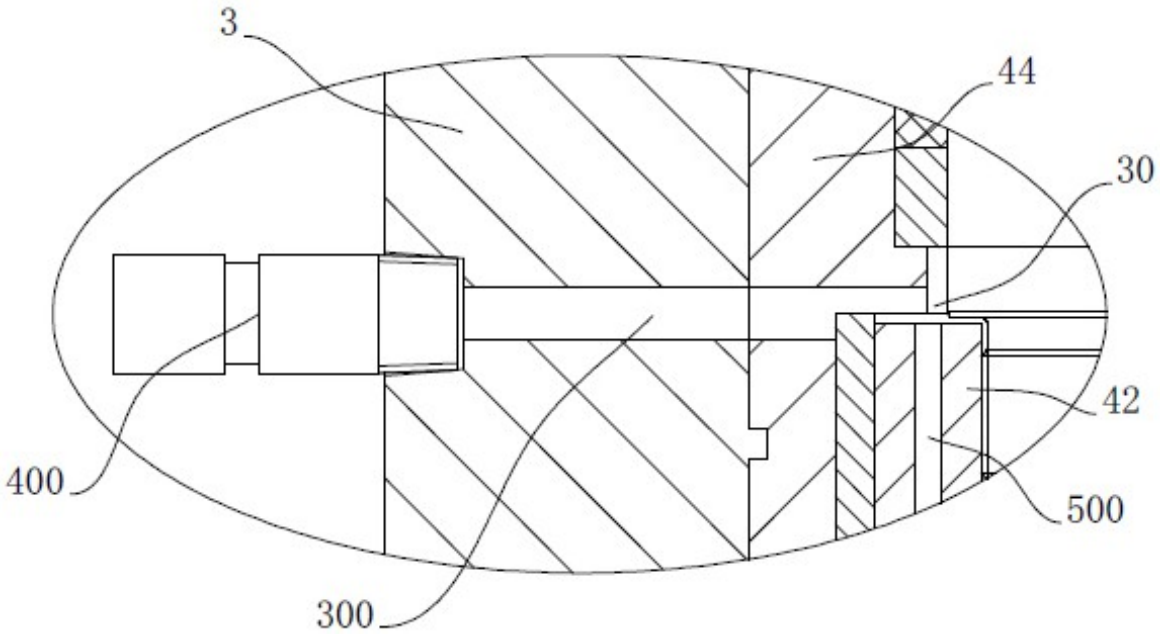


图6

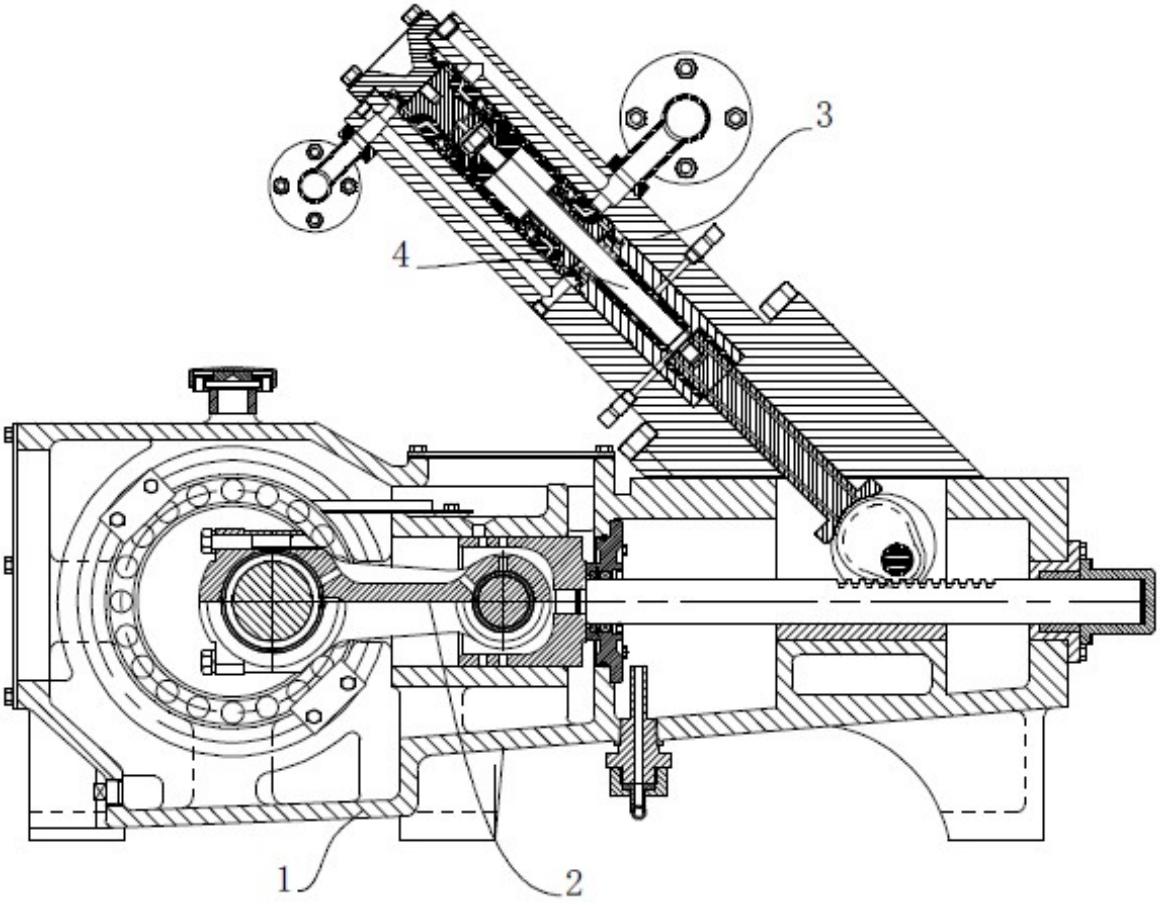


图7

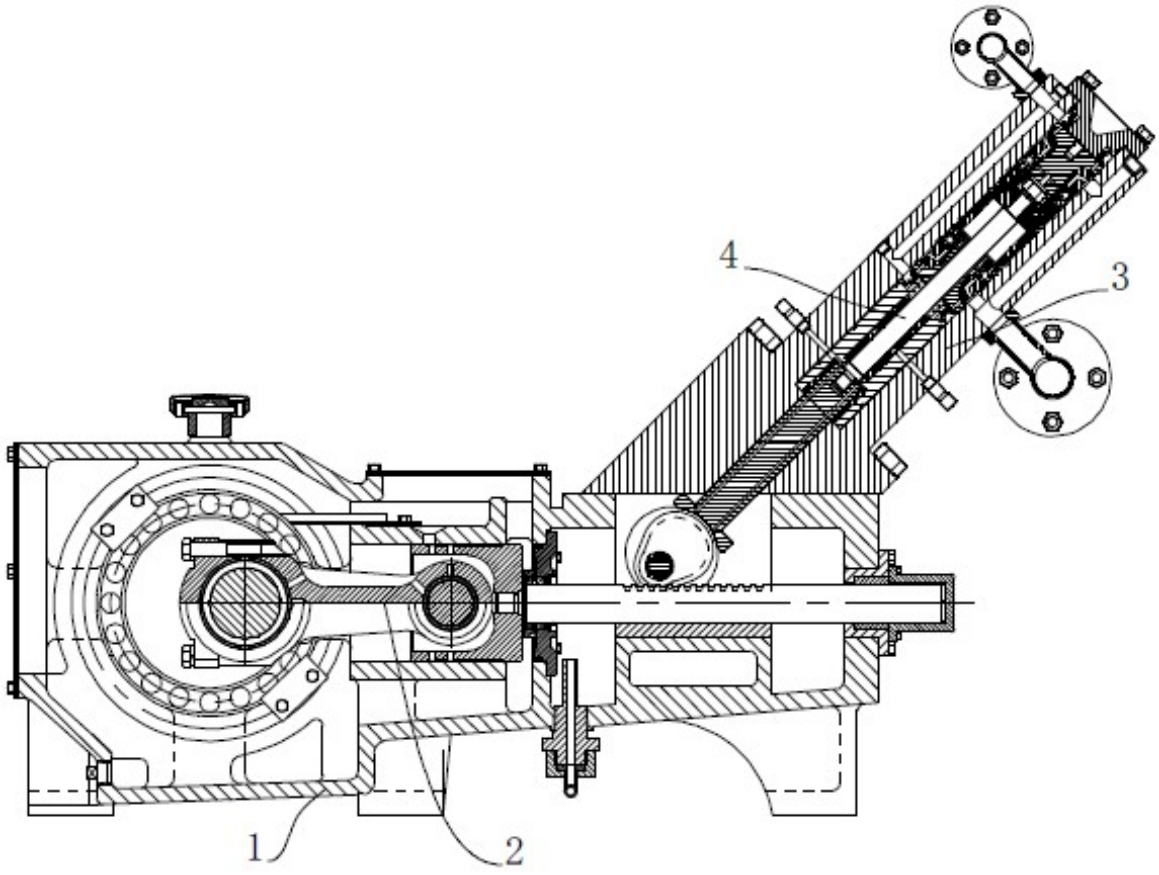


图8