(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114135459 B
(45)授权公告日 2024.01.12

(21)申请号 202111488661.X

(22)申请日 2021.12.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114135459 A

(43)申请公布日 2022.03.04

(73)专利权人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 侯勇俊 侯度宇 黄启钺 唐茂恒 赵明博 杜明俊 方潘 王钰文

(74)专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务所(普通合伙) 51241
专利代理师 邓永红

(51)Int.Cl.
F04B 9/02(2006.01)

(56)对比文件
CH 712063 A1,2017.07.31
CN 101476553 A,2009.07.08
CN 201827064 U,2011.05.11
CN 212744296 U,2021.03.19
CN 2289887 Y,1998.09.02
CN 2842005 Y,2006.11.29
EP 2169242 A1,2010.03.31
GB 564363 A,1944.09.25
GB 781635 A,1957.08.21
JP H1054351 A,1998.02.24
JP H11247741 A,1999.09.14
US 2021140415 A1,2021.05.13
US 3421378 A,1969.01.14
WO 0146559 A1,2001.06.28
WO 2013163787 A1,2013.11.07
CN 206972453 U,2018.02.06
CN 109869294 A,2019.06.11
CN 102926965 A,2013.02.13
CN 2705626 Y,2005.06.22
CN 110454348 A,2019.11.15
CN 2199331 Y,1995.05.31
CN 205503376 U,2016.08.24
CN 1445463 A,2003.10.01
CN 106368941 A,2017.02.01
CN 209041054 U,2019.06.28
CN 204716726 U,2015.10.21 (续)

审查员 周雯灿

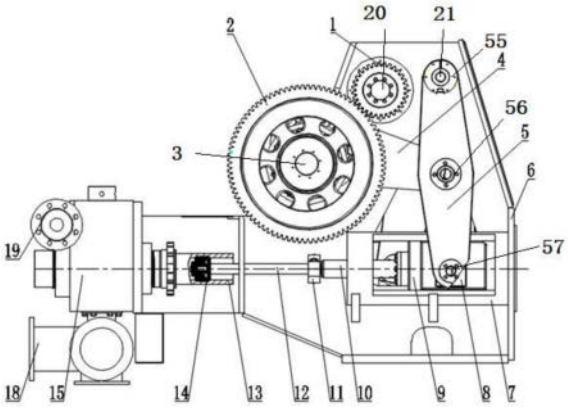
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

连杆受拉的超长冲程往复泵

(57)摘要

本发明公开了连杆受拉的超长冲程往复泵，包括曲轴、连杆、摆杆、机座、滑履、滑块、十字头、介杆、卡箍、活塞杆、缸套、活塞、泵头、进液阀、排液阀、进液管、排液管、输入轴、小齿轮、大齿轮、小轴承座、主轴承座、销轴；输入轴带动小齿轮、大齿轮驱动曲轴，通过连杆带动摆杆及滑块推动十字头及活塞同步往复运动；摆杆对往复泵冲程起到放大作用；曲轴布置在靠泵头一侧，使往复泵总长比传统的曲柄连杆机构往复泵大幅缩短，连杆在排液行程受到的大负荷为拉伸载荷。本发明换向稳定可靠，冲程增加显著，连杆受力状态好，活塞、泵阀、滑履和十字头等易损件寿命长，整体结构紧凑，占地面积小，维护保养方便。



CN 114135459 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

CN 103953538 A,2014.07.30

CN 106050895 A,2016.10.26

US 5063792 A,1991.11.12

US 4235130 A,1980.11.25

1.连杆受拉的超长冲程往复泵,包括第一小齿轮(1)和第二小齿轮(23)、第一大齿轮(2)和第二大齿轮(25)、曲轴(3)、连杆(4)、摆杆(5)、机座(6)、滑履(7)、滑块(8)、十字头(9)、输入轴(20)、销轴(21)、小轴承座(22)、主轴承座(24);

第一小齿轮(1)和第二小齿轮(23)固定安装在输入轴(20)的两端,输入轴(20)通过小轴承座(22)安装在机座(6)上;

第一大齿轮(2)和第二大齿轮(25)固定安装在曲轴(3)的两端;曲轴(3)通过主轴承座(24)安装在机座(6)上;

第一小齿轮(1)与第一大齿轮(2)啮合,第二小齿轮(23)与第二大齿轮(25)啮合;

摆杆(5)的上部销孔(55)与销轴(21)铰接;销轴(21)固定在机座(6)上部的座孔中;摆杆(5)的中部销孔(56)与连杆(4)的小端铰接;摆杆(5)的下部销孔(57)与滑块(8)铰接;

连杆(4)大端与曲轴(3)的连杆轴颈(33)相铰接;

滑块(8)位于十字头(9)中,形成滑动副;十字头(9)位于滑履(7)中,形成滑动副;十字头(9)与介杆(10)连接;

介杆(10)通过卡箍(11)连接活塞杆(12),所述的活塞杆(12)另一端连接活塞(14),活塞(14)位于缸套(13)内;缸套(13)连接泵头(15),泵头(15)通过进液阀(16)、排液阀(17)分别连接进液管(18)、排液管(19);

所述十字头(9)上开设长矩形孔(94),长矩形孔(94)竖直方向的长度大于滑块(8)竖直方向的长度与摆杆(5)绕销轴(21)摆动过程中下部销孔(57)的最大竖直位移之和;滑块(8)安装在十字头(9)上开设的长矩形孔(94)中并可在竖直方向上下移动;

其特征在于,所述滑履(7)采用整体式圆筒结构,并在中间段的两侧对称地开设缺口(73),缺口(73)的长度由泵的冲程和摆杆(5)的下部尺寸确定,缺口(73)的宽度大于滑块(8)的高度;滑履(7)设有上部导向柱面(72)其宽度根据滑块(8)的厚度确定,不超过滑块(8)的厚度;滑履(7)还设下部导向柱面(71)其宽度大于上部导向柱面(72)的宽度,并与十字头(9)的最大厚度相同;

所述十字头(9)设置上导向配合面(92)和下导向配合面(91),二者为同一圆柱面,十字头(9)的上导向配合面(92)与滑履(7)的上部导向柱面(72)接触,下导向配合面(91)与滑履(7)的下部导向柱面(71)接触;靠近泵头(15)一侧,十字头(9)的上导向配合面(92)和下导向配合面(91)采用相同的宽度;与摆杆(5)和滑块(8)连接的一侧,十字头(9)的上导向配合面(92)宽度与滑履(7)上部导向柱面(72)一致,下导向配合面(91)宽度与滑履(7)下部导向柱面(71)一致,即十字头(9)的下导向配合面(91)宽度大于其上导向配合面(92)宽度,使其截面呈下部为圆弧形的倒T型截面(93)。

2.根据权利要求1所述的连杆受拉的超长冲程往复泵,其特征在于,所述摆杆(5)包括第一摆杆侧板(51)和第二摆杆侧板(53);上部销套(52)和下部横梁(54)将第一摆杆侧板(51)和第二摆杆侧板(53)焊接连成一个整体。

3.根据权利要求1所述的连杆受拉的超长冲程往复泵,其特征在于,所述曲轴(3)采用二次偏心轴颈结构,曲轴(3)的曲柄(32)相对于主轴颈(31)采用一次偏心轴颈构成,其连杆轴颈(33)在一次偏心轴颈的相同方向上采用第二次偏心轴颈形成,两次的偏心距之和等于曲轴(3)连杆轴颈(33)的回转半径;一次偏心轴颈的轴向长度不小于曲轴(3)上所安装的滚动轴承的宽度。

4.根据权利要求1到3任一项所述的连杆受拉的超长冲程往复泵,其特征在于,所述的十字头(9)和摆杆(5)下部销孔(57)的水平往复移动的最大距离即往复泵冲程大于连杆(4)小端即摆杆(5)中部销孔(56)水平往复移动的最大距离;

往复泵的冲程与连杆(4)中部销孔(56)水平往复移动最大距离的比值等于摆杆(5)下部销孔(57)与上部销孔(55)的距离和摆杆(5)中部销孔(56)与上部销孔(55)的距离的比值。

连杆受拉的超长冲程往复泵

技术领域

[0001] 本发明属于石油、化工和机械制造领域，具体涉及一种连杆受拉的超长冲程往复泵。

背景技术

[0002] 曲柄连杆机构往复泵具有结构紧凑，往复换向连续稳定，工作可靠性高等优点，是目前应用最为广泛的往复泵，但冲程较短，冲次较高，泵阀和往复高压密封件的寿命短；要实现曲柄连杆机构往复泵的长冲程，必须增加曲柄半径，曲柄半径增大100mm，冲程增加200mm，但往复泵的总长增加600mm，连杆长度增加200mm；柱塞式往复泵对流体加压的过程中连杆受压，活塞式往复泵无杆腔为工作腔时，连杆也是受压，连杆的长度增加使其稳定性下降，为了保证连杆受压时不失稳，不得不加大其截面尺寸；曲柄半径的增大导致往复泵的结构尺寸和重量显著增加。

[0003] 液压驱动往复泵、直线电机驱动往复泵能实现超长冲程，但前者需要配置大功率的高压液压泵站，泵系统总效率低，多缸往复泵还需配置相位检测和复杂的液压控制系统，可靠性和经济性较差；后者的多缸之间也需要配置相位检测和复杂的直线电机控制系统，此外，直线电机的效率太低，实现大推力时的结构尺寸大、能耗高。

[0004] 也有人提出螺旋驱动、齿轮齿条驱动、凸轮驱动、齿条和凸轮机构复合驱动的往复泵，理论上都可以实现超长冲程，但螺旋驱动、齿轮齿条驱动时，往复换向和控制复杂，凸轮驱动、齿条和凸轮机构复合驱动时，大功率时凸轮的寿命太短。

[0005] 曲柄连杆机构驱动加上齿轮齿条增程的往复泵，在不增加曲柄半径的情况下，可以使往复泵的冲程增加一倍，泵的总长也比单纯的曲柄连杆机构驱动往复泵少增加三分之一，但连杆和齿条导向机构的受力状态没有改变，泵的总体尺寸和重量也有较大增加。

[0006] 为了克服现有往复泵上述缺点，特提出了一种连杆受拉的超长冲程往复泵。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于：提供一种能克服传统曲柄连杆机构往复泵连杆受拉的超长冲程往复泵冲程增大时使泵的结构尺寸显著增大的缺点，同时避免现有各类长冲程换向系统复杂或驱动机构寿命太短缺点的连杆受拉的超长冲程往复泵。

[0008] 本发明采用的技术方案如下：

[0009] 连杆受拉的超长冲程往复泵，包括第一小齿轮和第二小齿轮、第一大齿轮和第二大齿轮、曲轴、连杆、摆杆、机座、滑履、滑块、十字头、输入轴、销轴、小轴承座、主轴承座；

[0010] 第一小齿轮和第二小齿轮固定安装在输入轴的两端，输入轴通过小轴承座安装在机座上；

[0011] 第一大齿轮和第二大齿轮固定安装在曲轴的两端；曲轴通过主轴承座安装在机座上；

[0012] 第一小齿轮与第一大齿轮啮合，第二小齿轮与第二大齿轮啮合；

[0013] 摆杆的上部销孔与销轴铰接;销轴固定在机座上部的座孔中;摆杆的中部销孔与连杆的小端铰接;摆杆的下部销孔与滑块铰接;

[0014] 连杆大端与曲轴的连杆轴颈相铰接;

[0015] 滑块位于滑履中,形成滑动副;滑块通过十字头与介杆连接;

[0016] 介杆通过卡箍连接活塞杆,所述的活塞杆另一端连接活塞,活塞位于缸套内;缸套连接泵头,泵头通过进液阀、排液阀分别连接进液管、排液管。

[0017] 外部动力从输入轴的一端输入或者两端同时输入,输入轴带动第一小齿轮和第二小齿轮转动,从而带动第一大齿轮和第二大齿轮转动,从曲轴两端输入扭矩驱动曲轴转动,曲轴驱动连杆,带动摆杆绕销轴的中心摆动,摆杆摆动过程中,推动其下部销孔连接的滑块绕销轴的中心做公转摆动,滑块同时绕摆杆下部销孔中心做自转摆动,滑块在滑履中始终保持竖直边方向不改变,滑块的竖直边与十字头上的长矩形孔的竖直边接触,并推动十字头跟随摆杆同步往复运动,从而带动介杆、卡箍、活塞杆、活塞同步往复运动。

[0018] 所述连杆从摆杆中部销孔带动摆杆摆动,使十字头和摆杆下部销孔的水平往复移动的最大距离(即往复泵冲程)大于连杆小端(即摆杆中部销孔)水平往复移动的最大距离,从而实现曲轴的回转半径不改变的情况下增大了往复泵的冲程,往复泵的冲程与连杆中部销孔水平往复移动最大距离的比值等于摆杆下部销孔与上部销孔的距离和摆杆中部销孔与上部销孔的距离的比值;当摆杆下部销孔与上部销孔的距离和摆杆中部销孔与上部销孔的距离的比值取2时,本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵的冲程为传统的曲柄连杆机构往复泵的冲程的2倍,在曲轴的回转半径与传统的曲柄连杆机构往复泵相同的情况下实现了往复泵的超长冲程。

[0019] 所述的曲轴和输入轴布置在靠泵头的一侧,在排液行程中,缸内液体对活塞、活塞杆、介杆和十字头产生向右的推力,对于摆杆,该推力为工作阻力,排液行程连杆拉动摆杆向左摆动,从而连杆受到拉伸作用,避免了传统的曲柄连杆机构往复泵排液行程中连杆受压的情况。

[0020] 所述十字头上开设长矩形孔,长矩形孔竖直方向的长度大于滑块竖直方向的长度与摆杆绕销轴摆动过程中下部销孔的最大竖直位移之和;滑块安装在十字头上开设的长矩形孔中并可在竖直方向上下移动。

[0021] 所述滑履从后侧推入固定安装在机座上,十字头从后侧推入安装在滑履中并可沿滑履的轴线方向往复移动;十字头靠近泵头一端与介杆固定连接。

[0022] 所述滑履采用整体式圆筒结构,并在中间段的两侧对称地开设缺口,缺口的长度由泵的冲程和摆杆的下部尺寸确定,缺口的宽度大于滑块的高度;滑履上部导向柱面主要承受滑块的中心偏离十字头中心时十字头上产生的向上的作用力,其宽度根据滑块的厚度确定,不超过滑块的厚度;滑履下部导向柱面主要承受十字头的重量和滑块的中心偏离十字头中心时十字头上产生的向下的作用力,其宽度大于上部导向柱面的宽度,并与十字头的最大厚度相同。

[0023] 所述十字头设置上导向配合面和下导向配合面,二者为同一圆柱面,十字头的上导向配合面与滑履的上部导向柱面接触,下导向配合面与滑履的下部导向柱面接触;靠近泵头一侧,十字头的上导向配合面和下导向配合面采用相同的宽度;与摆杆和滑块连接的一侧,十字头的上导向配合面宽度与滑履上部导向柱面一致,下导向配合面宽度与滑履下

部导向柱面一致,即十字头的下导向配合面宽度大于其上导向配合面宽度,使其截面呈下部为圆弧形的倒T型截面;十字头下导向配合面和滑履下部导向柱面具有较大的宽度使二者具有较大的接触面,使十字头和滑履的导向柱面可具有较好的耐磨性;滑块在推动十字头的过程中,其中心偏离十字头中心的距离小,推动十字头时在十字头与滑履的导向柱面上产生的法向力小,减小了十字头与滑履导向柱面的磨损速度。

[0024] 所述曲轴采用二次偏心轴颈结构,曲轴的曲柄相对于主轴颈采用一次偏心轴颈构成,其连杆轴颈在一次偏心轴颈的相同方向上采用第二次偏心轴颈形成,两次的偏心距之和等于曲轴连杆轴颈的回转半径;为了使滚动轴承能顺利安装到曲轴上,一次偏心轴颈的轴向长度应不小于曲轴上所安装的滚动轴承的宽度。

[0025] 所述摆杆包括第一摆杆侧板和第二摆杆侧板、上部销套和下部横梁,第一摆杆侧板和第二摆杆侧板采用钢板切割出外廓形状,用上部销套和下部横梁将第一摆杆侧板和第二摆杆侧板焊接连成一个整体,然后在摆杆上开设上部销孔、中部销孔和下部销孔。

[0026] 所述活介杆、卡箍、活塞杆、缸套、活塞、泵头、进液阀、排液阀、进液管、排液管的结构和相互间的连接方式与现有的往复泵相同。可采用单缸布置、也可采用双缸、三缸、五缸、七缸布置。

[0027] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:(1)采用了曲柄连杆机构换向和摆杆增程,实现了往复泵的长冲程往复运动,换向稳定可靠,冲程增加显著;(2)冲程比传统曲柄连杆机构往复泵显著增加,可使往复泵在排量和缸套直径一定的情况下冲次显著降低,活塞和泵阀等易损件的寿命显著增长;(3)冲程比传统曲柄连杆机构往复泵显著增加,也可使往复泵在排量一定的情况下活塞直径和冲次同时降低,减小活塞杆的推力,减小单位时间内泵阀的冲击和活塞往复运动的次数,延长泵阀和活塞的寿命,提高活塞杆和介杆的受压稳定性;(4)使往复泵排液过程中作用在连杆上的大负荷为拉伸载荷,避免了比传统曲柄连杆机构往复泵排液过程中连杆受压的情况,可有效减小连杆的截面尺寸,减轻连杆的重量,降低连杆运动过程中的惯性力;(5)曲轴布置在靠近泵头一侧,结构紧凑,使往复泵在冲程增加的情况下,长度比传统曲柄连杆机构往复泵还小,减小了占地面积,这对于石油等行业使用的压裂泵、钻井泵等需要经常搬运的往复泵特别有利;(6)曲轴采用二次偏心轮结构,使其结构简单,加工方便;(7)滑履、十字头从泵的后侧推入安装,操作和维护保养方便;(8)滑履、十字头导向柱面所受法向力小,磨损速度低,寿命长。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作介绍。

[0029] 图1为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵的工作原理图;

[0030] 图2为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例揭去前侧板的主视图;

[0031] 图3为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例的俯视图;

[0032] 图4为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例的左视图;

[0033] 图5为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例揭去前侧板的三维图;

[0034] 图6为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例中滑履的三维图;

[0035] 图7为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例中十字头的三维图;

[0036] 图8为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例中曲轴的三维图；

[0037] 图9为本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵实施例中摆杆的三维图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。

[0039] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0040] 如图1到图5所示，连杆受拉的超长冲程往复泵，包括第一小齿轮1和第二小齿轮23、第一大齿轮2和第二大齿轮25、曲轴3、连杆4、摆杆5、机座6、滑履7、滑块8、十字头9、输入轴20、销轴21、小轴承座22、主轴承座24；

[0041] 第一小齿轮1和第二小齿轮23固定安装在输入轴20的两端，输入轴20通过小轴承座22安装在机座6上；

[0042] 第一大齿轮2和第二大齿轮25固定安装在曲轴3的两端；曲轴3通过主轴承座24安装在机座6上；

[0043] 第一小齿轮1与第一大齿轮2啮合，第二小齿轮23与第二大齿轮25啮合；

[0044] 摆杆5的上部销孔55与销轴21铰接；销轴21固定在机座6上部的座孔中；摆杆5的中部销孔56与连杆4的小端铰接；摆杆5的下部销孔57与滑块8铰接；

[0045] 连杆4大端与曲轴3的连杆轴颈33相铰接；

[0046] 滑块8位于滑履7中，形成滑动副；滑块8通过十字头9与介杆10连接；

[0047] 介杆10通过卡箍11连接活塞杆12，所述的活塞杆12另一端连接活塞14，活塞14位于缸套13内；缸套13连接泵头15，泵头15通过进液阀16、排液阀17分别连接进液管18、排液管19。

[0048] 外部动力从输入轴20的一端输入或者两端同时输入，输入轴20带动第一小齿轮1和第二小齿轮23转动，从而带动第一大齿轮2和第二大齿轮25转动，从曲轴3两端输入扭矩驱动曲轴3转动，曲轴3驱动连杆4，带动摆杆5绕销轴21的中心摆动，摆杆5摆动过程中，推动其下部销孔57连接的滑块8绕销轴21的中心做公转摆动，滑块8同时绕摆杆5下部销孔57中心做自转摆动，滑块8在滑履7中始终保持竖直边方向不改变，滑块8的竖直边与十字头9上的长矩形孔94的竖直边接触，并推动十字头9跟随摆杆5同步往复运动，从而带动介杆10、卡箍11、活塞杆12、活塞14同步往复运动。

[0049] 所述连杆4从摆杆5中部销孔56带动摆杆5摆动，使十字头9和摆杆5下部销孔57的水平往复移动的最大距离即往复泵冲程大于连杆4小端即摆杆5中部销孔56水平往复移动的最大距离，从而实现曲轴3的回转半径不改变的情况下增大了往复泵的冲程，往复泵的冲程与连杆4中部销孔56水平往复移动最大距离的比值等于摆杆5下部销孔57与上部销孔55的距离和摆杆5中部销孔56与上部销孔55的距离的比值；当摆杆5下部销孔57与上部销孔55的距离和摆杆5中部销孔56与上部销孔55的距离的比值取2时，本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵的冲程为传统的曲柄连杆机构往复泵的冲程的2倍，在曲轴3的回转半径与传统的曲柄连杆机构往复泵相同的情况下实现了往复泵的超长冲程。

[0050] 所述的曲轴3和输入轴20布置在靠泵头15的一侧，在排液行程中，缸内液体对活塞14、活塞杆12、介杆10和十字头9产生向右的推力，对于摆杆5，该推力为工作阻力，排液行程

连杆4拉动摆杆5向左摆动,从而连杆5受到拉伸作用,避免了传统的曲柄连杆机构往复泵排液行程中连杆4受压的情况。

[0051] 所述十字头9上开设长矩形孔94,长矩形孔94竖直方向的长度大于滑块8竖直方向的长度与摆杆5绕销轴21摆动过程中下部销孔57的最大竖直位移之和;滑块8安装在十字头9上开设的长矩形孔94中并可在竖直方向上下移动。

[0052] 所述滑履7从后侧推入固定安装在机座6上,十字头9从后侧推入安装在滑履7中并可沿滑履7的轴线方向往复移动;十字头9靠近泵头15一端与介杆10固定连接。

[0053] 如图6所示,所述滑履7采用整体式圆筒结构,并在中间段的两侧对称地开设缺口73,缺口73的长度由泵的冲程和摆杆5的下部尺寸确定,缺口73的宽度大于滑块8的高度;滑履7上部导向柱面72主要承受滑块8的中心偏离十字头9中心时十字头9上产生的向上的作用力,其宽度根据滑块8的厚度确定,不超过滑块8的厚度;滑履7下部导向柱面71主要承受十字头的重量和滑块8的中心偏离十字头9中心时十字头9上产生的向下的作用力,其宽度大于上部导向柱面72的宽度,并与十字头9的最大厚度相同。

[0054] 如图7所示,所述十字头9设置上导向配合面92和下导向配合面91,二者为同一圆柱面,十字头9的上导向配合面92与滑履7的上部导向柱面72接触,下导向配合面91与滑履7的下部导向柱面71接触;靠近泵头15一侧,十字头9的上导向配合面92和下导向配合面91采用相同的宽度;与摆杆5和滑块8连接的一侧,十字头9的上导向配合面92宽度与滑履7上部导向柱面72一致,下导向配合面91宽度与滑履7下部导向柱面71一致,即十字头9的下导向配合面91宽度大于其上导向配合面92宽度,使其截面呈下部为圆弧形的倒T型截面93;十字头9下导向配合面91和滑履7下部导向柱面71具有较大的宽度使二者具有较大的接触面,使十字头9和滑履7的导向柱面可具有较好的耐磨性;滑块8在推动十字头9的过程中,其中心偏离十字头9中心的距离小,推动十字头9时在十字头9与滑履7的导向柱面上产生的法向力小,减小了十字头9与滑履7导向柱面的磨损速度。

[0055] 如图8所示,所述曲轴3采用二次偏心轴颈结构,曲轴3的曲柄32相对于主轴颈31采用一次偏心轴颈构成,其连杆轴颈33在一次偏心轴颈的相同方向上采用第二次偏心轴颈形成,两次的偏心距之和等于曲轴3连杆轴颈33的回转半径;为了使滚动轴承能顺利安装到曲轴3上,一次偏心轴颈的轴向长度应不小于曲轴3上所安装的滚动轴承的宽度。

[0056] 如图9所示,所述摆杆5包括第一摆杆侧板51和第二摆杆侧板53、上部销套52和下部横梁54,第一摆杆侧板51和第二摆杆侧板53采用钢板切割出外廓形状,用上部销套52和下部横梁54将第一摆杆侧板51和第二摆杆侧板53焊接连成一个整体,然后在摆杆5上开设上部销孔55、中部销孔56和下部销孔57。

[0057] 所述活介杆10、卡箍11、活塞杆12、缸套13、活塞14、泵头15、进液阀16、排液阀17、进液管18、排液管19的结构和相互间的连接方式与现有的往复泵相同。可采用单缸布置、也可采用双缸、三缸、五缸、七缸布置。

[0058] 本发明的连杆受拉的超长冲程往复泵可采用单缸布置、也可采用双缸、三缸、五缸、七缸布置。

[0059] 以上所述仅为本发明的一个实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

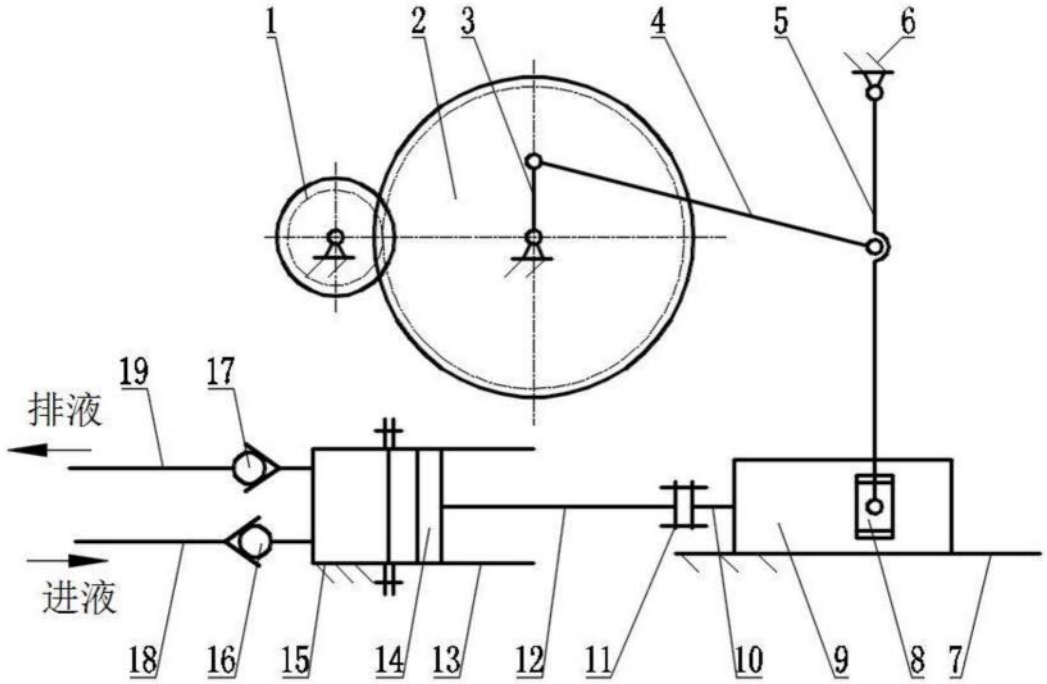

1
2
3
4
5
6
19
17
排液
进液
18
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7

图1

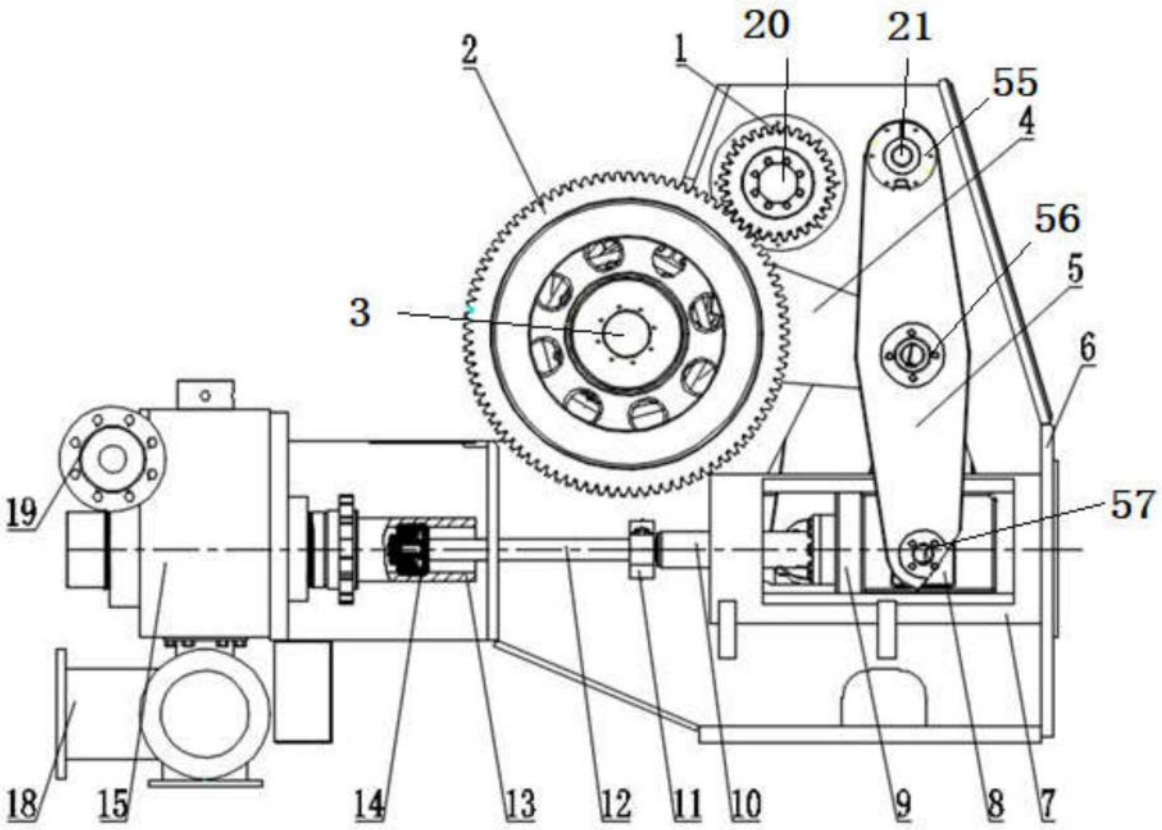

20
21
2
1
55
4
56
5
3
6
19
57
18
15
14
13
12
11
10
9
8
7

图2

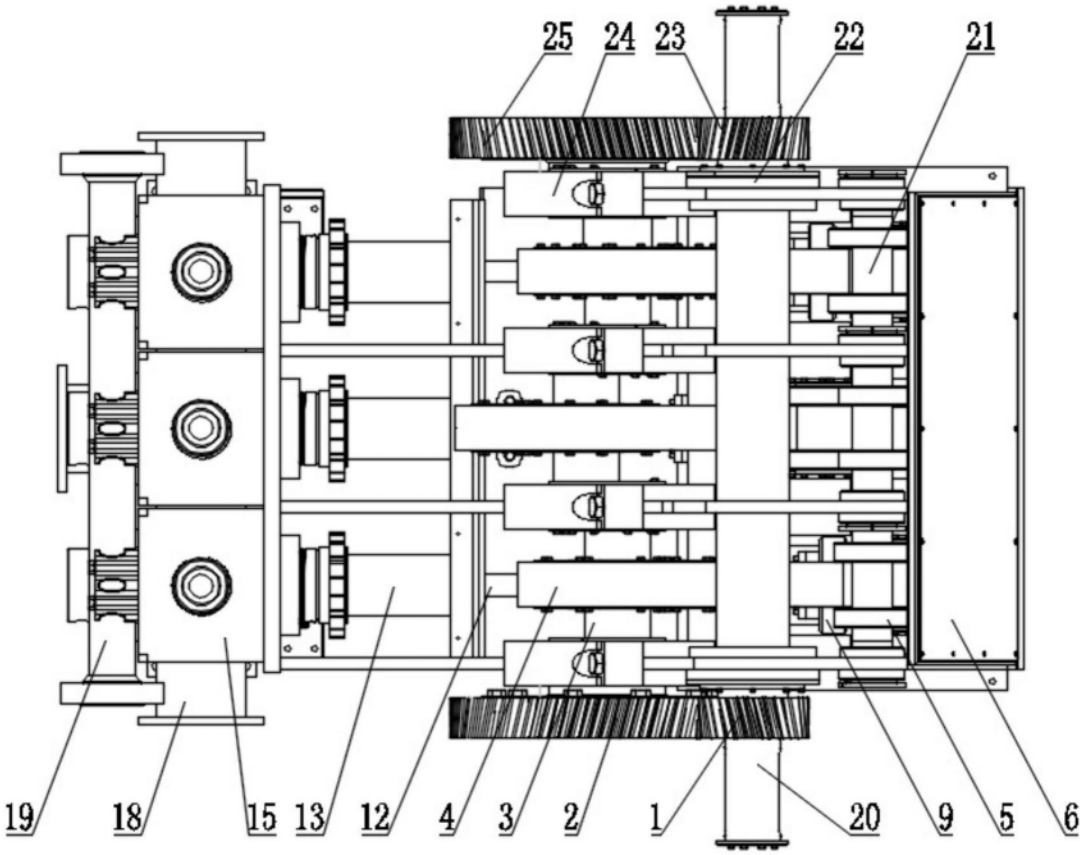


图3

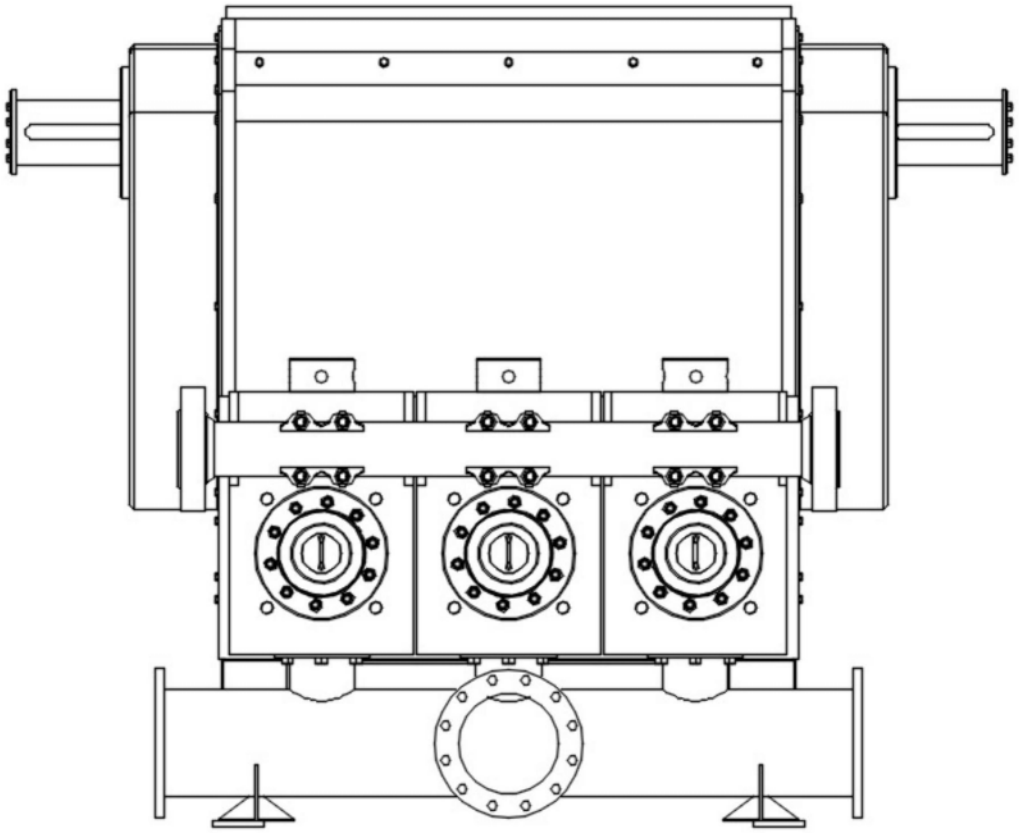


图4

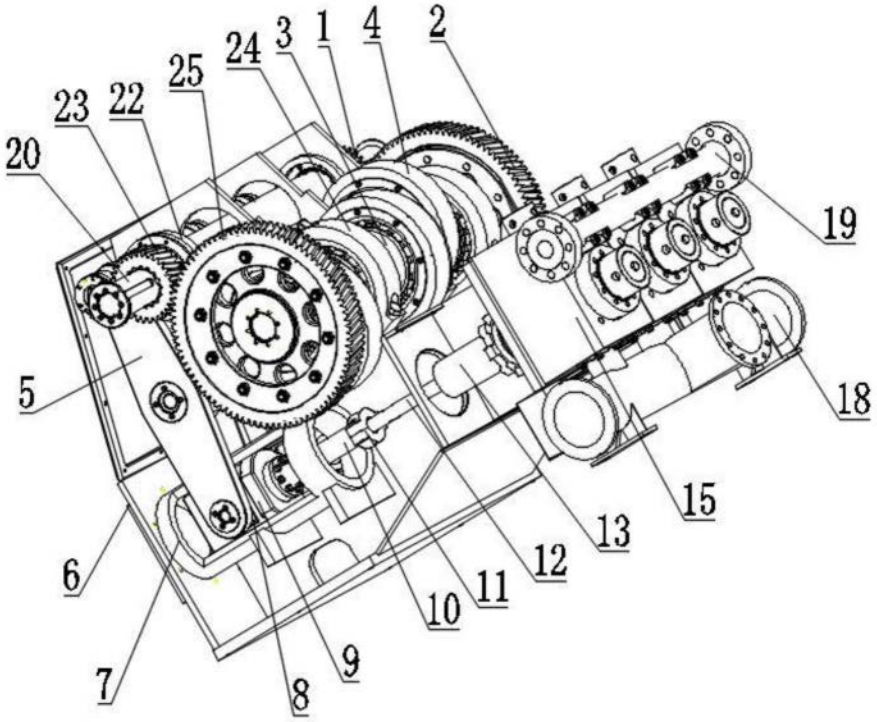


图5

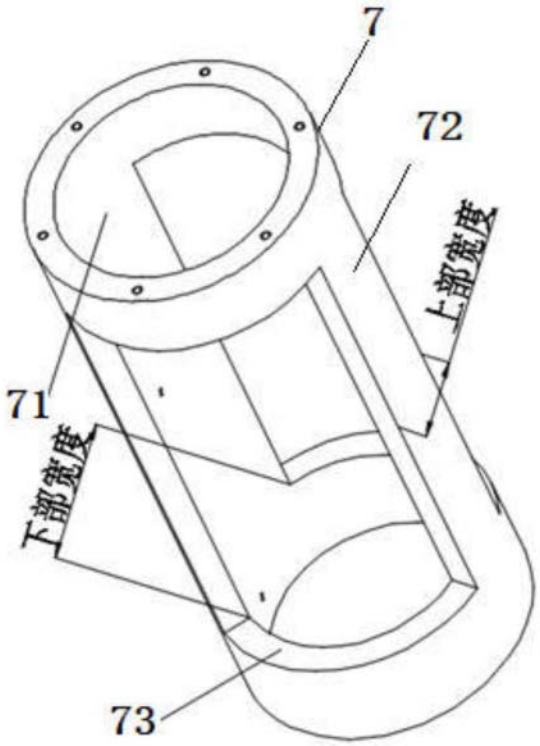


图6

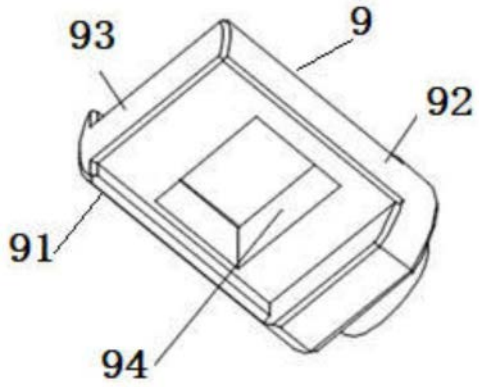


图7

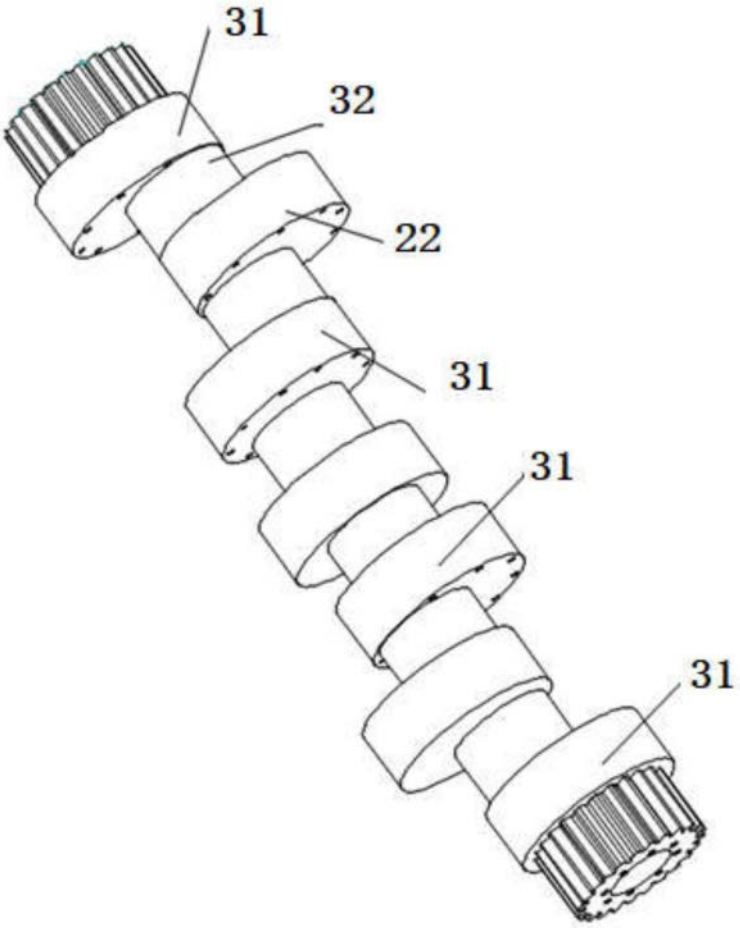


图8

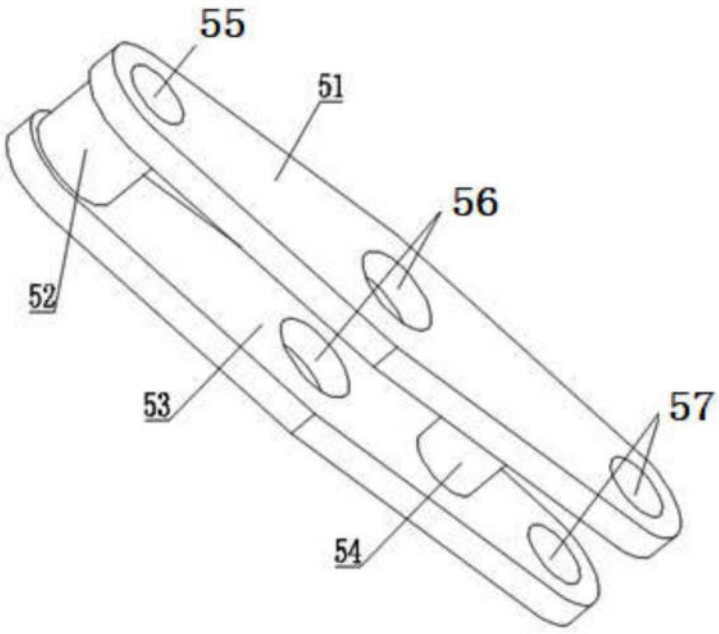


图9