



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114017359 A

(43) 申请公布日 2022.02.08

(21) 申请号 202111313737.5

(22) 申请日 2021.11.08

(71) 申请人 唯科(大连)泵业有限公司

地址 116039 辽宁省大连市甘井子区辛寨子镇由家

(72) 发明人 岳正甲 张静 张培基

(74) 专利代理机构 大连万友专利代理有限公司
21219

代理人 于秀君

(51) Int.Cl.

F04D 13/08 (2006.01)

F04D 29/06 (2006.01)

F04D 29/08 (2006.01)

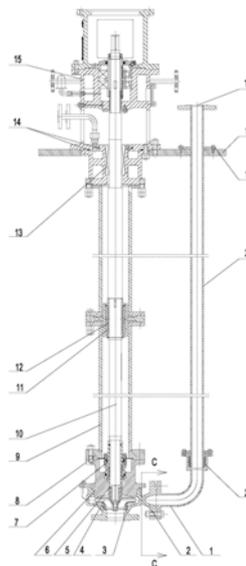
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

机封下沉式地坑泵

(57) 摘要

本发明提供机封下沉式地坑泵,包括电机和地坑泵组件,泵通过多段加长的外支撑管,将泵头深入到坑中的废水液位以下,泵通过电机转动带动主轴转动,叶轮将液体从坑底抽入到进液口,经过增压后通过出液口将液体打出口弯管,泵盖与支撑管安装法兰内部腔体中设置下机封,下机封套在主轴外部的轴套上,主轴外部安装有外支撑管,主轴和外支撑管之间腔体填充润滑介质,主轴上端连接轴承箱,出口弯管的另一端连接出口管。本发明下机封的设计可以降低轴衬和主轴的磨损,延长泵的使用寿命;适用于高温或超低温环境,适用于输送不清洁,高粘度,高温,易污染等介质,对润滑油实施压力或者液位保护,防止易损件泄露导致泵组失效,适用于所有立式地坑泵。



1. 一种机封下沉式地坑泵,包括电机和地坑泵组件,泵通过多段加长的外支撑管(9),将泵头深入到坑中的废水液位以下,泵通过电机转动带动主轴(10)转动,叶轮(4)将液体从坑底抽入到进液口,经过增压后通过出液口将液体打入出口弯管(1),其特征在于:泵体(2)的侧面与出口弯管(1)连接,所述泵体(2)下端为进液口,所述进液口处安装体口环(3),泵体(2)内部设有叶轮(4),所述叶轮(4)固定安装在主轴(10)下端,泵体(2)上部连接泵盖(6),所述泵盖(6)上部螺栓固定连接支撑管安装法兰(8),泵盖(6)与支撑管安装法兰(8)内部腔体中设置下机封(7),所述下机封(7)包括动环(71)和静环(72),所述动环(71)和静环(72)接触面为密封面,所述下机封(7)套在主轴(10)外部的轴套(5)上,所述主轴(10)外部安装有外支撑管(9),主轴(10)和外支撑管(9)之间腔体填充润滑介质,主轴(10)上端连接轴承箱(15),所述出口弯管(1)的另一端连接出口管(21)。

2. 根据权利要求1所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述主轴(10)中部外侧设置有中间支撑套(11),主轴(10)与中间支撑套(11)之间为轴衬(12),主轴(10)与轴衬(12)通过键连接或者中间支撑套(11)与轴衬(12)热装固定。

3. 根据权利要求1所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述出口管(21)端部装有出口法兰(16),出口管(21)通过出口管密封盖(18)固定在泵安装板(17)上,轴承箱(15)箱体通过螺栓固定在泵安装板(17)上。

4. 根据权利要求2所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述下机封(7)对泵体(2)与泵盖(6)之间的夹腔与主轴(10)隔离密封,在主轴(10)和外支撑管(9)之间形成独立的润滑腔,使轴衬(12)不与泵体(2)中输送的液体接触。

5. 根据权利要求1所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述主轴(10)上端在轴承箱(15)腔体中安装上机封(13),所述上机封(13)套在主轴(10)的顶端,上机封(13)包括上机封动环和上机封静环,上机封动环和上机封静环接触面对磨用于上部密封,所述上机封(13)与下机封(7)之间的主轴(10)和外支撑管(9)之间形成密封腔体。

6. 根据权利要求1或5所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述主轴(10)和外支撑管(9)之间安装有承插式的内隔温套(19),所述内隔温套(19)为多段式,相邻的内隔温套(19)连接处安装O型密封圈(20),所述内隔温套(19)将主轴(10)和外支撑管(9)之间分成双层腔体,分别为内腔和外腔,内腔填充润滑介质,为润滑介质腔,外腔为空气腔或真空腔。

7. 根据权利要求1~4任意一项所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述外支撑管(9)外部预置液位监控管路(23)和补液口(24)。

8. 根据权利要求5所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:对所述上机封(13)与下机封(7)之间形成的密封腔体外部连接密封压力检测装置,对密封腔体内压力实时监控。

9. 根据权利要求1~5项所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述下机封(7)的密封面采用外增压方式密封,所述外增压方式一种是外连接压力气体或者压力润滑液使腔体的压力始终高于输送液体的压力,另一种是通过连接API682标准规定的PLAN53系列方案,通过连接气囊或者蓄能器使腔体内稳定高压。

10. 根据权利要求1~5项所述的机封下沉式地坑泵,其特征在于:所述下机封(7)的密封面采用内增压方式密封,所述内增压方式一种是在动环(71)的端面加工反向增压槽(711),所述反向增压槽(711)为根据不同工况设计的在动环(71)的端面上加工的沿端面均布的多个槽体,所述反向增压槽(711)的一端槽口位于动环(71)侧面使润滑介质能够进入

反向增压槽(711)中,另一种是在下机封(7)的侧壁安装增压轮(25),所述增压轮(25)的轮体外侧带有螺旋凸条。

机封下沉式地坑泵

技术领域

[0001] 本发明属于离心泵技术领域,特别涉及一种在叶轮后增加下机封进行密封的机封下沉式立式地坑泵。

背景技术

[0002] 立式地坑泵广泛应用在化工厂废水池清污,罐装液体运输,污水处理等等。立式地坑泵通过安装板将泵组固定在地坑的安装基础之上,泵通过多段加长的支撑管,将泵头深入到坑中的废水液位以下,当泵组通过电机转动时,泵驱动轮会将液体从坑底抽入到进液口,经过驱动轮增压后通过出液口将液体打入对应的管道中,达到清污水的目的。

[0003] 由于各工厂的坑深浅不一样,根据工艺的需求,就要将泵支撑管的插入深度设计不一样的长度以满足现场坑深和客户对工艺的要求。正常工作时,驱动轮是电机通过主轴驱动的,液体由进液口经驱动轮增压后从出液口进入下游管道,增压的过程中,液体会因压力的作用延着支撑管往上移动,常规设计是在上支撑架与主轴之间加密封封住液体,防止液体延主轴喷出泵外。由于主轴的长度最长达10多米,而驱动轮在工作中会收到液体冲击,导致主轴不稳,摆动,造成设备损坏。

[0004] 为了保证主轴的稳定性,通常的设计是间断加轴衬支撑通过轴衬保证轴的刚性。主轴和轴衬之间是支撑对磨关系,因此就需要对轴衬进行润滑和冷却,常规的设计主要有两种:

[0005] 1) 用输送的液体润滑;

[0006] 2) 当输送的液体不干净时,用外接高压的清洁介质对轴衬进行润滑。

[0007] 但是以上两种方案都存在缺陷:

[0008] 用输送的液体润滑的缺陷:当泵输送的液体不干净,含有固体颗粒或者润滑性差时,颗粒会随着冲洗管进入到轴衬和主轴之间导致轴衬或者主轴磨损,进而导致泵失效;

[0009] 用外接高压的清洁介质对轴衬进行润滑的缺陷:当使用外部的干净的液体冲洗时,冲洗完的液体会混入到泵输送的液体中,一是导致大量清洁液体的浪费,二是如果清洁介质和输送液体不同性,也会导致输送液体的污染(以输送废油为例,如果外冲洗,只能用柴油或者汽油冲洗,造成大量浪费,如果用水冲洗,又会污染废油)。

发明内容

[0010] 本发明所解决的技术问题是提供一种机封下沉式地坑泵,解决地坑泵在输送不清洁,高粘度,高温,易污染等介质时遇到的导致轴衬或者主轴磨损,进而导致泵失效以及导致大量清洁液体的浪费和输送液体的污染的问题。

[0011] 本发明的设计原理是在在叶轮后增加下机封密封设计,使得输送液体不进入主轴部分,保持主轴部分和传输液体部分形成相对独立的两部分。

[0012] 本发明采用的技术方案是:包括电机和地坑泵组件,泵通过多段加长的外支撑管,将泵头深入到坑中的废水液位以下,泵通过电机转动带动主轴转动,叶轮将液体从坑底抽

入到进液口,经过增压后通过出液口将液体打出口弯管,泵体的侧面与出口弯管连接,所述泵体下端为进液口,所述进液口处安装体口环,泵体内部设有叶轮,所述叶轮固定安装在主轴下端,泵体上部连接泵盖,所述泵盖上部螺栓固定连接支撑管安装法兰,泵盖与支撑管安装法兰内部腔体中设置下机封,所述下机封包括动环和静环,所述动环和静环接触面为密封面,所述下机封套在主轴外部的轴套上,所述主轴外部安装有外支撑管,主轴和外支撑管之间腔体填充润滑介质,主轴上端连接轴承箱,所述出口弯管的另一端连接出口管。体口环是限流的作用,保证泵的效率。如果没有体口环,高压液体经过叶轮增压后会从口环位置回流到入口,导致液体在泵里面死循环。

[0013] 优选的,主轴中部外侧设置有中间支撑套,主轴与中间支撑套之间为轴衬,主轴与轴衬通过键连接或者中间支撑套与轴衬热装固定。

[0014] 其技术效果在于:防止主轴太长,转动时发生偏摆,当主轴与轴衬通过键连接时,主轴带动轴衬转动,支中间撑管不动,当中间支撑套与轴衬热装固定时,主轴单独转动,轴衬和中间支撑管不动。

[0015] 优选的,出口管端部装有出口法兰,出口管通过出口管密封盖固定在泵安装板上,轴承箱箱体通过螺栓固定在泵安装板上。

[0016] 其技术效果在于:便于地坑泵整体与地面上安装基础的安装固定。

[0017] 优选的,下机封对泵体与泵盖之间的夹腔与主轴隔离密封,在主轴和外支撑管之间形成独立的润滑腔,使轴衬不与泵体中输送的液体接触。

[0018] 其技术效果在于:防止输送的液体进入主轴和外支撑管之间形成的腔体中,导致易损件磨损。

[0019] 优选的,主轴上端在轴承箱腔体中安装上机封,所述上机封套在主轴的顶端,上机封包括上机封动环和上机封静环,上机封动环和上机封静环接触面对磨用于上部密封,所述上机封与下机封之间的主轴和外支撑管之间形成密封腔体。

[0020] 其技术效果在于:上机封与下机封组合结构形式使上机封与下机封之间的主轴和外支撑管之间形成密封腔体,与外界环境隔离,在输送危险液体时,如果下机封损坏,上机封起到了保护环境及人员安全的作用。

[0021] 优选的,主轴和外支撑管之间安装有承插式的内隔温套,所述内隔温套为多段式,相邻的内隔温套连接处安装O型密封圈,所述内隔温套将主轴和外支撑管之间分成双层腔体,分别为内腔和外腔,内腔填充润滑介质,为润滑介质腔,外腔为空气腔或真空腔。

[0022] 其技术效果在于:对预填的润滑介质进行加热或者降温,当输送的液体温度过高时,就会导致预填的润滑介质温度过高,润滑性下降,就需要冷却降温;如果输送的液体温度过低,会导致预填的润滑介质温度过低,流动性差,就需要加热保温。外部的空气腔或真空腔起到了进一步隔温的作用,且减少润滑介质的使用量。

[0023] 优选的,外支撑管外部预置液位监控管路和补液口。

[0024] 其技术效果在于:当采用下机封单封结构时,对地坑泵进行液位控制,当液位出现大的波动时说明下机封损坏,能够及时报警及时检修。

[0025] 优选的,对所述上机封与下机封之间形成的密封腔体外部连接密封压力检测装置,对密封腔体内压力实时监控。

[0026] 其技术效果在于:当采用上机封和下机封双封结构时,上机封与下机封之间的主

轴和外支撑管之间形成密封腔体,对密封腔体进行压力检测,能够实时监控及时报警,当压力急速下降时,说明上机封或下机封损坏,以延长泵的使用寿命。

[0027] 优选的,下机封的密封面采用外增压方式密封,所述外增压方式一种是外连接压力气体或者压力润滑油使腔体的压力始终高于输送液体的压力,另一种是通过连接API682标准规定的PLAN53系列方案,通过连接气囊或者蓄能器使腔体内稳定高压。

[0028] 其技术效果在于:使得下机封密封面处润滑介质的压力高于输送的液体压力;此时密封面是靠预填的润滑介质润滑,而不是输送的不清洁液体润滑,增加下机封的使用寿命。

[0029] 优选的,下机封的密封面采用内增压方式密封,所述内增压方式一种是在动环的端面加工反向增压槽,所述反向增压槽为根据不同工况设计的在动环的端面上加工的沿端面均布的多个槽体,所述反向增压槽的一端槽口位于动环侧面使润滑介质能够进入反向增压槽中,另一种是在下机封的侧壁安装增压轮,所述增压轮的轮体外侧带有螺旋凸条。可以采用其中一种内增压方式或者两种结合使用。

[0030] 其技术效果在于:当泵顺时针旋转时,反向增压槽会将润滑介质压入到两个对磨的密封面之间,起到润滑和降温密封面的作用,因为是清洁而且润滑性比较好的润滑介质,因此密封面就不会损坏,起到保护下机封的作用;增压轮会将区域B的常压介质增压后顶在A区域,使得A区域局部的压力增大,以保证A区域所在的密封润滑介质压力大于输送液体端的压力,A区的润滑介质就会进入下机封对磨面起到润滑的作用,达到保护下机封的目的。

[0031] 本发明的有益效果是:

[0032] 1、降低轴衬和主轴的磨损,延长泵的使用寿命。

[0033] 2、减少润滑液体的浪费以及对输送液体的污染。

[0034] 3、适用于高温或超低温环境,适用于输送不清洁,高粘度,高温,易污染等介质,适用于所有立式地坑泵的结构优化。

[0035] 4、特殊机封面反向增压槽设计和局部增压轮增压设计,使得在常压下能对机封起到增压自润滑的目的。

[0036] 5、对润滑油实施压力或者液位保护,防止易损件泄露导致泵组失效。

附图说明

[0037] 图1为机封下沉式地坑泵整体结构示意图;

[0038] 图2为带有内隔温套的机封下沉式地坑泵整体结构示意图;

[0039] 图3为内隔温套结构示意图;

[0040] 图4为单机封地坑泵液位监控和补液口的结构示意图;

[0041] 图5为增压轮结构示意图;

[0042] 图6为机封的动环静环结构示意图;

[0043] 图7为动环对磨面结构示意图;

[0044] 图8为图1中C-C剖面结构示意图。

[0045] 附图标记:1-出口弯管,2-泵体,3-体口环,4-叶轮,5-轴套,6-泵盖,7-下机封,8-支撑管安装法兰,9-外支撑管,10-主轴,11-中间支撑套,12-轴衬,13-上机封,14-冷却腔密封圈,15-轴承箱,16-出口法兰,17-泵安装板,18-出口管密封盖,19-内隔温套,20-O型密封

圈,21-出口管,22-填料密封组件,23-液位监控管路,24-补液口,25-增压轮,71-动环,72-静环,711-反向增压槽。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0047] 由于图1、图2和图5都是中心剖面结构示意图,为了更清楚直观的表达输出液体如何从泵体2进入出口弯管1中,如图8所示为图1中C-C剖面结构示意图,为泵体2与出口弯管1对接部分的横剖面结构,泵体2与出口弯管1在泵体2横截面中心不连通,偏心设计连通通道。

[0048] 实施例一:单机封式单腔地坑泵。

[0049] 本发明包括电机和地坑泵组件,泵通过多段加长的外支撑管9,将泵头深入到坑中的废水液位以下,泵通过电机转动带动主轴10转动,叶轮4将液体从坑底抽入到进液口,经过增压后通过出液口将液体打入出口弯管1,泵体2的侧面与出口弯管连接,泵体2下端为进液口,进液口处安装体口环3,泵体2内部设有叶轮4,叶轮4固定安装在主轴10下端,泵体2上部连接泵盖6,泵盖6上部螺栓固定连接支撑管安装法兰8,泵盖6与支撑管安装法兰8内部腔体中设置下机封7,下机封7包括动环71和静环71,动环71和静环72接触面为密封面,下机封7套在主轴10外部的轴套5上,在支撑管安装法兰8以上的主轴10外部安装有外支撑管9,外支撑管9为多段式通过螺栓相互固定连接,最下端的外支撑管9与支撑管安装法兰8通过螺栓相互固定连接,最上端的外支撑管9与上部轴承箱15底座的固定结构通过螺栓相互固定连接,主轴10和外支撑管9之间腔体填充润滑介质,主轴10上端连接轴承箱15,主轴10中部外侧设置有中间支撑套11,主轴10与中间支撑套11之间为轴衬12,出口弯管1的另一端连接出口管21,出口弯管1与出口管21连接处密封,可以采用安装填料密封组件22的形式,也可以采用其他密封结构。出口管21端部装有出口法兰16,出口管21通过出口管密封盖18固定在泵安装板17上,轴承箱15箱体通过螺栓固定在泵安装板17上。轴承箱15各部分结构连接处安装冷却腔密封圈14用于密封。

[0050] 下机封7对泵体2与泵盖6之间的夹腔与主轴10隔离密封,在主轴10和外支撑管9之间形成独立的润滑腔,使轴衬12不与泵体2中输送的液体接触。

[0051] 关于状态监测与防保护设计:

[0052] 如图4所示,外支撑管9外部预置液位监控管路23和补液口24,对地坑泵进行液位控制,当液位出现大的波动时说明下机封7损坏,能够及时报警及时检修。

[0053] 关于下机封7的密封形式主要有以下几种方式:

[0054] 下机封7的密封面采用外增压方式密封,外增压方式一种是外连接压力气体或者压力润滑液使腔体的压力始终高于输送液体的压力,另一种是通过连接API682标准规定的PLAN53系列方案,通过连接气囊或者蓄能器使腔体内稳定高压。使得下机封7密封面处润滑介质的压力高于输送的液体压力;此时密封面是靠预填的润滑介质润滑,而不是输送的不清洁液体润滑,增加下机封7的使用寿命。

[0055] 另一类,下机封7的密封面采用内增压方式密封,如图6~图7所示,内增压方式一

种是在动环71的端面加工反向增压槽711,反向增压槽711为根据不同工况设计的在动环71的端面上加工的沿端面均布的多个槽体,反向增压槽711的一端槽口位于动环侧面使润滑介质能够进入反向增压槽711中,当泵顺时针旋转时,反向增压槽711会将润滑介质压入到两个对磨的密封面之间,起到润滑和降温密封面的作用,因为是清洁而且润滑性比较好的润滑介质,因此密封面就不会损坏,起到保护下机封的作用。如图5所示,另一种是在下机封7的侧壁安装增压轮25,增压轮25的轮体外侧带有螺旋凸条。增压轮25会将区域B的常压介质增压后顶在A区域,使得A区域局部的压力增大,以保证A区域所在的密封润滑介质压力大于输送液体端的压力,A区的润滑介质就会进入下机封对磨面起到润滑的作用,达到保护下机封7的目的。本实施例可以采用其中一种内增压方式或者两种结合使用。

[0056] 实施例二:双机封式单腔地坑泵。

[0057] 在实施例一的结构基础上,如图1所示,在主轴10上端在轴承箱15腔体中安装上机封13,上机封13套在主轴10的顶端,上机封13包括上机封动环和上机封静环,上机封动环和上机封静环接触面对磨用于上部密封,上机封13与下机封7之间的主轴10和外支撑管9之间形成密封腔体。

[0058] 关于状态监测与防保护设计:

[0059] 对上机封13与下机封7之间形成的密封腔体外部连接密封压力检测装置,对密封腔体内压力实时监控。当采用上机封13和下机封7双封结构时,上机封13与下机封7之间的主轴10和外支撑管9之间形成密封腔体,对密封腔体进行压力检测,能够实时监控及时报警,当压力急速下降时,说明上机封13或下机封7损坏。当泵外增加时:可以在压力源上增加压力开关或者变送器等,当压力下降时则意味着密封面出现泄漏,这时应该及时停泵检修。当泵内增压时,可以在预填充润滑液的密封腔内预置液位监测,当液位出现异常时报警,意味着下机封7出现泄漏,这时应该及时停泵检修。

[0060] 关于下机封7的密封形式与实施例1相同。

[0061] 实施例三:单机封式双腔地坑泵。

[0062] 在实施例一的结构基础上,如图2所示,主轴10和外支撑管9之间安装有承插式的内隔温套19,内隔温套19为多段式,相邻的内隔温套19连接处安装O型密封圈20进行径向密封,内隔温套19将主轴10和外支撑管9之间分成双层腔体,分别为内腔和外腔,内腔填充润滑介质,为润滑介质腔,外腔为空气腔或真空腔,用来隔绝或者减缓温度传递给内腔,内腔可以用外置冷却加热腔或者内置冷却加热盘管的形式对预填的润滑介质进行冷却或加热以保证预填的润滑介质始终工作在最佳的温度下。对预填的润滑介质进行加热或者降温,当输送的液体温度过高时,就会导致预填的润滑介质温度过高,润滑性下降,就需要冷却降温;如果输送的液体温度过低,会导致预填的润滑介质温度过低,流动性差,就需要加热保温。外部的空气腔或真空腔起到了进一步隔温的作用,且减少润滑介质的使用量。

[0063] 与实施例一结构的区别在于:中间支撑套11的结构形式,如图3所示,本实施例的中间支撑套11上端加工成用于与内隔温套19进行承插的尺寸,中间支撑套11与内隔温套19连接处安装O型密封圈20。

[0064] 实施例四:双机封式双腔地坑泵。

[0065] 在实施例二的结构基础上结合实施例三的结构内容。既包括上机封13和下机封7形成的密封腔体且密封腔体通过内隔温套19的结构形式分隔成内腔和外腔。

[0066] 以上所述是本发明的具体实施例及所运用的技术原理,任何基于本发明技术方案基础上的任何修改、等效变换,均应包含在本发明的保护范围之内。

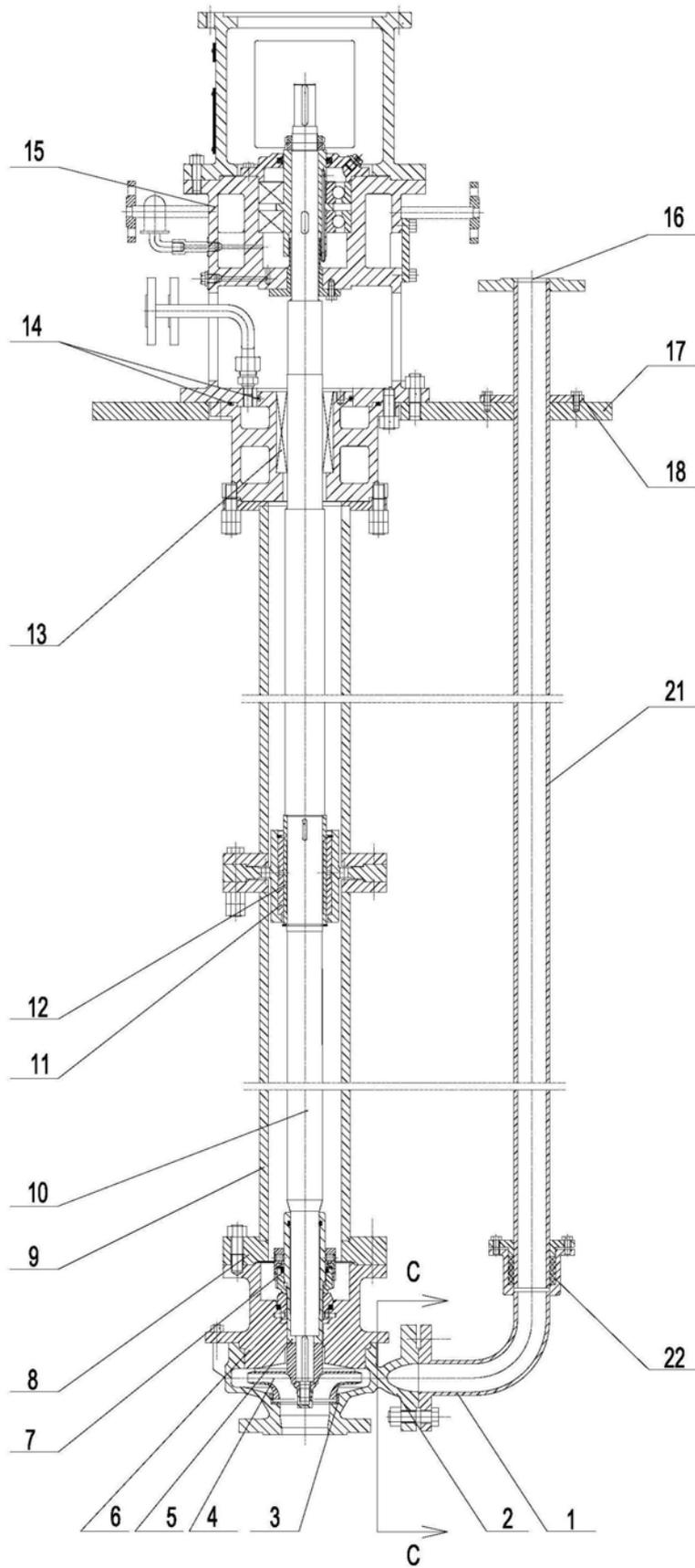


图1

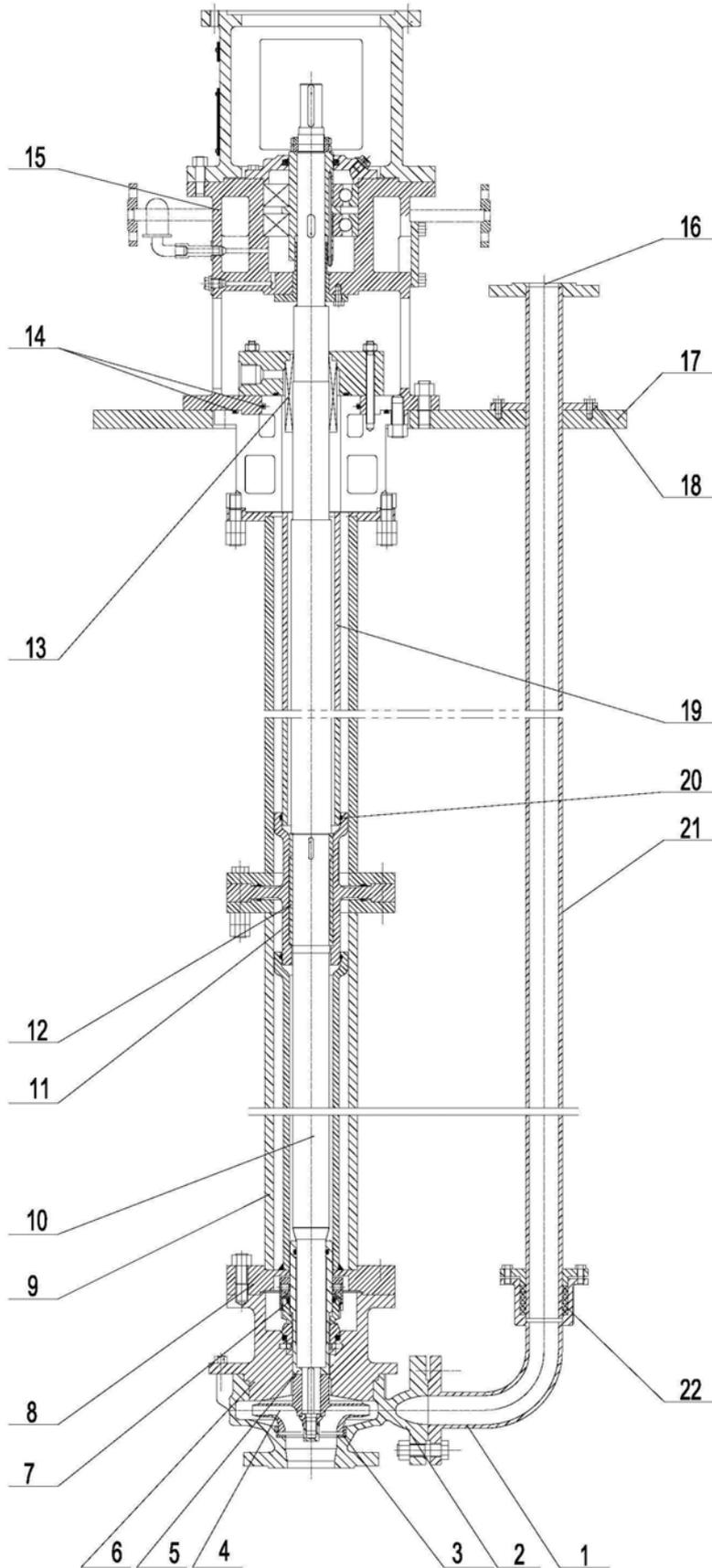


图2

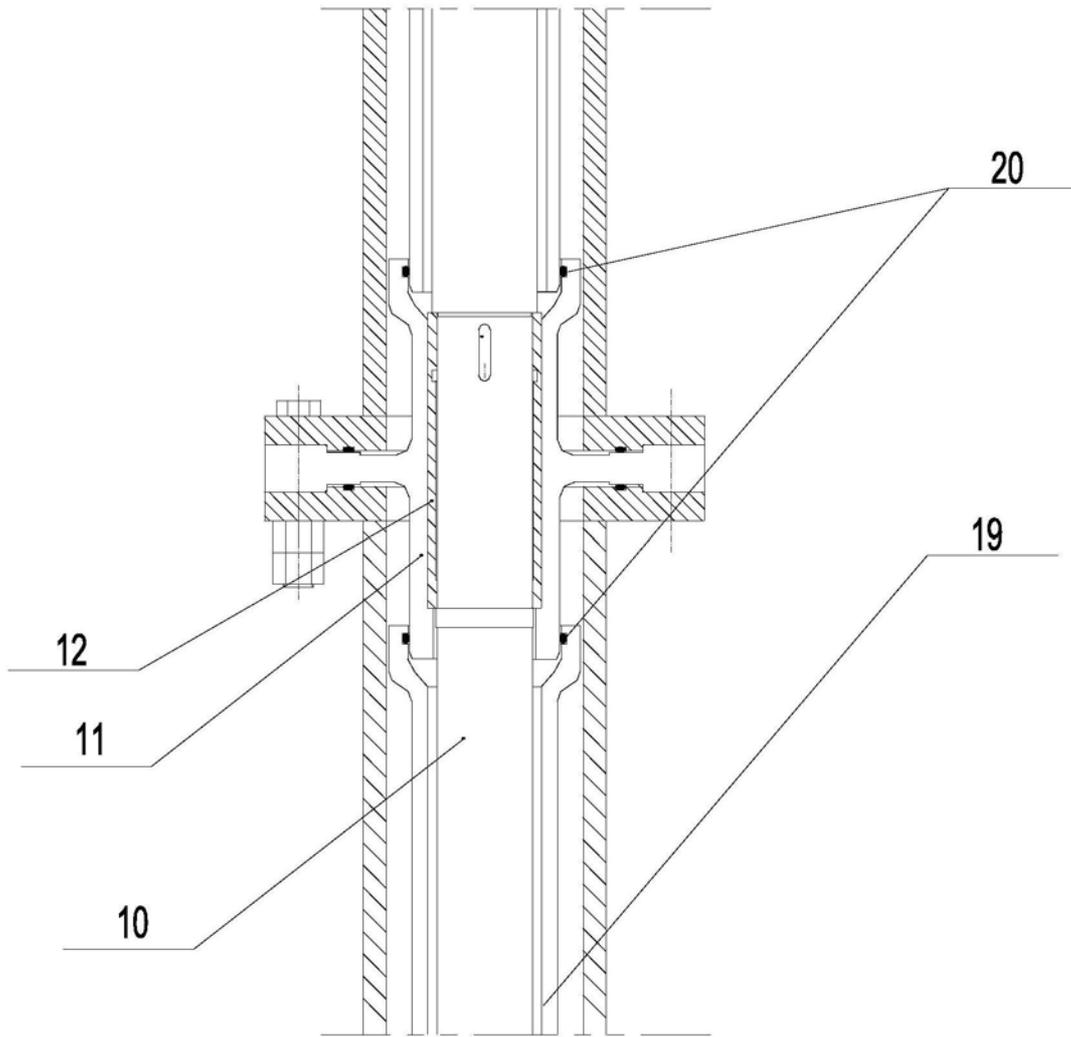


图3

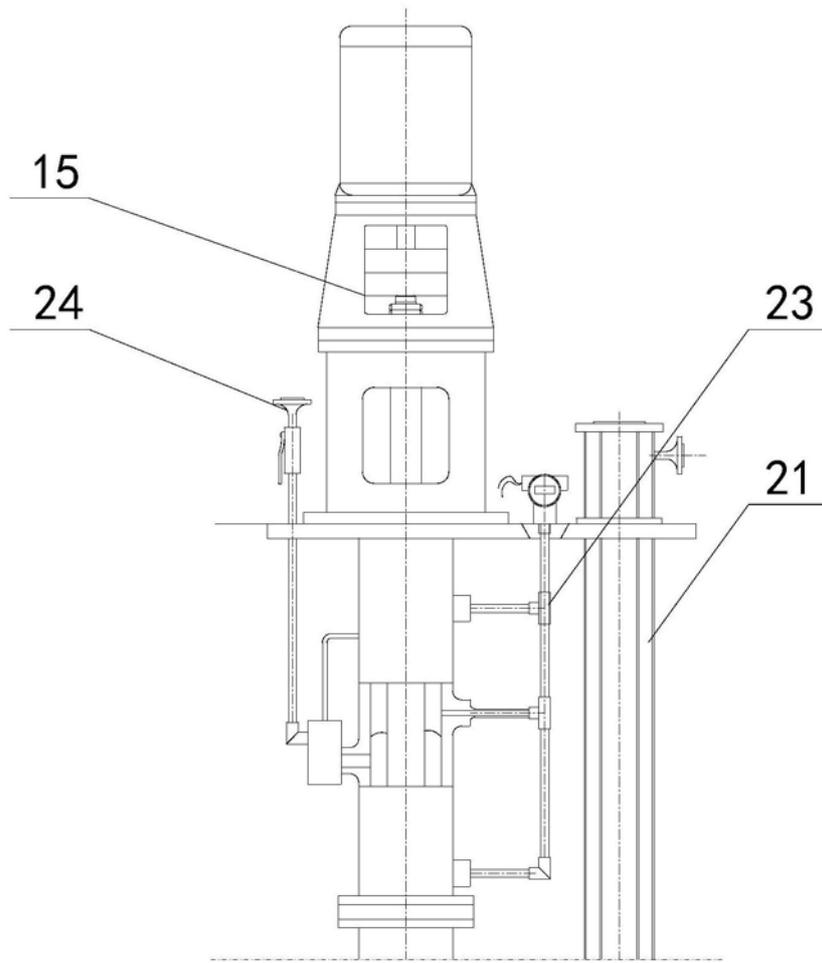


图4

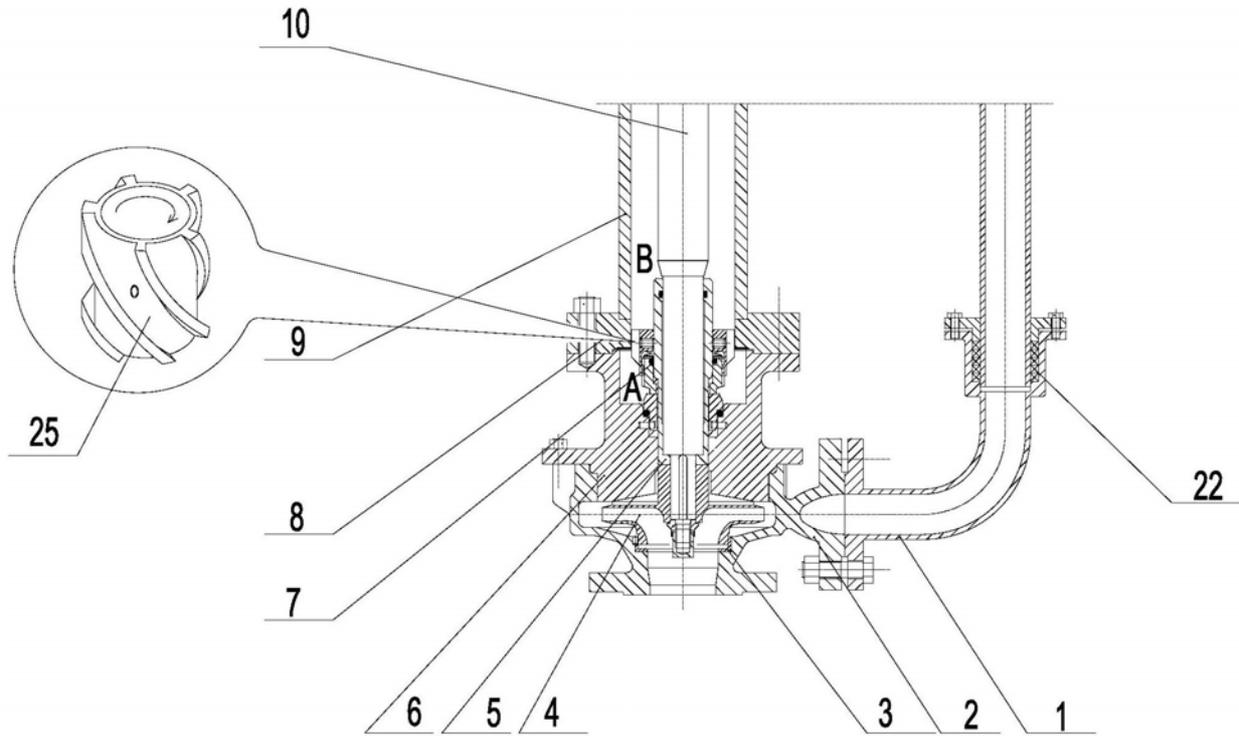


图5

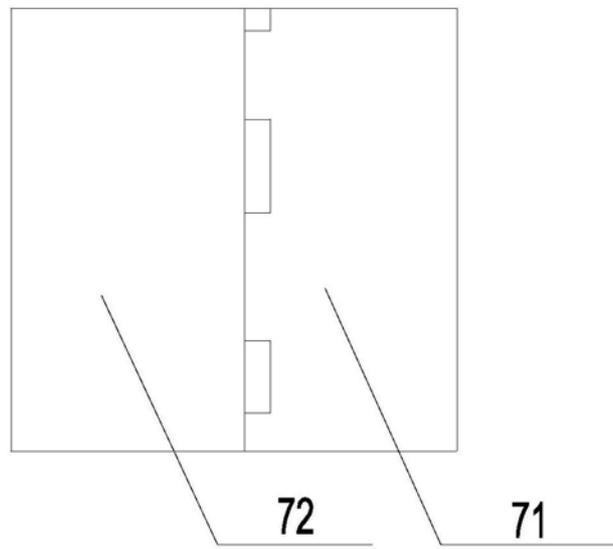


图6

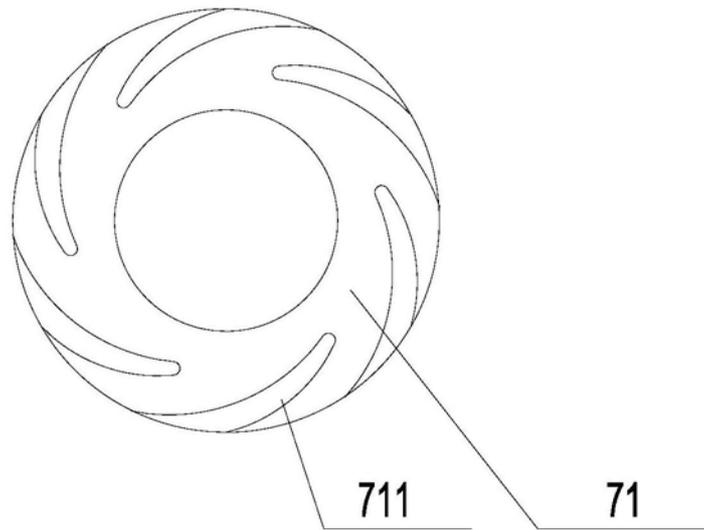


图7

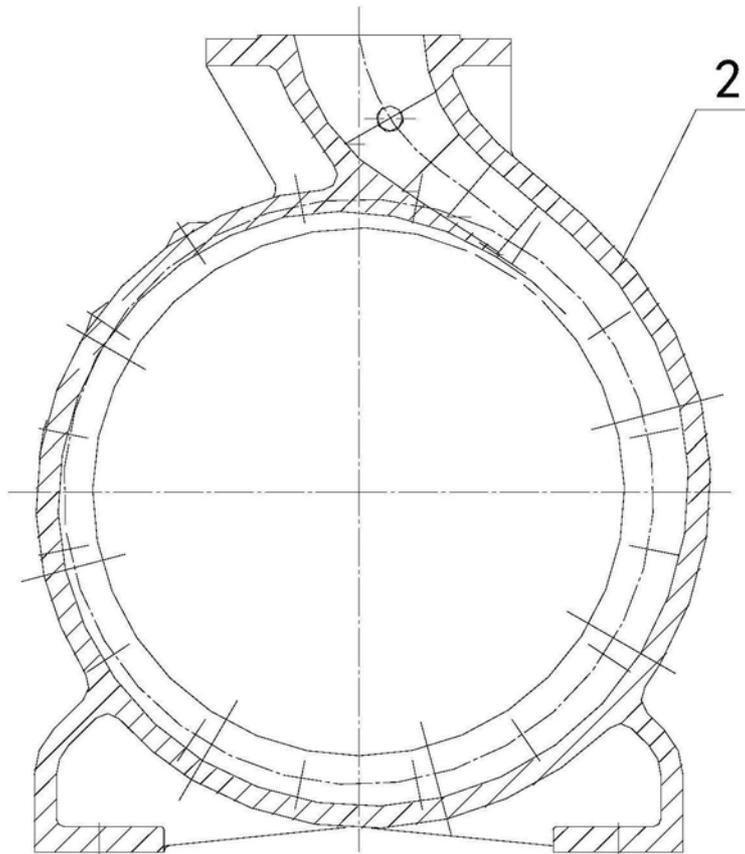


图8