



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207212680 U

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201721042590.X

F04D 29/08(2006.01)

(22)申请日 2017.08.18

F04D 29/58(2006.01)

(73)专利权人 大连深蓝泵业有限公司

F04D 29/66(2006.01)

地址 116000 辽宁省大连市甘井子区西洼街86号

F04D 29/70(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 刘磊 夏特 王成龙 滕仁科
刘晓影

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 赵淑梅 李洪福

(51)Int.Cl.

F04D 7/06(2006.01)

F04D 29/043(2006.01)

F04D 29/046(2006.01)

F04D 29/06(2006.01)

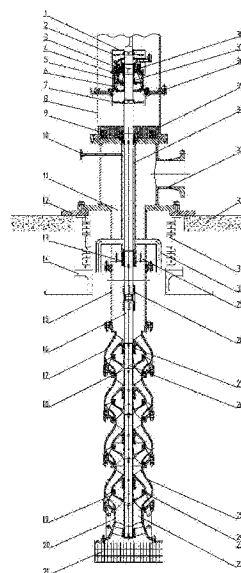
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

太阳能热发电高温长轴熔盐泵

(57)摘要

本实用新型公开了一种太阳能热发电高温长轴熔盐泵,包括泵轴,所述泵轴从下向上依次设置有水力部件、支撑减振结构、流体密封结构和轴承冷却装置;所述水力部件的前端设有吸入段,所述吸入段前端设置有叶栅式过滤器,所述水力部件的末端设有末级导流壳,所述末级导流壳的末端同所述支撑减振结构的支撑管前端连接固定;所述支撑减振结构的支撑管末端通过法兰板同所述流体密封结构的出口段底部连接固定。本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,设计成中心出流形式,保证高温状态下热膨胀均匀。可靠的流体密封设计、合理的散热结构以及法兰式膨胀节减振配置等解决方案,确保太阳能热发电高温长轴熔盐泵安全、可靠、高效运行,同时满足各项性能指标。



1. 一种太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于包括泵轴,所述泵轴从下向上依次设置有水力部件、支撑减振结构、流体密封结构和轴承冷却装置;

所述水力部件的前端设有吸入段,所述吸入段前端设置有叶栅式过滤器,所述水力部件的末端设有末级导流壳,所述末级导流壳的末端同所述支撑减振结构的支撑管前端连接固定;

所述支撑减振结构的支撑管末端通过法兰板同所述流体密封结构的出口段底部连接固定,所述出口段顶部通过法兰板连接固定有轴承支架;

所述的轴承冷却装置安装于轴承支架内。

2. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述水力部件包括:吸入段、叶轮、叶轮卡环、导流壳和滑动轴承组件;

所述叶轮通过叶轮键固定于泵轴上,并且所述叶轮包括首级叶轮和至少一个次级叶轮,使所述首级叶轮和至少一个次级叶轮通过叶轮卡环在泵轴外壁逐级定位;

所述导流壳包括首级导流壳和至少一个末级导流壳,所示首级导流壳和至少一个末级导流壳对应设置于所述首级叶轮和至少一个次级叶轮外侧;

所述首级导流壳及至少一个末级导流壳处设置滑动轴承组件,所述滑动轴承组件的配合面采用螺旋槽形式。

3. 根据权利要求2所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述首级导流壳及至少一个末级导流壳间通过法兰止口定位连接,使首级叶轮同首级导流壳匹配设置,次级叶轮同其余末级导流壳匹配设置。

4. 根据权利要求2所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述吸入段设置有诱导轮,所述诱导轮通过键固定在泵轴上;

所述叶轮两侧镶装有叶轮口环,导流壳两侧镶装有壳体口环。

5. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述支撑减振结构包括:泵底板、储罐法兰、支撑管、法兰式波纹管膨胀节和基础;

所述的泵底板外侧固定于基础上,下方设置有储罐法兰,所述的储罐法兰顶部和泵底板内侧设置有用用于减震的法兰式波纹管膨胀节;

所述支撑管通过法兰板同竖直设置的支撑管连接固定,所述的支撑管内设置有支撑架。

6. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述的泵轴为多段的接轴方式,通过接轴组件固定连接而成的多段泵轴。

7. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述流体密封结构包括:轴承支架、填料密封、氮气入口、出液管路、喉部衬套、泄流管路、出口段、氮气隔离腔和保温层;

所述出口段内设置有氮气隔离腔,所述氮气隔离腔使该段泵轴同出口段的出液管路隔离,所述的氮气隔离腔底部设置有喉部衬套,所述的喉部衬套安装于泵轴外壁;

所述氮气隔离腔上部连接有氮气入口,下部设置有泄流管路,使氮气隔离腔同储罐连接;

所述的出口段顶部设置填料密封,所述的填料密封填充于泵轴和法兰板芯孔之间,所述的轴承支架底部设置有保温层。

8. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述的轴承冷却装置包括:上风扇罩、上风扇、轴承箱体、油孔、挡油套、引风槽、下风扇、下风扇罩、轴承套和轴承;

所述轴承支架内通过法兰板安装有轴承箱体,所述的轴承箱体内设置有轴承和轴承套,所述的轴承设置于轴承套上部,所述轴承套下部外侧设置有挡油套,所述的轴承箱体内设置有连通轴承上方的油孔;

所述轴承箱体上下两侧的泵轴上分别安装有上风扇和下风扇,所述的上风扇和下风扇外侧分别安装有上风扇罩和下风扇罩。

9. 根据权利要求8所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述的轴承为角接触球轴承;所述的轴承箱体上加工有用于增加冷却面积的引风槽。

10. 根据权利要求1所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,其特征在于:

所述出口段的高温熔盐区域采用陶瓷纤维毯进行圆周缠绕,外覆防潮材料以及金属薄板进行捆扎固定。

太阳能热发电高温长轴熔盐泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能产业装备领域,一种太阳能热发电站冷/热熔盐储罐系统用高温长轴熔盐泵。

背景技术

[0002] 在以熔盐为储热介质或传热介质的太阳能热发电站热力岛中,熔盐储罐配置的熔盐泵是最为关键的设备之一。通过熔盐泵输送并实现冷/热熔盐储罐之间熔盐液位的交替变化,从而满足储热或传热的需求。

[0003] 目前常规熔盐泵技术上的不足:

[0004] 第一:电站中塔式技术路线最高使用温度为565℃,而常规熔盐泵运转温度最高400℃,多用于化工行业的三聚氰胺装置、氧化铝制备等领域。

[0005] 第二:电站用熔盐泵液下深度一般在16m左右,而常规熔盐泵液下深度在5米以内,轴系过长对平稳运转存在安全隐患。

[0006] 第三:常规熔盐泵结构为API610VS4形式,一般为单级或两级叶轮,无法满足塔式吸热器高扬程工况。

[0007] 第四:电站选址一般为西北高寒地区,高熔点熔盐的冻堵问题成为熔盐泵安全运行的技术难点。

[0008] 第五:常规熔盐泵通常采用螺旋密封,而对于电站用熔盐泵的安全性和装置特殊性,螺旋密封已不能胜任。

[0009] 第六:电站选址多为光照资源丰富而干旱少雨地区,故传统的水循环轴承冷却装置不适用此类环境。

[0010] 第七:电站用大型熔盐储罐法兰处高温或者振动引起的位移变化,将带来潜在的熔盐泵振动故障。

[0011] 第八:电站考虑熔盐储罐内熔盐的最大利用率,要求泵在低液位淹没深度时稳定运转,由此可能导致熔盐泵吸入性能下降而发生汽蚀现象。

发明内容

[0012] 根据上述提出的技术问题,而提供一种太阳能热发电高温长轴熔盐泵,用以解决现有的熔盐泵技术上,轴系过长会对平稳运转存在安全隐患,螺旋密封效果不足,熔盐泵易产生振动故障等缺点。本实用新型采用的技术手段如下:

[0013] 一种太阳能热发电高温长轴熔盐泵,包括泵轴,所述泵轴从下向上依次设置有水力部件、支撑减振结构、流体密封结构和轴承冷却装置;所述水力部件的前端设有吸入段,所述吸入段前端设置有叶栅式过滤器,所述水力部件的末端设有末级导流壳,所述末级导流壳的末端同所述支撑减振结构的支撑管前端连接固定;所述支撑减振结构的支撑管末端通过法兰板同所述流体密封结构的出口段底部连接固定,所述出口段顶部通过法兰板连接固定有轴承支架;所述的轴承冷却装置安装于轴承支架内。

[0014] 作为优选所述水力部件包括:吸入段、叶轮、叶轮卡环、导流壳和滑动轴承组件;所述叶轮通过叶轮键固定于泵轴上,并且所述叶轮包括首级叶轮和至少一个次级叶轮,使所述首级叶轮和至少一个次级叶轮通过叶轮卡环在泵轴外壁逐级定位;所述导流壳包括首级导流壳和至少一个末级导流壳,所示首级导流壳和至少一个末级导流壳对应设置于所述首级叶轮和至少一个次级叶轮外侧;所述首级导流壳及至少一个末级导流壳处设置滑动轴承组件,所述滑动轴承组件的配合面采用螺旋槽形式,增强自润滑性能。

[0015] 作为优选所述首级导流壳及至少一个末级导流壳间通过法兰止口定位连接,使首级叶轮同首级导流壳匹配设置,次级叶轮同末级导流壳匹配设置。

[0016] 作为优选所述吸入段设置有诱导轮,所述诱导轮通过键固定在泵轴上,提高泵吸入性能;所述叶轮两侧镶装有叶轮口环,导流壳两侧镶装有壳体口环。

[0017] 作为优选所述支撑减振结构包括:泵底板、储罐法兰、支撑管、法兰式波纹管膨胀节和基础;所述的泵底板外侧固定于基础上,下方设置有储罐法兰,所述的储罐法兰顶部和泵底板内侧设置有用于减震的法兰式波纹管膨胀节;所述支撑管通过法兰板同竖直设置的支撑管连接固定,所述的支撑管内设置有支撑架。

[0018] 作为优选所述的泵轴为多段的接轴方式,通过接轴组件固定连接而成的多段泵轴。

[0019] 作为优选所述流体密封结构包括:轴承支架、填料密封、氮气入口、出液管路、喉部衬套、泄流管路、出口段、氮气隔离腔和保温层;所述出口段内设置有氮气隔离腔,所述氮气隔离腔使该段泵轴同出口段的出液管路隔离,所述的氮气隔离腔底部设置有喉部衬套,所述的喉部衬套安装于泵轴外壁;所述氮气隔离腔上部连接有氮气入口,下部设置有泄流管路,使氮气隔离腔同储罐连接;所述的出口段顶部设置填料密封,所述的填料密封填充于泵轴和法兰板芯孔之间,所述的轴承支架底部设置有保温层。

[0020] 作为优选所述的轴承冷却装置包括:上风扇罩、上风扇、轴承箱体、油孔、挡油套、引风槽、下风扇、下风扇罩、轴承套和轴承;所述轴承支架内通过法兰板安装有轴承箱体,所述的轴承箱体内设置有轴承和轴承套,所述的轴承设置于轴承套上部,所述轴承套下部外侧设置有挡油套,所述的轴承箱体内设置有连通轴承上方的油孔;所述轴承箱体上下两侧的泵轴上分别安装有上风扇和下风扇,所述的上风扇和下风扇外侧分别安装有上风扇罩和下风扇罩。

[0021] 作为优选所述的轴承为角接触球轴承;所述的轴承箱体上加工有用于增加冷却面积的引风槽。

[0022] 作为优选所述出口段的高温熔盐区域采用陶瓷纤维毯进行圆周缠绕,外覆防潮材料以及金属薄板进行捆扎固定。

[0023] 与现有技术相比较,本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,具有以下优点:

[0024] 1、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,水力部件的前端设有吸入段,吸入段前端设置有叶栅式过滤器,考虑熔盐储罐内熔盐的最大利用率,促使发电量最大化,应尽可能降低泵吸入口距罐底的淹没深度,在吸入段侧设置叶栅式过滤器,防止因吸入距离过小而产生旋回流和水中涡流,保证吸入口处具有稳定的流动状态,另外根据具体情况特点,考虑吸入叶轮前配置高效诱导轮,提高吸入性能,满足低汽蚀情况。

[0025] 2、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵，首级导流壳及至少一个末级导流壳处设置滑动轴承组件，滑动轴承组件的配合面采用螺旋槽形式，针对液下深度16m或更长的工况，壳体与叶轮转子之间设置多点滑动轴承支撑，其动静摩擦副表面采用表面堆焊技术，提高硬度及耐磨性。而其螺旋槽形式设计，实现其充分润滑的条件，在运转过程中，摩擦副的微小间隙形成刚性液膜，对整个转子起到稳定支撑作用，保证其安全可靠运行。

[0026] 3、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵，泵轴为多段的接轴方式，通过接轴组件固定连接而成的多段泵轴，考虑拆卸检修时熔盐结晶情况，泵多段轴系连接方式采用分体式接轴组件固定，提高拆卸方便性。

[0027] 4、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵，氮气隔离腔底部设置有喉部衬套，喉部衬套安装于泵轴外壁，流体密封系统采用反螺旋喉部衬套，控制熔盐泄漏量，减少容积损失，通过喉部衬套的熔盐沿泄流管路返回储罐内，在运行期间隔离腔内需持续注入隔离及润滑的氮气，保持熔盐与大气隔离，减少热量向轴承侧的热传导，在填料密封的作用下，氮气隔离腔内形成稳定的压力腔，真正实现熔盐零泄漏。

[0028] 5、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵，轴承套下部外侧设置有挡油套，轴承箱体内设置有连通轴承上方的油孔；轴承箱体上下两侧的泵轴上分别安装有上风扇和下风扇，考虑电站选址的特殊性，设计油冷和风扇冷却相结合的轴承冷却装置，替代水循环轴承冷却，减少水资源系统消耗。轴承冷却装置利用轴承套旋转提供润滑油循环动力，促使润滑油提升至轴承上部，利用润滑油的自重，实现轴承润滑。轴承侧和油室侧均有风扇配置，将轴承温升控制在标准范围内并保持稳定状态。

[0029] 6、本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵，储罐法兰顶部和泵底板内侧设置有用于减震的法兰式波纹管膨胀节，将有效吸收电站用大型熔盐储罐法兰处安装面由于高温或者振动引起的轴向或径向位移，另外法兰式波纹管膨胀节外围设置绝缘保温外壳，降低热损。

附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0031] 图1是本实用新型整体结构示意图。

[0032] 图2是本实用新型水力部件的局部放大图。

[0033] 图3是本实用新型流体密封结构的局部放大图。

[0034] 图4是本实用新型支撑减振结构的局部放大图。

[0035] 图5是本实用新型轴承冷却装置局部放大图。

[0036] 其中：1、上风扇罩，2、上风扇，3、轴承箱体，4、油孔，5、挡油套，6、引风槽，7、下风扇，8、轴承支架，9、填料密封，10、氮气入口，11、出液管路，12、泵底板，13、喉部衬套，14、储罐法兰，15、支撑管，16、泵轴，17、末级导流壳，18、叶轮卡环，19、首级叶轮，20、吸入段，21、叶栅式过滤器，22、诱导轮，23、叶轮口环，24、壳体口环，25、首级导流壳，26、叶轮键，27、滑动轴承组件，28、接轴组件，29、支撑架，30、泄流管路，31、法兰式波纹管膨胀节，32、基础，33、出口段，34、氮气隔离腔，35、保温层，36、下风扇罩，37、轴套，38、轴承。

具体实施方式

[0037] 如图1到图5所示,一种太阳能热发电高温长轴熔盐泵,包括泵轴16,所述泵轴16从下向上依次设置有水力部件、支撑减振结构、流体密封结构和轴承冷却装置;所述水力部件的前端设有吸入段20,所述吸入段20前端设置有叶栅式过滤器21,避免入口处产生回流和水中涡流。所述水力部件的末端设有末级导流壳17,所述末级导流壳17的末端同所述支撑减振结构的支撑管15前端连接固定;所述支撑减振结构的支撑管15末端通过法兰板同所述流体密封结构的出口段33底部连接固定,所述出口段33顶部通过法兰板连接固定有轴承支架8;所述的轴承冷却装置安装于轴承支架8内。

[0038] 所述水力部件包括:吸入段20、叶轮、叶轮卡环18、导流壳和滑动轴承组件27;所述叶轮通过叶轮键26固定于泵轴16上,并且所述叶轮包括首级叶轮19和至少一个次级叶轮,使所述首级叶轮19和至少一个次级叶轮通过叶轮卡环18在泵轴16外壁逐级定位。

[0039] 所述导流壳包括首级导流壳25和至少一个末级导流壳17,所示首级导流壳25和至少一个末级导流壳17对应设置于所述首级叶轮19和至少一个次级叶轮外侧;所述首级导流壳25及至少一个末级导流壳17处设置滑动轴承组件27,所述滑动轴承组件27的配合面采用螺旋槽形式,增强自润滑性能。针对液下深度16m或更长的工况,液下多点支撑部位的滑动轴承组件27采用表面堆焊技术及螺旋槽形式的充分润滑结构。

[0040] 所述首级导流壳25及至少一个末级导流壳17间通过法兰止口定位连接,使首级叶轮19同首级导流壳25匹配设置,次级叶轮同其余末级导流壳17匹配设置。

[0041] 所述吸入段20设置有诱导轮22,所述诱导轮22通过键固定在泵轴16上,提高泵吸入性能。

[0042] 所述叶轮两侧镶装有叶轮口环23,导流壳两侧镶装有壳体口环24,使叶轮口环23和壳体口环24组成动静摩擦副,通过动静摩擦副之间的微小间隙减少容积损失,另外对整个转子有一定的支撑作用。并且所述叶轮口环23和壳体口环24间隙表面处堆焊硬质合金,提高硬度及耐磨性。

[0043] 所述支撑减振结构包括:泵底板12、储罐法兰14、支撑管15、法兰式波纹管膨胀节31和基础32;所述的泵底板12外侧固定于基础32上,下方设置有储罐法兰14,所述的储罐法兰14顶部和泵底板12内侧设置有用减振的法兰式波纹管膨胀节31,实现减振功能。

[0044] 所述支撑管15通过法兰板同竖直设置的支撑管15连接固定,所述的支撑管15内设置有支撑架29,支撑架29和支撑管15通过焊接实现内置固定,减少轴向配合尺寸偏差。

[0045] 所述的泵轴16为多段的接轴方式,通过接轴组件28固定连接而成的多段泵轴。泵多段轴系连接方式采用分体式接轴组件固定,接轴组件28包括接轴套筒、接轴卡环、连接键等。

[0046] 所述流体密封结构包括:轴承支架8、填料密封9、氮气入口10、出液管路11、喉部衬套13、泄流管路30、出口段33、氮气隔离腔34和保温层35;所述出口段33内设置有氮气隔离腔34,所述氮气隔离腔34使该段泵轴16同出口段33的出液管路11隔离,所述的氮气隔离腔34底部设置有喉部衬套13,所述的喉部衬套13安装于泵轴16外壁。

[0047] 所述氮气隔离腔34上部连接有氮气入口10,下部设置有泄流管路30,使氮气隔离腔34同储罐连接,通过氮气入口10通入有压氮气进行隔离及润滑。

[0048] 所述的出口段33顶部设置填料密封9,所述的填料密封9填充于泵轴16和法兰板芯孔之间,所述的轴承支架8底部设置有保温层35。

[0049] 所述出口段处设计可靠的流体密封结构,包括填料密封、氮气隔离及润滑、双支路泄盐管道。出口段高温熔盐区域采用陶瓷纤维毯进行圆周缠绕,外覆防潮材料以及金属薄板进行捆扎固定。

[0050] 熔盐在喉部衬套13位置处分成两部分,绝大部分通过出液管路11排出,只有一小部分通过喉部衬套13,沿泄流管路30返回储罐内。

[0051] 出口段33顶部设置填料密封9,保持氮气隔离腔34内形成稳定的压力区域。在填料密封9与轴承支架8部位设置保温层35,进一步阻隔高温热量传递至轴承侧。

[0052] 所述的轴承冷却装置包括:上风扇罩1、上风扇2、轴承箱体3、油孔4、挡油套5、引风槽6、下风扇7、下风扇罩36、轴承套37和轴承38;所述轴承支架8内通过法兰板安装有轴承箱体3,所述的轴承箱体3内设置有轴承38和轴承套37,所述的轴承38设置于轴承套37上部,所述轴承套37下部外侧设置有挡油套5,所述的轴承箱体3内设置有连通轴承38上方的油孔4。

[0053] 所述轴承箱体3上下两侧的泵轴16上分别安装有上风扇2和下风扇7,所述的上风扇2和下风扇7外侧分别安装有上风扇罩1和下风扇罩36。

[0054] 所述的轴承38为角接触球轴承;所述的轴承箱体3上加工有用于增加冷却面积的引风槽6。

[0055] 泵驱动端设计一对角接触球轴承承受径向力及残余轴向力。通过轴承套37旋转为周围润滑油提供动力,提升润滑油从油孔4流至轴承38上方,依靠重力作用润滑轴承,润滑后的热油落回油池中。为了避免热油掉落后重新被轴承套37吸入,设计挡油套5形成隔离区域,热油与轴承箱体3进行换热。

[0056] 上风扇2产生风量对准引风槽6进行强制冷却,上风扇罩1形成很好的冷却区域,增大换热面积。下风扇7和下风扇罩36组成冷却系统,对轴承箱体3内的润滑油侧进行冷却。

[0057] 轴承部件位于轴承支架与出口段之间,包括轴承、风扇、轴承箱体、轴承压盖等,所述轴承部件配置独特的轴承提油回路及可靠的双风扇冷却方式。

[0058] 所述支撑管15与内部的支撑架29通过焊接的方式组合成一体,实现结构紧凑性,形成支撑架一体式。

[0059] 本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,对于使用温度为565℃的熔盐泵材料选择,主要考虑耐腐蚀、耐高温强度以及高温抗氧化性等因素。另外应尽量采用热膨胀系数相同或接近的耐热钢,通过材料本身平衡热膨胀的影响,防止高温下的不规则热变形。

[0060] 耐热钢采用347H不锈钢,有较好的高温力学性能。主要由于该不锈钢中加入稳定化元素铌。铌与碳的结合力比铬强得多,它们先于铬和碳形成化合物NbC,避免Cr₂₃C₆的生成和贫铬带的出现,从而避免晶间腐蚀。

[0061] 本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,结构设计成API610VS1形式,其主要特点为立式悬吊式、中心出流结构、单级或多级叶轮配置,可满足塔式吸热器高扬程工况,而VS1形式的其他性能指标优于VS4形式。

[0062] 本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,所述出口段高温熔盐区域采用陶瓷纤维毯进行圆周缠绕,外覆防潮材料以及金属薄板进行捆扎固定,解决高熔点熔盐的冻堵问题。主要关注点在于有效避免罐外泵过流部件在环境温度降低时,介质易凝固,轴系发生冻堵。

[0063] 针对太阳能热发电站高温长轴泵的使用特点,有效解决了常规熔盐泵技术上的不足,具有运行稳定、安全可靠、使用寿命长等特点。从技术可靠性方面考虑,能够大规模推广应用。

[0064] 设计成中心出流形式,保证高温状态下热膨胀均匀。可靠的流体密封设计、合理的散热结构以及法兰式膨胀节减振配置等解决方案,确保太阳能热发电高温长轴熔盐泵安全、可靠、高效运行,同时满足各项性能指标。本实用新型所述的太阳能热发电高温长轴熔盐泵,用于太阳能热发电站冷/热熔盐储罐系统用泵。

[0065] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

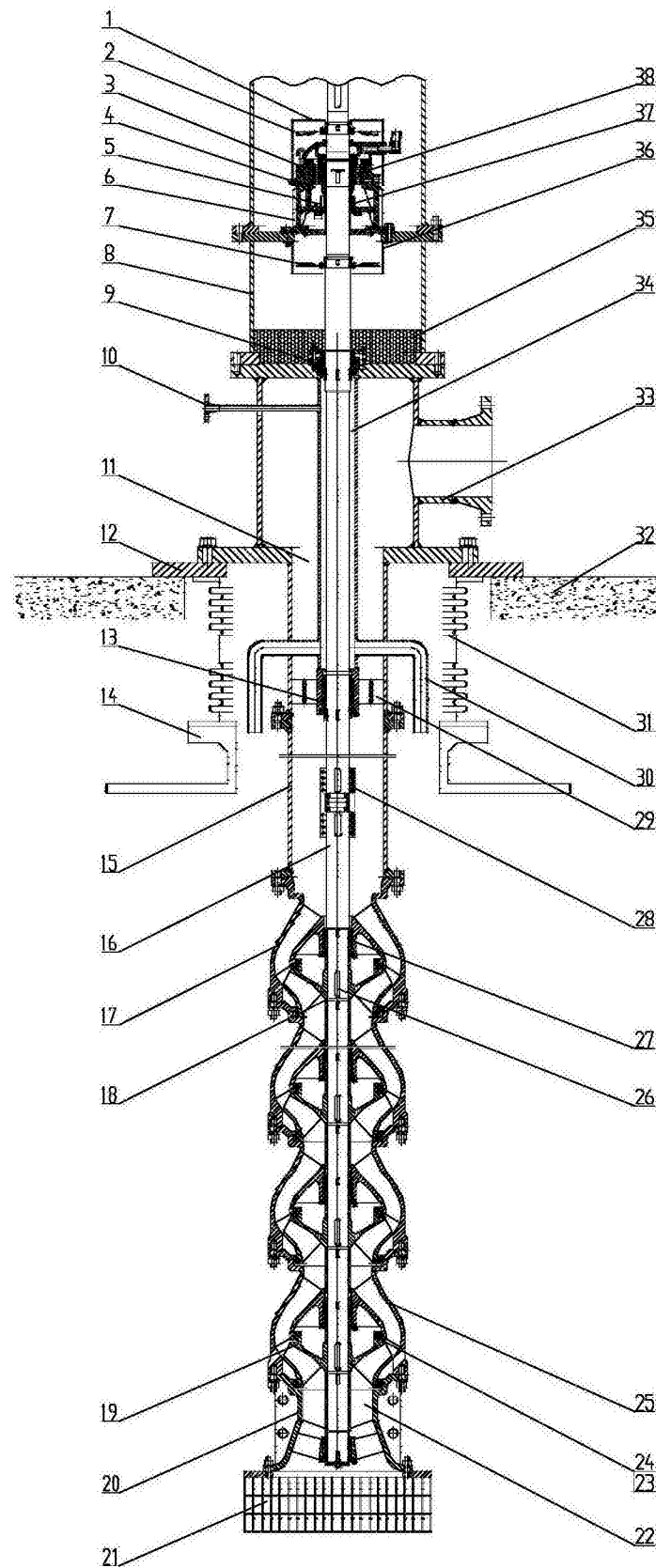


图1

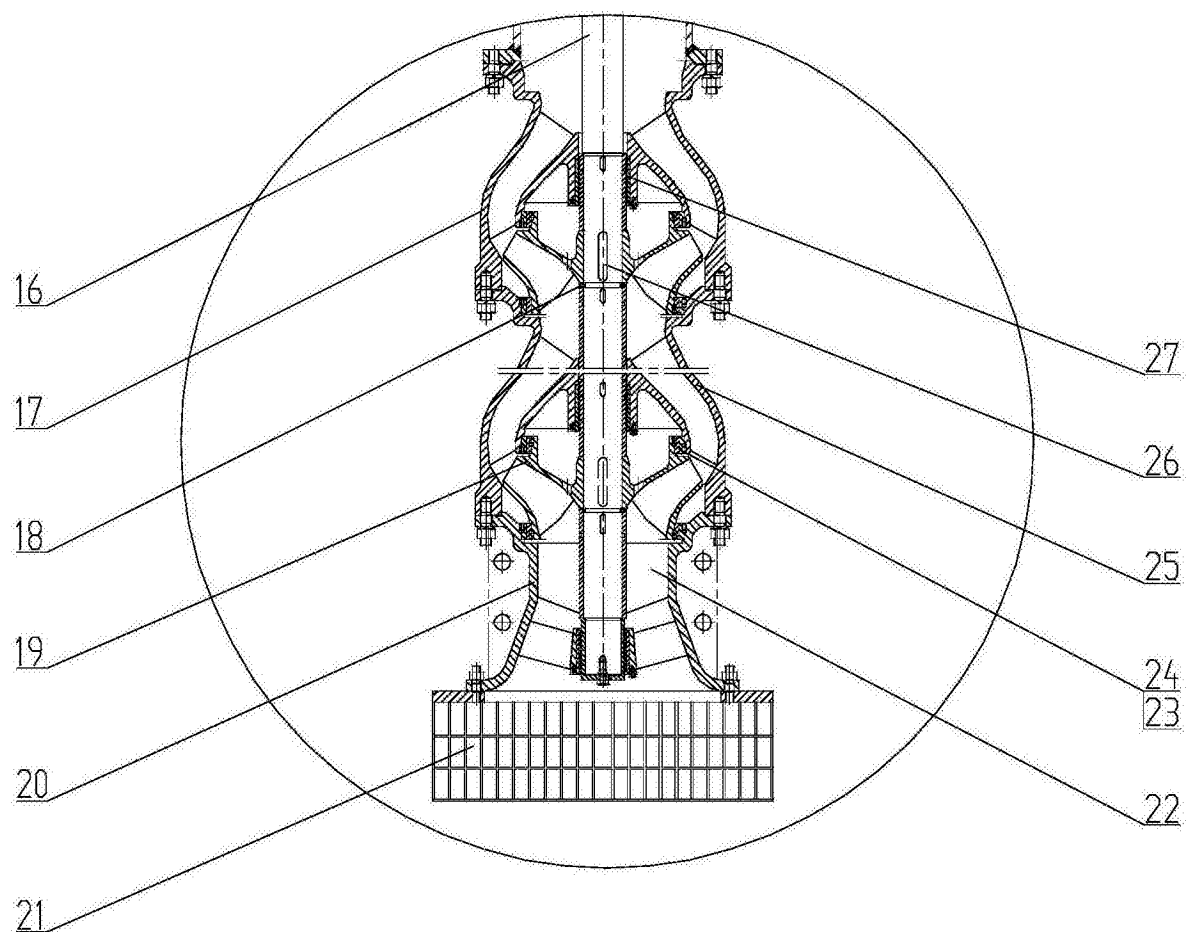


图2

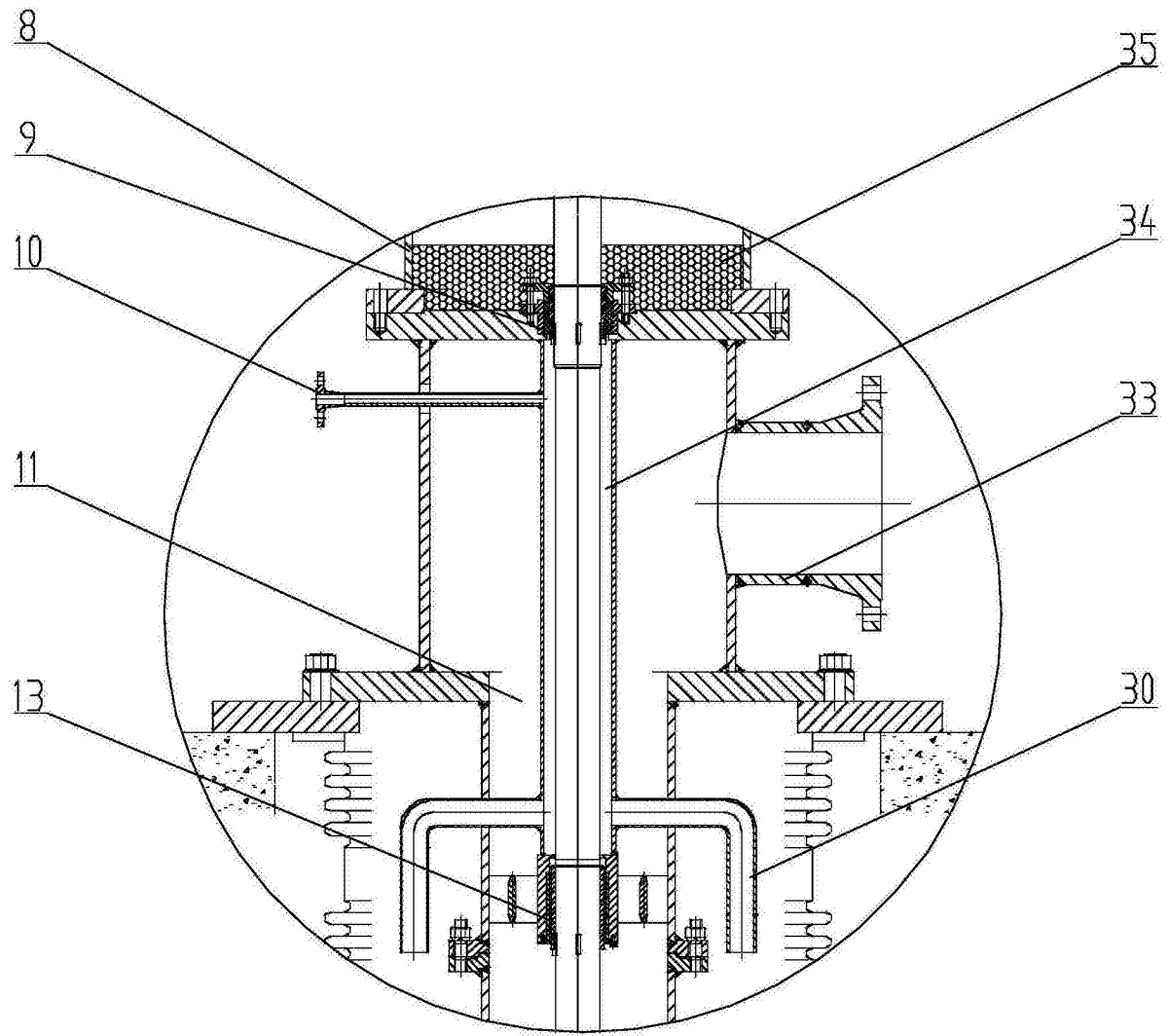


图3

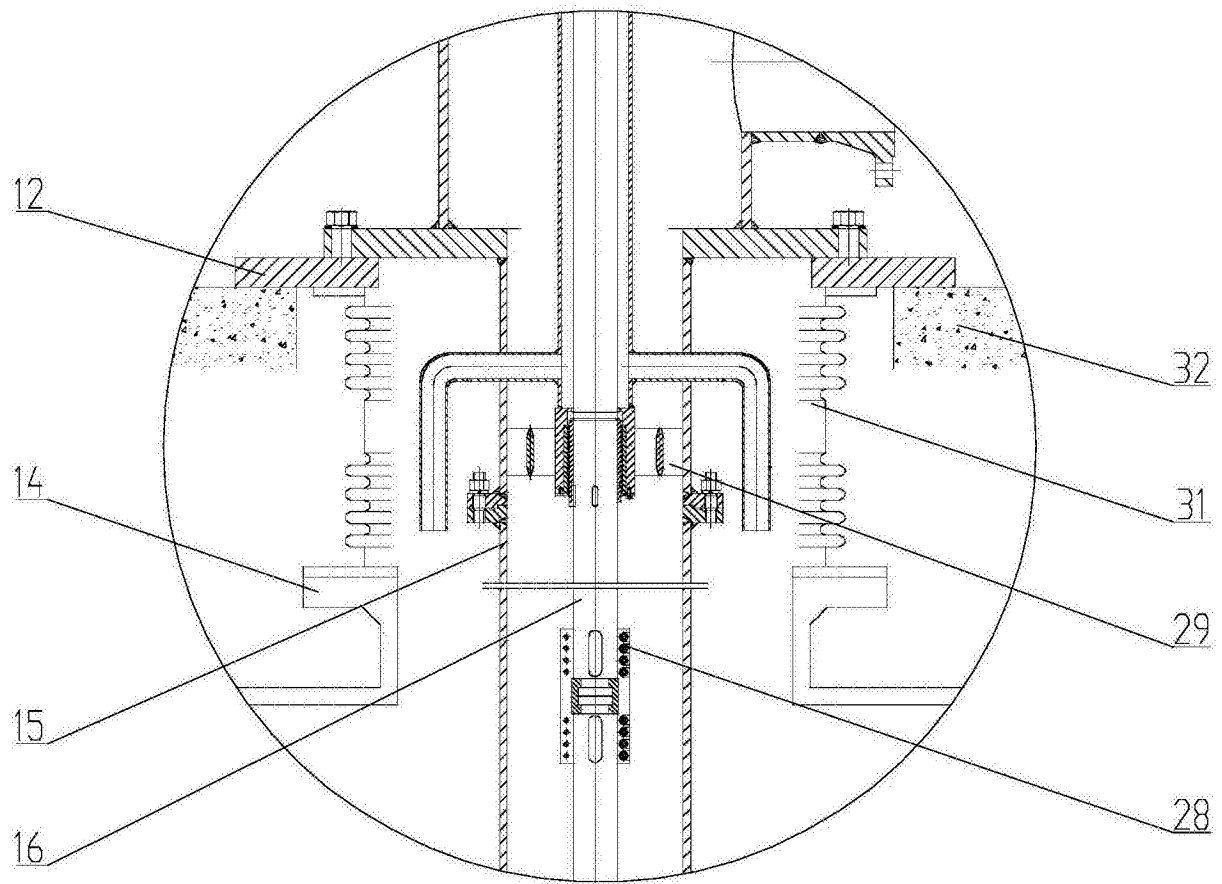


图4

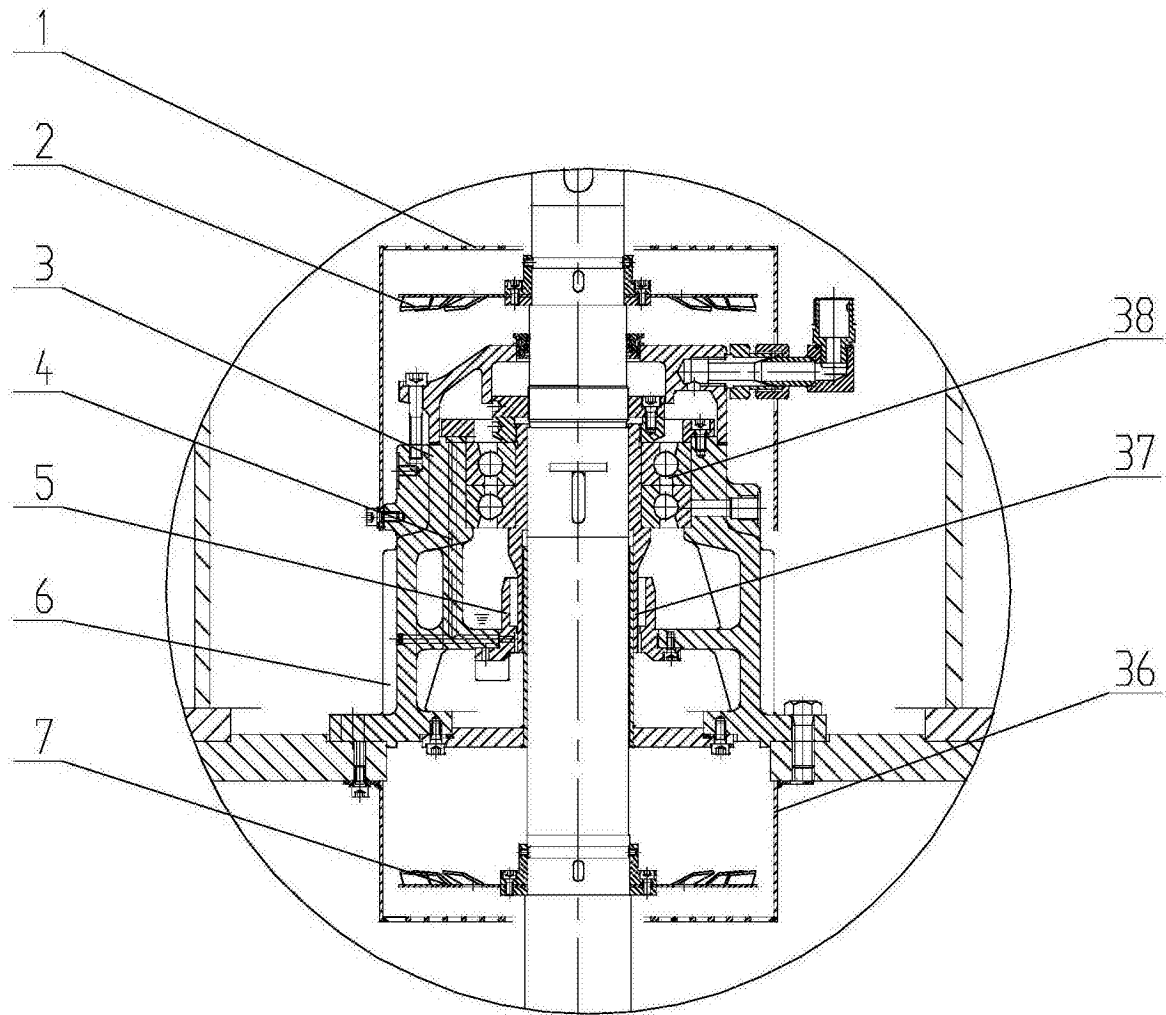


图5