[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F04D 1/00 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01)
F04D 29/10 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820010043.8

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 201170186Y

[22] 申请日 2008.1.4

[21] 申请号 200820010043.8

[73] 专利权人 沈阳鼓风机(集团)有限公司

地址 110142 辽宁省沈阳市张士经济技术开发区开发大路 16 号

[72] 发明人 张丽平 扶 军 孙 悦

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司

代理人 许宗富

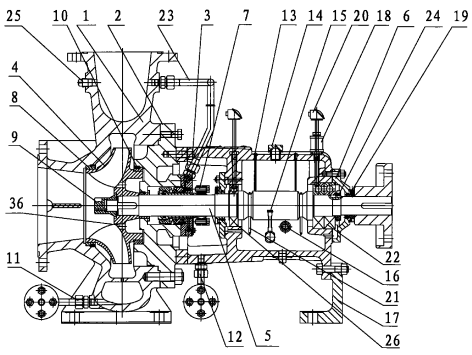
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

一种应急泵

[57] 摘要

本实用新型涉及核电站应急堆芯冷却系统的设备，具体地说是一种维护核电站正常工况和事故工况正常工作的应急泵，包括泵体、泵盖及悬架部件，悬架部件通过泵盖安装在泵体上，悬架部件包括可散热的轴承体、轴、角接触球轴承及轴承压盖，轴承体固接在泵盖上，轴穿过轴承体、泵盖插入泵体内；在远离泵体一端的轴上，设有限位于轴与轴承体之间的角接触球轴承，轴承体内部的轴上设有甩油环；泵体开有轴线相互垂直的进、出口，在泵体内设有安装于轴一端的叶轮。 本实用新型在两种不同工况下均能正常工作，轴向力由角接触球轴承平衡，确保了泵的安全可靠运行稳定；轴密封采用机械密封，采用自动化冲洗冷却，减少了采用外冲洗可能带来的许多不便。



1. 一种应急泵，其特征在于：包括泵体（1）、泵盖（2）及悬架部件，悬架部件通过泵盖（2）安装在泵体（1）上，其中：悬架部件包括可散热的轴承体（3）、轴（5）、角接触球轴承（22）及轴承压盖（6），轴承体（3）固接在泵盖（2）上，轴（5）穿过轴承体（3）、泵盖（2）插入泵体（1）内；在远离泵体（1）一端的轴（5）上，设有限位于轴（5）与轴承体（3）之间的角接触球轴承（22），轴承体（3）内部的轴（5）上设有甩油环（21）；泵体（1）开有轴线相互垂直的进、出口，在泵体（1）内设有安装于轴（5）一端的叶轮（4）。

2. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述轴承体（3）内的轴（5）上还套设有深沟球轴承（26），其与角接触球轴承（22）上均设有安装在轴承体（3）上的振动传感器（18）及铂热电阻（20）。

3. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述轴（5）上设有通过泵盖（2）及轴承体（3）固定的机械密封（7），通过冲洗管（23）与泵体（1）相连通。

4. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述轴承体（3）上设有油位计（15）及油标（16）。

5. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述轴（5）上套设有轴承压盖（6），位于轴承体（3）的外侧，抵接于角接触球轴承（22）。

6. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述泵体（1）及轴承体（3）上分别设有第一、二引漏部件（11、12）。

7. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述轴承体（3）上固接有支架（17），其与泵体分别安装于系统的底座（30）上。

8. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：所述叶轮（4）的圆周面上均布有多个平衡孔（36）。

9. 按权利要求 1 所述的应急泵，其特征在于：该应急泵（28）通过膜片联轴器（31）与电机（33）相连接，应急泵（28）与电机（33）均安装在底座（30）上。

一种应急泵

技术领域

本实用新型涉及核电站应急堆芯冷却系统的设备，具体地说是一种维护核电站正常工况和事故工况正常工作的应急泵。

背景技术

应急泵是应用于中国原子能科学研究院中国先进研究堆（CARR）工程，是 CARR 工程应急堆芯冷却系统的主要设备之一。国内外正在运行的核电站中，与应急泵完全一样的泵还没有。因为堆形不一样，堆型结构也不一样，故泵在其中起的作用就不一样。目前的核电站上与应急泵功能相近的泵有余热排出泵和安注泵，两者都是核二级泵。余热排出泵是大流量高温下工作的泵，压力要比应急泵高出几倍；安注泵可分为高压、中压和低压三种，余热排出泵和安注泵相对于应急泵来讲设计参数差距都比较大。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种在应急堆芯冷却系统的正常工况下和事故工况下均能维护核电站正常运行的应急泵。

本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现的：

本实用新型包括泵体、泵盖及悬架部件，悬架部件通过泵盖安装在泵体上，其中：悬架部件包括可散热的轴承体、轴、角接触球轴承及轴承压盖，轴承体固接在泵盖上，轴穿过轴承体、泵盖插入泵体内；在远离泵体一端的轴上，设有限位于轴与轴承体之间的角接触球轴承，轴承体内部的轴上设有甩油环；泵体开有轴线相互垂直的进、出口，在泵体内设有安装于轴一端的叶轮。

其中：所述轴承体内的轴上还套设有深沟球轴承，其与角接触球轴承上均设有安装在轴承体上的振动传感器及铂热电阻；轴上设有通过泵盖及轴承体固定的机械密封，通过冲洗管与泵体相连通；轴承体上设有油位计及油标；所述轴上套设有轴承压盖，位于轴承体的外侧，抵接于角接触球轴承；泵体及轴承体上分别设有第一、二引漏部件；轴承体上固接有支架，其与泵体分别安装于系统的底座上；叶轮的圆周面上均布有多个平衡孔；该应急泵通过膜片联轴器与电机相连接，应急泵与电机均安装在底座上。

本实用新型的优点与积极效果为：

1. 本实用新型可以在两种不同工况下均能正常工作，泵保持轴向力，由角接触球轴承平衡，使转子在受拉状态下工作，确保了泵的安全可靠运行稳定。

2. 本实用新型的轴密封采用机械密封，为盒式组件集装式机械密封，由泵输送介质经冲洗管进行自动化冲洗冷却，减少了采用外冲洗可能带来的许多不便。

3. 应急泵的轴承部件为悬架式结构，采用自供油式、稀油润滑，在轴承处设置了温度监测装置，可以监测轴承润滑油的油温，保证轴承部件正常工作。

4. 本实用新型的泵和电机采用共同底座，其底座为集液盘式铸造结构，其上设置的排液口采用法兰连接，可以排放机组的各种泄漏水。

附图说明

图 1 为本实用新型的剖面图;

图 2 为图 1 的左视图;

图 3 为本实用新型的机组外形图;

图 4 为图 3 的左视图;

其中：1 为泵体，2 为泵盖，3 为轴承体，4 为叶轮，5 为轴，6 为轴承套，7 为机械密封，8 为泵体密封环，9 为叶轮螺母，10 为泵盖密封环，11 为第一引漏部件，12 为第二引漏部件，13 为定位杆，14 为放气塞，15 为油位计，16 为油标，17 为支架，18 为振动传感器，19 为防尘盘，20 为铂热电阻，21 为甩油环，22 为角接触球轴承，23 为冲洗管，24 为轴承螺母，25 为丝堵，26 为深沟球轴承，27 为进口配对法兰，28 为泵，29 为出口配对法兰，30 为底座，31 为膜片联轴器，32 为联轴器罩，33 为电机，34 为底座引漏部件，35 为地脚螺栓。

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

如图 1～2 所示，本实用新型的应急泵 28 采用单级（只有一个叶轮 4）、单吸、卧式、悬臂离心泵，包括泵体 1、泵盖 2 及悬架部件，悬架部件通过泵盖 2 安装在泵体 1 上，轴 5、角接触球轴承 22、轴承螺母 4、轴承体 3 组装在一起，紧固轴承盖 6，再装上防尘盘 19、丝堵 25、放气塞 14、定位杆 13 组成悬架部件，轴承体 3 的壁外侧设有散热片，可以冷却轴承体 3 腔内的润滑油的油温。轴承体 3 固接在泵盖 2 上，轴 5 穿过轴承体 3、泵盖 2 插入泵体 1 内。在远离泵体 1 一端的轴 5 上，设有角接触球轴承 22，其位于轴 5 与轴承体 3 之间的;

轴 5 上套设有轴承压盖 6，位于轴承体 3 的外侧，抵接于角接触球轴承 22。应急泵在运行过程中产生的轴向力可由角接触球轴承 22 来承受。在轴承体 3 内部的轴 5 的甩油槽中设有甩油环 21，保证了轴承的润滑。泵体 1 开有轴线相互垂直的进、出口，在泵体 1 内设有叶轮 4，其通过键安装于轴 5 的一端，把紧叶轮螺母 9。叶轮 4 的圆周面上均布有多个平衡孔 36，从进口被吸进的水对叶轮产生冲击力，叶轮 4 上的多个平衡孔 36 可以使部分水通过，达到叶轮 4 两面受到的水的冲击力达到平衡。在轴承体 3 腔内的轴 5 上还套设有机械密封 7 及深沟球轴承 26，深沟球轴承 26 与角接触球轴承 22 上均设有安装在轴承体 3 上的振动传感器 18 及铂热电阻 20，由于角接触球轴承 22 和深沟球轴承 26 高速旋转，铂热电阻 20 可用来监测两轴承润滑油的油温。机械密封 7 为集装式，通过泵盖 2 及轴承体 3 把紧固定。泵体 1 通过冲洗管 23 与泵体 1 相连通，从泵体 1 上引出的水通过冲洗管 23 对机械密封 7 进行自冲洗和冷却，减少了采用外冲洗可能带来的诸多不便。轴承体 3 上设有油位计 15 及油标 16，用来加润滑油和监测油位。泵盖密封环 10、喉部衬套及泵盖 2 装配把紧在一起；泵体密封环 8 密闭在泵体 1 上，泵体 1 与泵盖 2 之间的密封垫安装在泵盖 2 的密封面上，连接螺栓和螺母将泵体 1 与泵盖 2 连接在一起。泵体 1 在靠近泵脚处设有第一引漏部件 11，用来进行泵体除砂和引漏液体；轴承体 3 上设有第二引漏部件 12，用来引漏机械密封 7 泄漏的水。轴承体 3 上固接有支架 17，其与泵体分别安装于系统的底座 30 上。

如图 3～4 所示，应急泵 28 通过膜片联轴器 31 与电机 33 相连接，联轴器罩 32 安装在底座 30 上，用来保护膜片联轴器 31。应急泵 28 与电机 33 均安装在底座 30 上。

本实用新型的应急泵为核安全 2 级泵，抗震 I 类，轴向吸入、径向吐出，进、出口配对法兰 27、29 为榫槽面对焊钢制管法兰，轴承采用稀油自润滑的滚动轴承。泵随堆运行，堆正常运行时应急泵从堆水池内吸水并把水注入到板式换热器为池水冷却提供动力源，在事故工况下，应急泵将池水注入堆芯带出堆芯放出的热量。

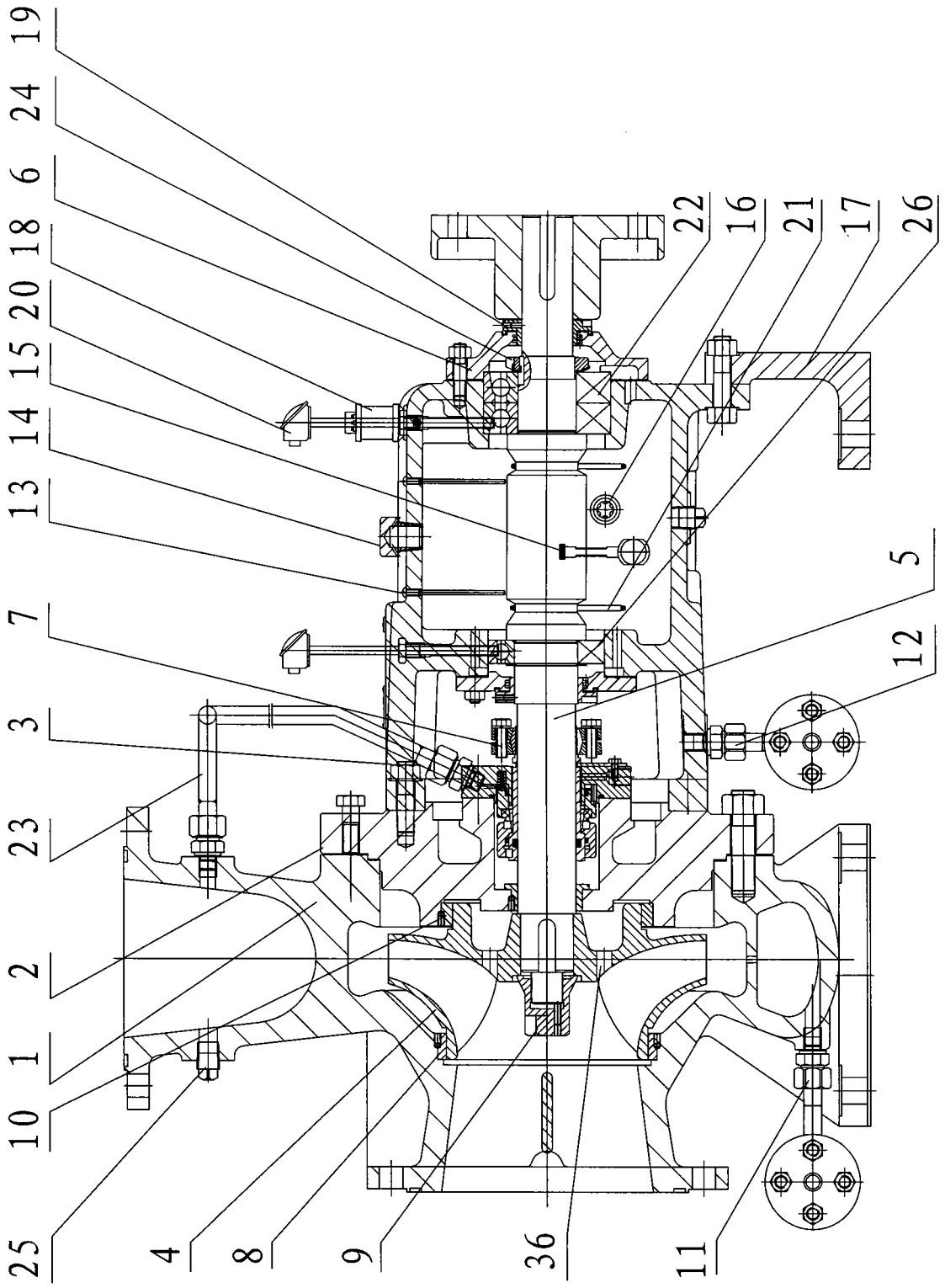


图1

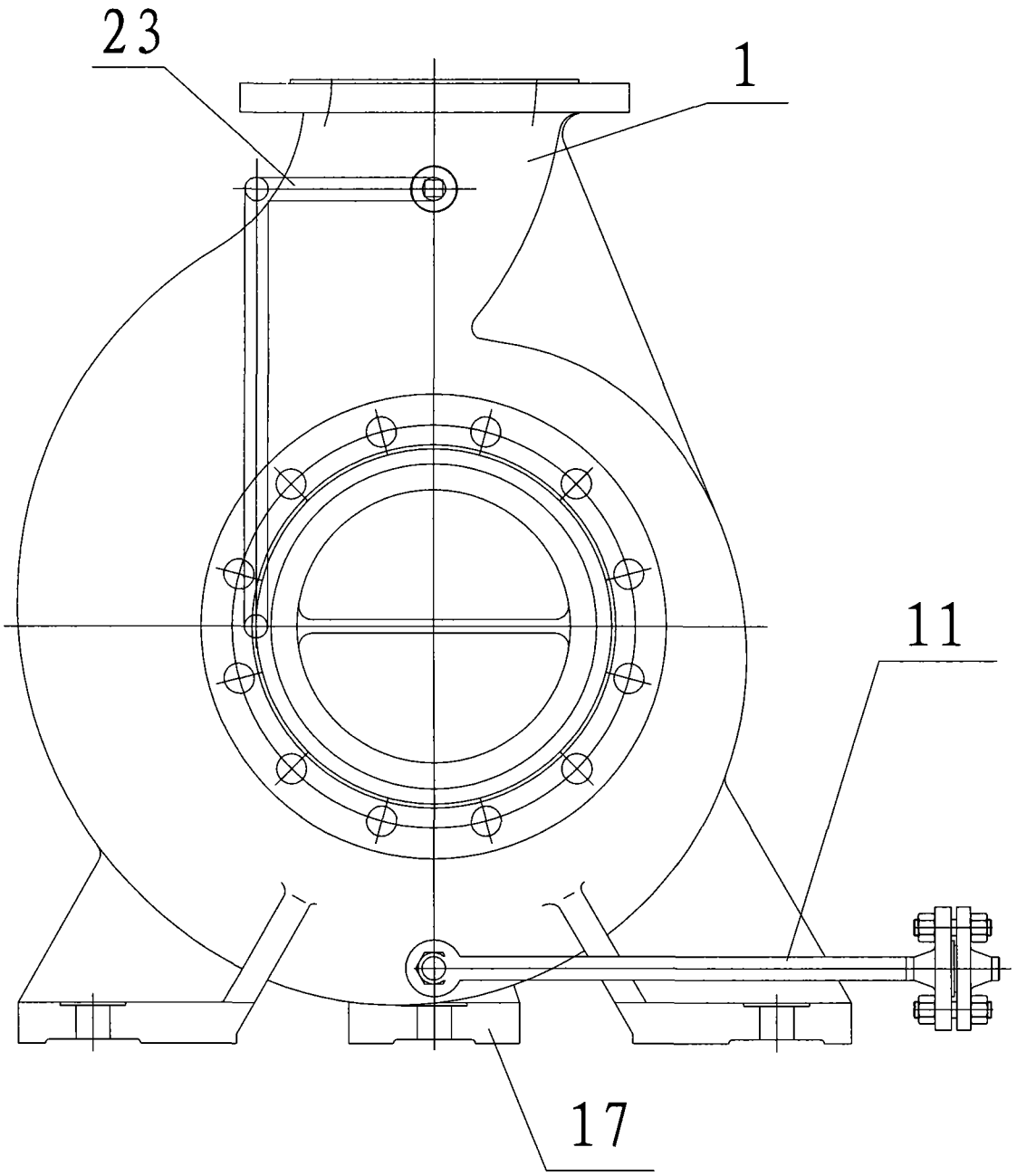


图2

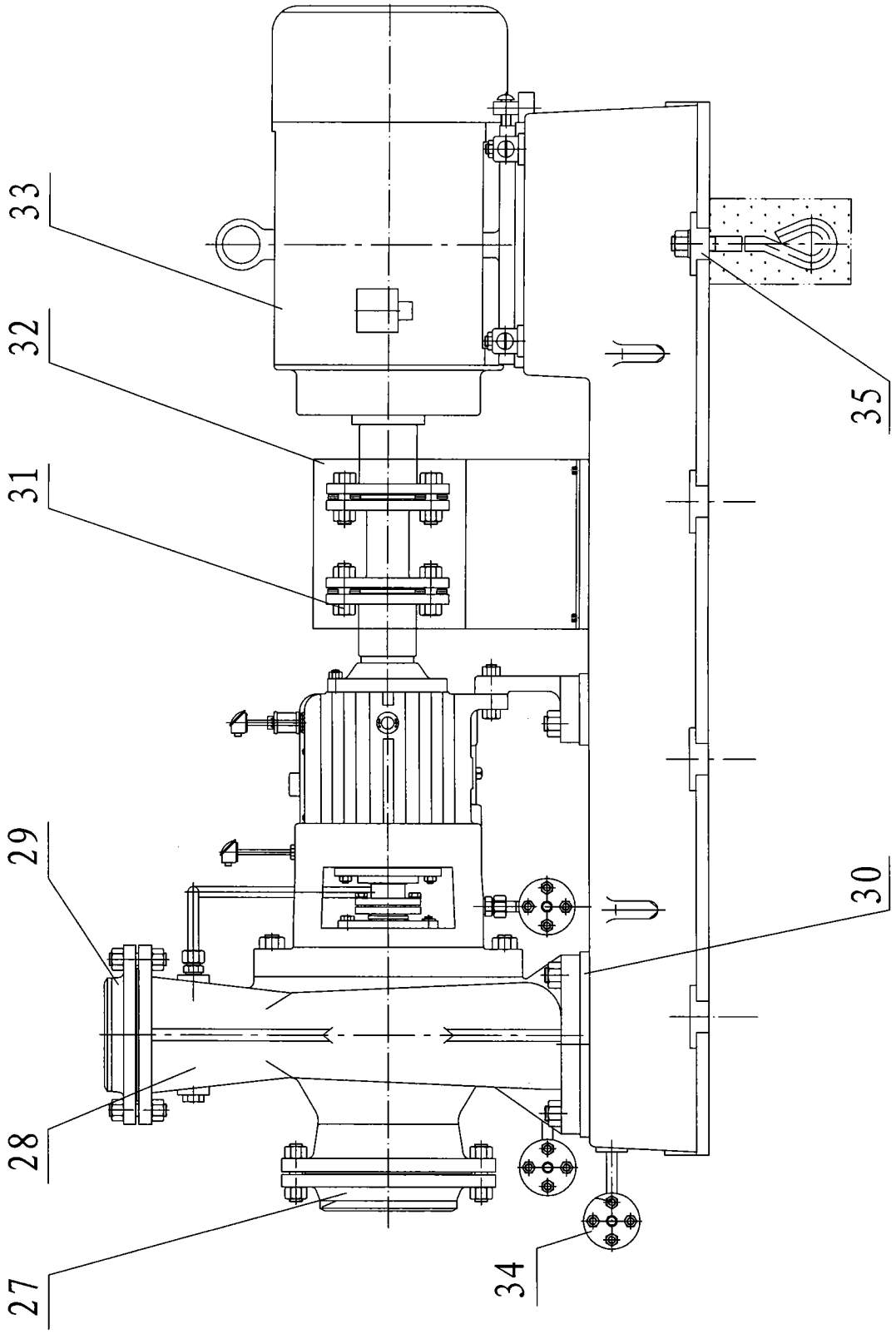


图3

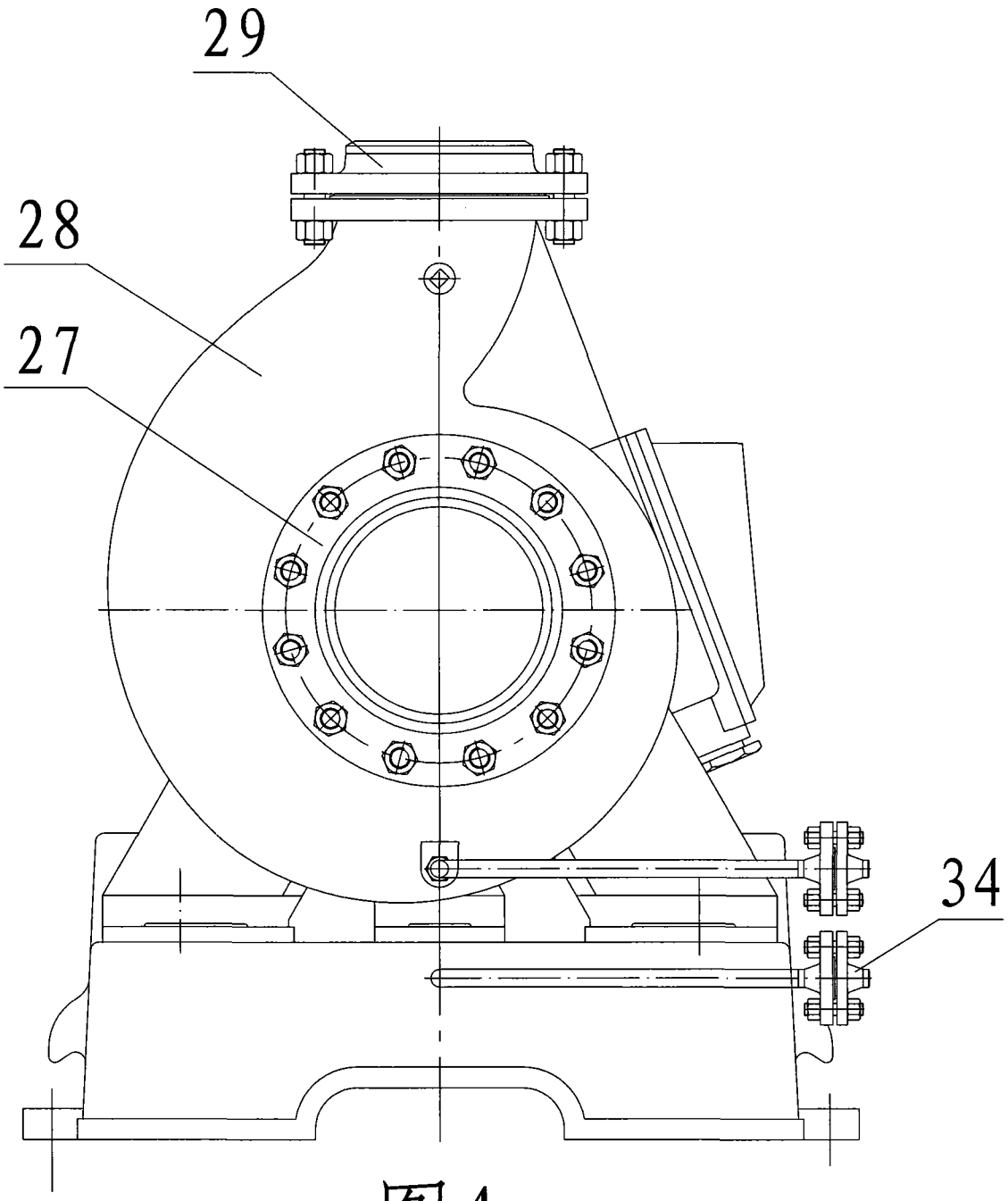


图4