(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105198172 A
(43)申请公布日 2015.12.30

(21)申请号 201510719357.X

(22)申请日 2015.10.30

(71)申请人 山东航凯船舶科技有限公司
地址 277800 山东省枣庄市高新区科技中心大厦7层

(72)发明人 范益民 张春星 张小方 秦承刚

(74)专利代理机构 济南千慧专利事务所（普通合伙企业） 37232
代理人 种道北

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

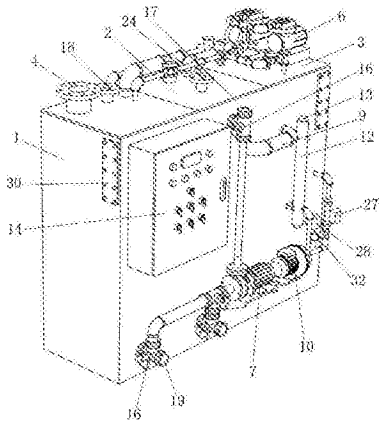
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

卧式内滤式船用生活污水处理装置

(57)摘要

一种卧式内滤式船用生活污水处理装置，包括并排设置的收集箱、分解箱和沉淀箱，在收集箱上设有集污口，在收集箱的内侧底部设有第一曝气盘，第一曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，在收集箱的一侧设有一粉碎泵，粉碎泵的进水口通过管道与收集箱底部相连，粉碎泵的出水口通过管道与分解箱相连，在分解箱内设有生物填料，在分解箱的内侧底部设有第二曝气盘，第二曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，分解箱上部通过自流管道与沉淀箱相连通。它结构设计合理，可拆分现场装配，便于在有限的船舱空间内安装，自动化程度高，制造成本低，性能稳定可靠，污水处理效果好，能达到排放标准。



CN 105198172 A

1.一种卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：包括并排设置的收集箱、分解箱和沉淀箱，在收集箱上设有集污口，在收集箱的内侧底部设有第一曝气盘，第一曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，在收集箱的一侧设有一粉碎泵，粉碎泵的进水口通过管道与收集箱底部相连，粉碎泵的出水口通过管道与分解箱相连，在分解箱内设有生物填料，在分解箱的内侧底部设有第二曝气盘，第二曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，分解箱上部通过自流管道与沉淀箱相连通，在沉淀箱和收集箱内沿高度方向分别设有若干个液位传感器，在沉淀箱的外侧底部设有一排污泵，排污泵的进水口通过管道与竖直设在沉淀箱内的MBR过滤膜组件相连，排污泵的出水口通过管道与安装在沉淀箱外侧的杀菌器的一端相连，在杀菌器的另一端设有排水口，粉碎泵、气泵、液位传感器和排污泵分别通过导线与设在收集箱外侧的控制装置相连。

2.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：所述MBR过滤膜组件包括由左通气管路、上通水管路、右通水管路和下通水管路连接而成的框体，在上通水管路和下通水管路之间设有膜丝，左通气管路的底部连接一位于膜丝底部的喷气管路，左通气管路与气泵相连，右通水管路与排污泵相连，在左通气管路和右通水管路的中部分别设有一可将左通气管路和右通水管路分为两段的连接套环；在沉淀箱内设有悬浮的生物固体填料。

3.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：所述MBR过滤膜组件包括由四根通水管路连接而成的框体，在上通水管路和下通水管路之间设有膜丝，一侧的通水管路与排污泵相连，一与气泵相连的杂质清理气路底部伸至沉淀箱内侧底部MBR过滤膜组件下方的位置；在沉淀箱内设有悬浮的生物固体填料。

4.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在粉碎泵的进水口与收集箱底部相连的管道上设有三通阀，三通阀的一管口通过管道与分解箱底部相连，在粉碎泵的出水口与分解箱相连的管道上设有三通阀，三通阀的一管口与应急排放口相连。

5.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在收集箱上设有一冲洗口，粉碎泵进水口连接管道与收集箱和分解箱底部的连接处均设有三通阀，三通阀的一管口为排污口。

6.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在粉碎泵的进水口与收集箱底部相连的管道位于收集箱内的管道入口下方设有一挡物台。

7.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在收集箱和分解箱的顶部设有一连通收集箱和分解箱的溢流管路，溢流管路的两端分别伸至收集箱和分解箱的内侧中下部，在溢流管路与第一曝气盘之间的收集箱内设有一竖直设置的过滤网。

8.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在分解箱和沉淀箱的顶部设有一连通分解箱和沉淀箱的气提管路，气提管路的一端伸至沉淀箱内侧底部且连接一罩体，一与气泵相连的气路底部伸至罩体内，在位于分解箱和沉淀箱外侧的气提管路上设有一透明观察窗。

9.根据权利要求1所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在排污泵的进水口与MBR过滤膜组件之间的管道上设有一三通管，三通管的一管口通过管道经一控

制阀与沉淀箱上部相连通，在三通管与排污泵的进水口之间的管道上设有一电接点压力表，电接点压力表通过导线与控制装置相连。

10. 根据权利要求 1 所述的卧式内滤式船用生活污水处理装置，其特征在于：在收集箱、分解箱和沉淀箱的外侧设有一分别连通收集箱、分解箱、沉淀箱和外界的透气管路；所述收集箱、分解箱和沉淀箱及各管道均由塑料制成；在收集箱和沉淀箱上均设有视窗，在收集箱、分解箱和沉淀箱上分别设有一维修门，在沉淀箱的顶部设有溢流口。

卧式内滤式船用生活污水处理装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种卧式内滤式船用生活污水处理装置。

背景技术：

[0002] 随着世界的经济往来的不断加深，国际间的贸易交易也日益频繁，货船、客运、邮轮也越来越多。船舶给各水域带来的污染也日益引起了世界各国对海洋生态保护的重视。船用污水处理装置是船舶的辅助设备，该设备在船舶上承担生活污水的处理，使其达到排放标准。

[0003] 船舶生活污水可分为两类：一类为厨房、盥洗室、医务室等排放的污水，称之灰水，对于灰水只要过滤出固体物质再经消毒杀菌处理后，即可排放舷外；另一类主要指含有粪便的厕所冲洗水，也称黑水，而对于黑水，需要严格的处理。所谓生活污水的处理，主要是针对这类污水而言的，须经处理达到排放标准后才能排放。

[0004] 为满足排放标准，船舶必须设有污水处理装置，以便对生活污水进行处理，目前船上采用的处理设备基本分两种：一种是收集、贮存、集中排放的设备，船舶装设生活污水贮存柜，在禁止排放区域内，将生活污水全部暂时存入贮存柜中，当船舶航行到允许排放海域时再排光，或排至港口接收设备。该方法设备简单，造价低，也容易管理和操作，但如果船舶在禁排区内时间过长，污水贮存量受到限制，处理将发生困难。另一种是船上处理后直接排出的设备，由于舰船自身的特点，无法在舰船上配置普通的污水处理系统，因为这种系统往往存在占用大量空间、耗水量大、臭气外溢、容易堵塞、维修困难等难题，而现在虽然市场上也出现一些在船上使用的生活污水处理装置，但都存在体积大，不易有限的船舱空间内安装，自动化程度低，造价高，性能不稳定，污水处理不彻底，达不到排放标准的缺点，成为长期以来一直困扰船上污水处理的技术难题。

发明内容：

[0005] 本发明为了弥补现有技术的不足，提供了一种卧式内滤式船用生活污水处理装置，它结构设计合理，可拆分现场装配，便于在有限的船舱空间内安装，自动化程度高，制造成本低，性能稳定可靠，污水处理效果好，能达到排放标准，解决了现有技术中存在的问题。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案是：

[0007] 一种卧式内滤式船用生活污水处理装置，包括并排设置的收集箱、分解箱和沉淀箱，在收集箱上设有集污口，在收集箱的内侧底部设有第一曝气盘，第一曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，在收集箱的一侧设有一粉碎泵，粉碎泵的进水口通过管道与收集箱底部相连，粉碎泵的出水口通过管道与分解箱相连，在分解箱内设有生物填料，在分解箱的内侧底部设有第二曝气盘，第二曝气盘通过气路与设在沉淀箱外侧的气泵相连，分解箱上部通过自流管道与沉淀箱相连通，在沉淀箱和收集箱内沿高度方向分别设有若干个液位传感器，在沉淀箱的外侧底部设有一排污泵，排污泵的进水口通过管道与竖直设在沉淀箱内的 MBR 过滤膜组件相连，排污泵的出水口通过管道与安装在沉淀箱外侧的杀菌器的

一端相连，在杀菌器的另一端设有排水口，粉碎泵、气泵、液位传感器和排污泵分别通过导线与设在收集箱外侧的控制装置相连。

[0008] 所述 MBR 过滤膜组件包括由左通气管路、上通水管路、右通水管路和下通水管路连接而成的框体，在上通水管路和下通水管路之间设有膜丝，左通气管路的底部连接一位于膜丝底部的喷气管路，左通气管路与气泵相连，右通水管路与排污泵相连，在左通气管路和右通水管路的中部分别设有一可将左通气管路和右通水管路分为两段的连接套环；在沉淀箱内设有悬浮的生物固体填料。

[0009] 所述 MBR 过滤膜组件包括由四根通水管路连接而成的框体，在上通水管路和下通水管路之间设有膜丝，一侧的通水管路与排污泵相连，一与气泵相连的杂质清理气路底部伸至沉淀箱内侧底部 MBR 过滤膜组件下方的位置；在沉淀箱内设有悬浮的生物固体填料。

[0010] 在粉碎泵的进水口与收集箱底部相连的管道上设有三通阀，三通阀的一管口通过管道与分解箱底部相连，在粉碎泵的出水口与分解箱相连的管道上设有三通阀，三通阀的一管口与应急排放口相连。

[0011] 在收集箱上设有一冲洗口，粉碎泵进水口连接管道与收集箱和分解箱底部的连接处均设有三通阀，三通阀的一管口为排污口。

[0012] 在粉碎泵的进水口与收集箱底部相连的管道位于收集箱内的管道入口下方设有一挡物台。

[0013] 在收集箱和分解箱的顶部设有一连通收集箱和分解箱的溢流管路，溢流管路的两端分别伸至收集箱和分解箱的内侧中下部，在溢流管路与第一曝气盘之间的收集箱内设有一竖直设置的过滤网。

[0014] 在分解箱和沉淀箱的顶部设有一连通分解箱和沉淀箱的气提管路，气提管路的一端伸至沉淀箱内侧底部且连接一罩体，一与气泵相连的气路底部伸至罩体内，在位于分解箱和沉淀箱外侧的气提管路上设有一透明观察窗。

[0015] 在排污泵的进水口与 MBR 过滤膜组件之间的管道上设有一三通管，三通管的一管口通过管道经一控制阀与沉淀箱上部相连通，在三通管与排污泵的进水口之间的管道上设有一电接点压力表，电接点压力表通过导线与控制装置相连。

[0016] 在收集箱、分解箱和沉淀箱的外侧设有一分别连通收集箱、分解箱、沉淀箱和外界的透气管路；所述收集箱、分解箱和沉淀箱及各管道均由塑料制成；在收集箱和沉淀箱上均设有视窗，在收集箱、分解箱和沉淀箱上分别设有一维修门，在沉淀箱的顶部设有溢流口。

[0017] 本发明采用上述方案，结构设计合理，收集箱、分解箱和沉淀箱单独设置，可拆分现场装配，便于在有限的船舱空间内安装，通过控制装置对各功能性部件进行控制，自动化程度高，制造成本低，性能稳定可靠，采用微生物分解，污水处理效果好，能达到排放标准。

附图说明：

[0018] 图 1 为本发明实施例 1 的立体结构示意图。

[0019] 图 2 为本发明实施例 1 的俯视图。

[0020] 图 3 为本发明实施例 1 的前视内部结构示意图。

[0021] 图 4 为本发明实施例 1 的俯视内部结构示意图。

[0022] 图 5 为本发明实施例 2 的前视内部结构示意图。

[0023] 图中，1、收集箱，2、分解箱，3、沉淀箱，4、集污口，5、第一曝气盘，6、气泵，7、粉碎泵，8、第二曝气盘，9、自流管道，10、排污泵，11、MBR 过滤膜组件，12、杀菌器，13、排水口，14、控制装置，15、过滤网，16、三通阀，17、应急排放口，18、冲洗口，19、排污口，20、挡物台，21、溢流管路，22、气提管路，23、罩体，24、溢流口，25、透明观察窗，26、杂质清理气路，27、控制阀，28、电接点压力表，29、透气管路，30、视窗，31、维修门，32、三通管，33、左通气管路，34、上通水管路，35、右通水管路，36、下通水管路，37、膜丝，38、喷气管路，39、连接套环。

具体实施方式：

[0024] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，并结合其附图，对本发明进行详细阐述。

[0025] 实施例 1：

[0026] 如图 1-4 所示，一种卧式内滤式船用生活污水处理装置，包括并排设置的收集箱 1、分解箱 2 和沉淀箱 3，在收集箱 1 上设有集污口 4，在收集箱 1 的内侧底部设有第一曝气盘 5，第一曝气盘 5 通过气路与设在沉淀箱 3 外侧的气泵 6 相连，在收集箱 1 的一侧设有一粉碎泵 7，粉碎泵 7 的进水口通过管道与收集箱 1 底部相连，粉碎泵 7 的出水口通过管道与分解箱 2 相连，在分解箱 2 内设有生物填料，在分解箱 2 的内侧底部设有第二曝气盘 8，第二曝气盘 8 通过气路与设在沉淀箱 3 外侧的气泵 6 相连，分解箱 2 上部通过自流管道 9 与沉淀箱 3 相连通，在沉淀箱 3 和收集箱 1 内沿高度方向分别设有若干个液位传感器，在沉淀箱 3 的外侧底部设有一排污泵 10，排污泵 10 的进水口通过管道与竖直设在沉淀箱 3 内的 MBR 过滤膜组件 11 相连，所述 MBR 过滤膜组件 11 包括由管道组成的方形框架以及设在设在框架内的膜丝 37，沉淀箱 3 内的水可渗入至膜丝 37 内，然后经排污泵 10 排出，排污泵 10 的出水口通过管道与安装在沉淀箱 3 外侧的杀菌器 12 的一端相连，在杀菌器 12 的另一端设有排水口 13，粉碎泵 7、气泵 6、液位传感器和排污泵 10 分别通过导线与设在收集箱 1 外侧的控制装置 14 相连。

[0027] 所述 MBR 过滤膜组件 11 包括由左通气管路 33、上通水管路 34、右通水管路 35 和下通水管路 36 连接而成的框体，在上通水管路 34 和下通水管路 36 之间设有膜丝 37，左通气管路 33 的底部连接一位于膜丝 37 底部的喷气管路 38，左通气管路 33 与气泵 6 相连，右通水管路 35 与排污泵 10 相连，每间隔一段时间通过控制装置 14 控制气泵 6 对左通气管路 33 供气，气体从左通气管路 33 底部进入喷气管路 38，再从喷气管路 38 排出至 MBR 过滤膜组件 11 下方，在气体上浮的过程中，能带动 MBR 过滤膜组件 11 附近的水晃动，从而带动 MBR 过滤膜组件 11 的膜丝 37 晃动，从而将附着在其上的杂质抖掉；在沉淀箱 3 内设有悬浮的生物固体填料，通过悬浮的生物固体填料在沉淀箱 3 的水中来回浮动，当触碰到 MBR 过滤膜组件 11 时，也可经 MBR 过滤膜组件 11 的膜丝 37 上附着的杂质碰掉，达到自动清除 MBR 过滤膜组件 11 附着杂质的目的。在左通气管路 33 和右通水管路 35 的中部分别设有一可将左通气管路 33 和右通水管路 35 分为两段的连接套环 39；当需要对 MBR 过滤膜组件 11 进行维修时，可通过连接套环 39 将 MBR 过滤膜组件 11 断为两截，从而不受维修门 31 大小的限制，从维修门 31 取出方便。

[0028] 在粉碎泵 7 的进水口与收集箱 1 底部相连的管道上设有三通阀 16，三通阀 16 的一

管口通过管道与分解箱 2 底部相连，在粉碎泵 7 的出水口与分解箱 2 相连的管道上设有三通阀 16，三通阀 16 的一管口与应急排放口 17 相连。正常工作时，工作人员分别操作两个三通阀 16，使粉碎泵 7 的进水口与收集箱 1 相连通，粉碎泵 7 的出水口与分解箱 2 相连通。当一定时间后需要将分解箱 2 内积存的污物排放时，工作人员分别操作两个三通阀 16，使粉碎泵 7 的进水口与分解箱 2 相连通，粉碎泵 7 的出水口与应急排放口 17 相连通，通过控制装置 14 启动粉碎泵 7，可将分解箱 2 内的污物从应急排放口 17 排出。

[0029] 在收集箱 1 上设有一冲洗口 18，粉碎泵 7 进水口连接管道与收集箱 1 和分解箱 2 底部的连接处均设有三通阀 16，三通阀 16 的一管口为排污口 19。当本发明使用一段时间需要清洗时，可将设备断电停机，将清水从冲洗口 18 灌入，然后通过操作各三通阀 16 打开各排污口 19，污水便会从各排污口 19 排出，直至设备清洗完成后再关闭各三通阀 16。

[0030] 在粉碎泵 7 的进水口与收集箱 1 底部相连的管道位于收集箱 1 内的管道入口下方设有一挡物台 20。挡物台 20 可设置成锥台形，可使落入收集箱 1 内的硬币等物品远离管道入口，防止硬币等物品进入管道内进而进入粉碎泵 7 内将其损坏。工作人员可定期打开收集箱 1 的维修门 31，对其内部一些硬质物品进行清理即可。

[0031] 在收集箱 1 和分解箱 2 的顶部设有一连通收集箱 1 和分解箱 2 的溢流管路 21，溢流管路 21 的两端分别伸至收集箱 1 和分解箱 2 的内侧中下部，在溢流管路 21 与第一曝气盘 5 之间的收集箱 1 内设有一竖直设置的过滤网 15，过滤网 15 可事先对污水起到过滤作用。当设备如粉碎泵 7 出现故障时，收集箱 1 内的污水无法及时的排到分解箱 2 内，当收集箱 1 内的污水满后便会通过溢流管 21 路进入分解箱 2，分解箱 2 满后则会通过自流管道 9 进入沉淀箱 3，沉淀箱 3 满后则通过溢流口 24 进行溢流。

[0032] 在分解箱 2 和沉淀箱 3 的顶部设有一连通分解箱 2 和沉淀箱 3 的气提管路 22，气提管路 22 的一端伸至沉淀箱 3 内侧底部且连接一罩体 23，一与气泵 6 相连的气路底部伸至罩体 23 内，在位于分解箱 2 和沉淀箱 3 外侧的气提管路 22 上设有一透明观察窗 25，便于观察气提情况。沉淀箱 3 一段时间后，其内会残留一些杂质，工作人员可通过控制装置 14 控制气泵 6 工作，接通沉淀箱 3 内的气路向罩体 23 内充气，气体便会从气提管路 22 进入到分解箱 2 内，在气体的带动下，沉淀箱 3 内的杂质也会随之从气提管路 22 进入到分解箱 2 内，在分解箱 2 内将这些杂质进行彻底分解。

[0033] 在排污泵 10 的进水口与 MBR 过滤膜组件 11 之间的管道上设有一三通管 32，三通管 32 的一管口通过管道经一控制阀 27 与沉淀箱 3 上部相连通，在三通管 32 与排污泵 10 的进水口之间的管道上设有一电接点压力表 28，电接点压力表 28 通过导线与控制装置 14 相连。在沉淀箱 3 里面的 MBR 过滤膜组件 11 长时间使用过程中，因保养不当或没有按照要求更换出现堵塞时，水压便会增大，电接点压力表 28 检测到后会发送信号给控制装置 14，控制装置 14 则打开控制阀 27，启动应急排放程序，沉淀箱 3 内的水不经过 MBR 过滤膜组件 11 直接从控制阀 27 的管路进入排污泵 10。而且电接点压力表 28 会发送信号给控制装置 14 进行报警，提醒维修人员及时进行维修。

[0034] 在收集箱 1、分解箱 2 和沉淀箱 3 的外侧设有一分别连通收集箱 1、分解箱 2、沉淀箱 3 和外界的透气管路 29，收集箱 1、分解箱 2 和沉淀箱 3 内的气体可经透气管路 29 排出；所述收集箱 1、分解箱 2 和沉淀箱 3 及各管道均由塑料制成，减轻了重量，降低了制造成本；在收集箱 1 和沉淀箱 3 上均设有视窗 30，便于进行观察，在收集箱 1、分解箱 2 和沉淀箱 3

上分别设有一维修门 31，方便了维修，在沉淀箱 3 的顶部设有溢流口 24。

[0035] 工作时，船上的生活污水从集污口 4 进入到收集箱 1 内，控制装置 14 控制气泵 6 工作，接通收集箱 1 内的气路，气体经第一曝气盘 5 后排出便会对收集箱 1 内的污水起到打散搅匀的作用，沿高度方向设置在收集箱 1 内的若干个液位传感器可感应到收集箱 1 内的液位高度，并将信号发送给控制装置 14，当收集箱 1 内的液位达到设定值时，控制装置 14 便会控制粉碎泵 7 工作，将收集箱 1 内的污水经管道排入分解箱 2 内，此时控制装置 14 再接通分解箱 2 内的气路，气体经第二曝气盘 8 后排出，可促进分解箱 2 内的微生物作用，加快微生物的分解速度，当微生物经分解箱 2 内的污水处理完成后，分解箱 2 内处理后的水便会经自流管道 9 进入沉淀箱 3，在自流管道 9 上也可设置阀门，实现对自流管道 9 通断的控制，水在沉淀箱 3 内进行沉淀，清水则会渗入到 MBR 过滤膜组件 11 的膜丝 37 内，沿高度方向设置在沉淀箱 3 内的若干个液位传感器可感应到沉淀箱 3 内的液位高度，并将信号发送给控制装置 14，当沉淀箱 3 内的液位达到设定值时，控制装置 14 便会控制排污泵 10 工作，将沉淀箱 3 内的水经 MBR 过滤膜组件 11 后再经三通管 32 抽入排污泵 10，然后再泵入杀菌器 12 内，最后经杀菌器 12 杀菌后符合排放标准的水从排水口 13 排出，完成对污水的处理。

[0036] 实施例 2 ：

[0037] 如图 5 所示，本实施例与实施例 1 的区别在于 ：所述 MBR 过滤膜组件 11 包括由四根通水管路连接而成的框体，在上通水管路和下通水管路之间设有膜丝 37，一侧的通水管路与排污泵 10 相连，一与气泵 6 相连的杂质清理气路 26 底部伸至沉淀箱 3 内侧底部 MBR 过滤膜组件 11 下方的位置，每间隔一段时间通过控制装置 14 控制气泵 6 对杂质清理气路 26 供气，气体从杂质清理气路 26 底部排出至 MBR 过滤膜组件 11 下方，在气体上浮的过程中，能带动 MBR 过滤膜组件 11 附近的水晃动，从而带动 MBR 过滤膜组件 11 的膜丝 37 晃动，从而将附着在其上的杂质抖掉 ；在沉淀箱 3 内设有悬浮的生物固体填料，通过悬浮的生物固体填料在沉淀箱 3 的水中来回浮动，当触碰到 MBR 过滤膜组件 11 的膜丝 37 时，也可将膜丝 37 上附着的杂质碰掉，达到自动清除 MBR 过滤膜组件 11 附着杂质的目的。其他与实施例 1 相同。

[0038] 上述具体实施方式不能作为对本发明保护范围的限制，对于本技术领域的技术人员来说，对本发明实施方式所做出的任何替代改进或变换均落在本发明的保护范围内。

[0039] 本发明未详述之处，均为本技术领域技术人员的公知技术。

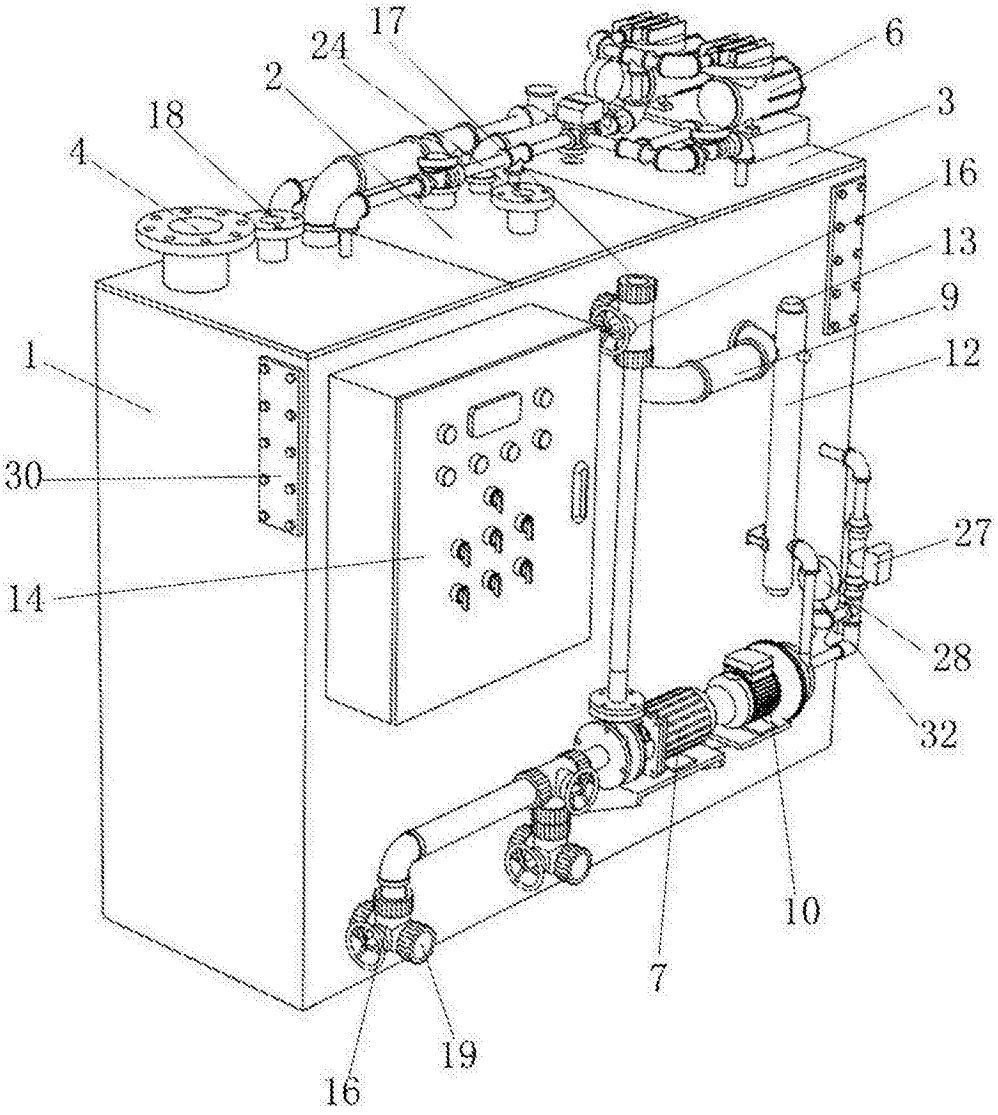


图 1

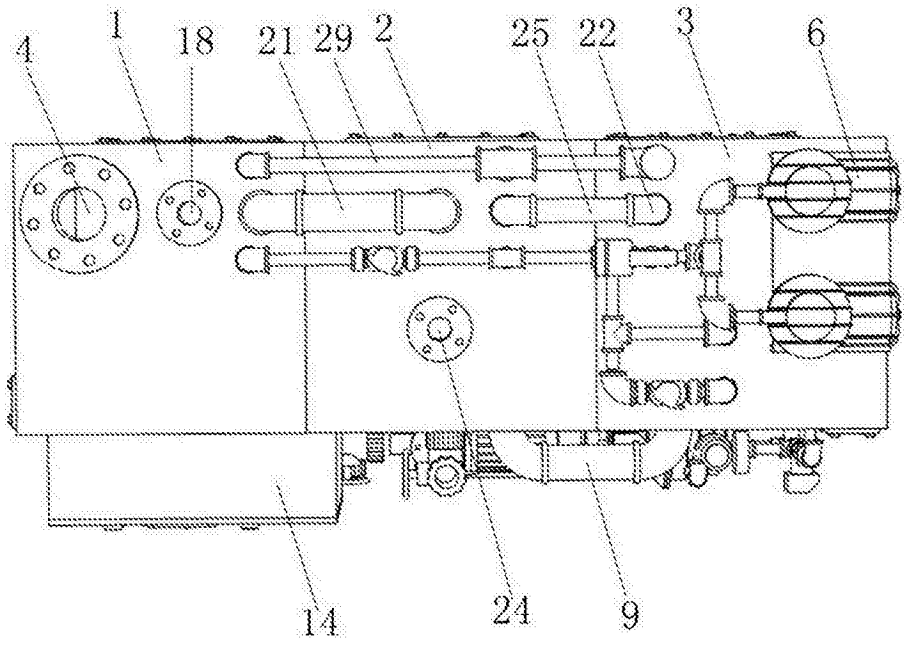

4
1
18
21
29
2
25
22
3
6
14
24
9

图 2

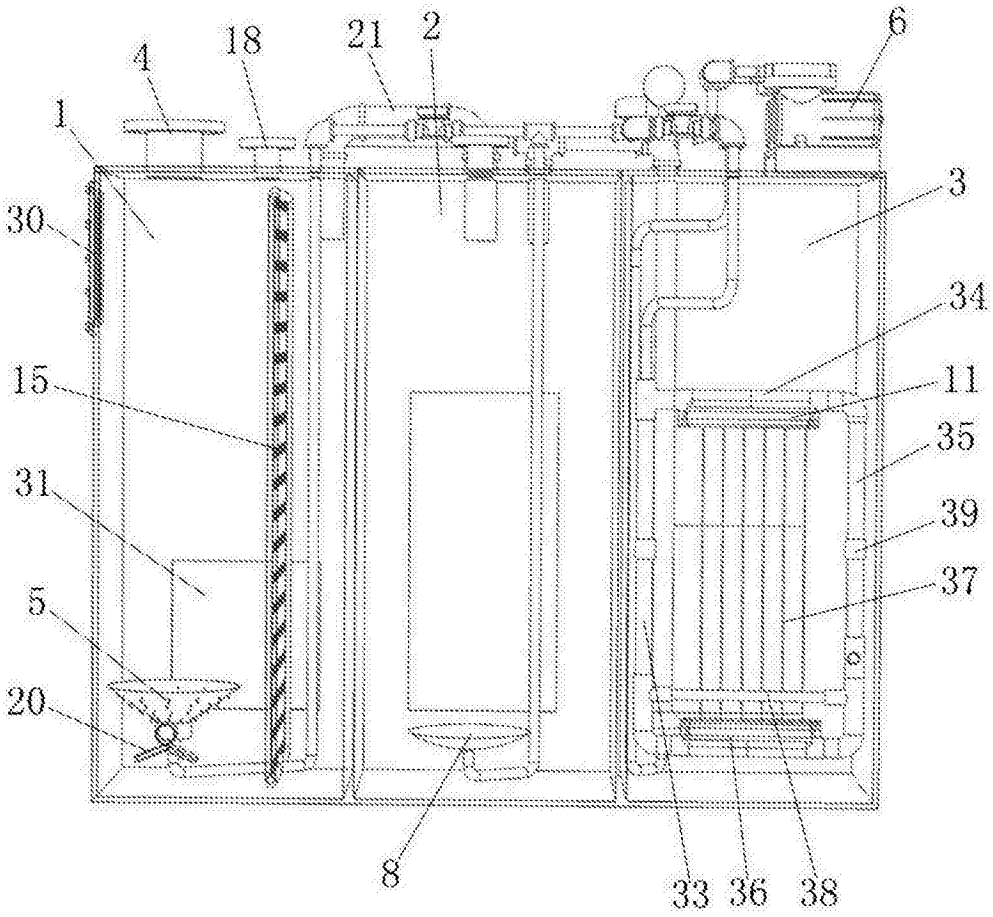

6
4
18
21
2
1
3
30
34
15
11
35
31
39
37
5
20
8
33
36
38

图 3

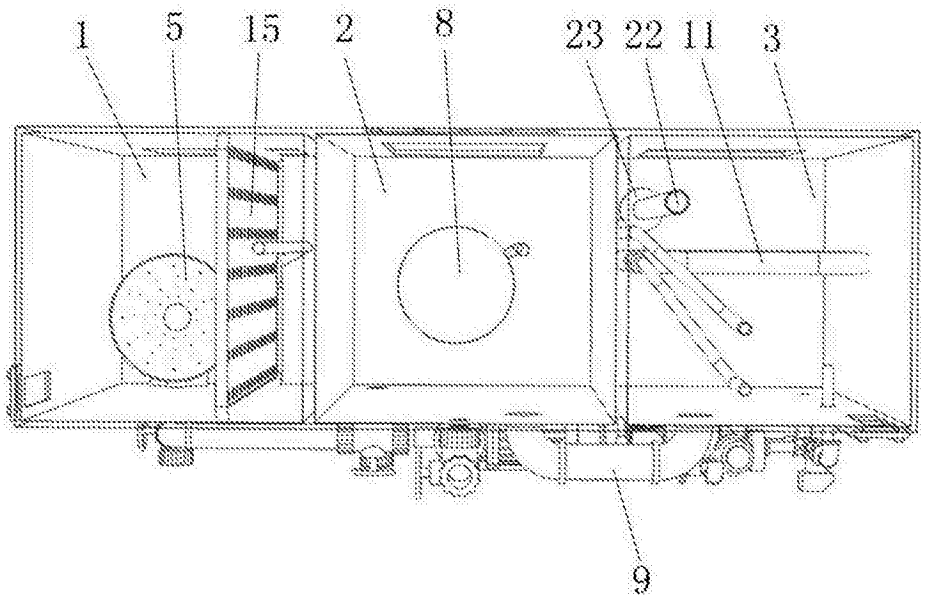


图 4

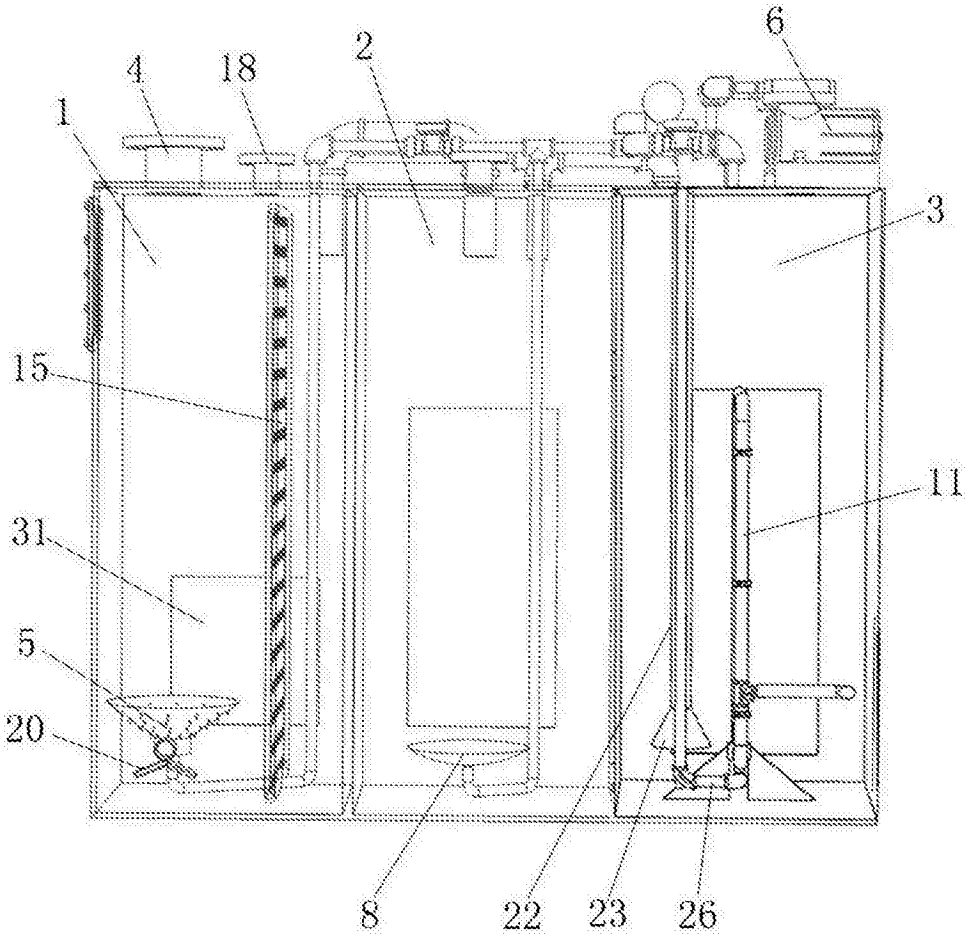


图 5