

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 1/30 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820008209.2

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 201224688Y

[22] 申请日 2008.3.11

[21] 申请号 200820008209.2

[73] 专利权人 孙宪彬

地址 100029 北京市朝阳区安定路 12 号院国
典华园 2 号楼 1105 室

[72] 发明人 孙宪彬

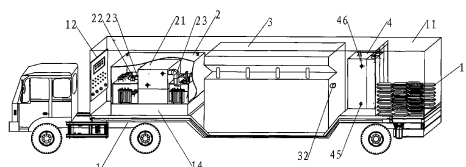
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称

移动式污水处理设备

[57] 摘要

一种移动式微波污水处理应急设备，包括一个运载工具，以及安置在所述运载工具上的微波污水处理系统；所述微波污水处理系统包括：一个微波反应器(2)，设置在所述微波反应器(2)的下游，通过管路与所述微波反应器(2)的污水出口相连接的沉降过滤装置(3)，以及设置在所述微波反应器(2)的上游管路中的敏化剂及其它水处理剂添加装置(4)。解决了现有微波污水处理系统不能满足车载的尺寸要求，且微波利用率低的技术问题。特别适用于对突发事件产生的污水及污水产生量少的企业的污水进行连续处理。



1. 移动式微波污水处理应急设备, 包括一个运载工具, 以及安置在所述运载工具上的微波污水处理系统;

所述运载工具包括运载台架(1), 以及支撑所述运载台架(1)的前轮组和后轮组;

其特征在于:

所述微波污水处理系统包括,

一个微波反应器(2), 包括内部设有供污水通过的过水管的谐振腔(21), 发射微波的微波发生器(22)以及连接所述谐振腔(21)与所述微波发生器(22)的波导管(23);

设置在所述微波反应器(2)的下游, 通过管路与所述微波反应器(2)的污水出口相连接的沉降过滤装置(3), 所述沉降过滤装置(3)设有清水排放口(32)和污泥排放口; 以及

设置在所述微波反应器(2)的上游管路中的敏化剂及其它水处理剂添加装置(4)。

2. 根据权利要求1所述的移动式微波污水处理应急设备, 其特征在于: 所述微波污水处理系统还包括一个网络在线监测系统, 包括两台分别用于检测敏化剂及其它水处理剂添加装置(4)内、及所述微波反应器(2)入口处的PH值的PH值检测仪, 一台系统总出水口处的COD检测仪和一台系统总入水口(45)处的COD检测仪。

3. 根据权利要求1或2所述的移动式微波污水处理应急设备, 其特征在于: 所述运载台架(1)的前后轮组之间的部分为下凹形结构, 所述沉降过滤装置(3)设置在所述下凹结构部分的下凹平台上; 所述微波反应器(2)设置在所述沉降过滤装置(3)前后端之一的前轮组平台或后轮组平台上; 所述敏化剂及其它水处理剂添加装置(4)设置在所述沉降过滤装置(3)另一

端的前轮组平台或后轮组平台上。

4. 根据权利要求3所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:所述运载台架(1)上包括一个将所述微波污水处理系统遮盖住的箱体(11);所述微波反应器(2)设置在前轮组平台上;所述微波污水处理系统具有一个控制柜(12),所述控制柜(12)设置在所述箱体(11)的前端壁内侧。

5. 根据权利要求1或2所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:所述敏化剂及其它水处理剂添加装置(4)包括一个混合反应箱(41),与所述混合反应器相连通的敏化剂储药箱(42),以及用于向添加了所述敏化剂的污水中加入其它添加剂的其它添加剂储药箱(43);在所述混合反应器中设置搅拌器。

6. 根据权利要求5所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:所述混合反应器与所述敏化剂储药箱(42)通过一个带有计量泵的输送管连通;所述其它添加剂储药箱(43)通过一个带有计量泵的输送管向添加了所述敏化剂的污水中加入其它添加剂。

7. 根据权利要求5所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:在所述敏化剂储药箱(42)中也设置有搅拌器。

8. 根据权利要求7所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:所述混合反应器与所述敏化剂储药箱(42)中的气体搅拌器(44)中的所述搅拌器均为气体搅拌器(44),并共用一个输气管道。

9. 根据权利要求5所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征在于:所述混合反应器、敏化剂储药箱(42)和其它添加剂储药箱(43)的箱体壁下部均设有具有连接阀门的排空口,以及各箱体壁上设有用于加药或者检修的人孔。

10. 根据权利要求1或2所述的移动式微波污水处理应急设备,其特征

在于：所述沉降过滤装置（3）为一个斜管斜板絮凝沉淀过滤一体装置；其中的过滤器（35）分为数个单元区，并共用一个清水箱。

移动式污水处理设备

技术领域

本实用新型涉及一种移动式污水处理设备。具体地说本实用新型提出了一种设置在可移动工具，如车辆上的微波污水处理设备。

背景技术

根据环境保护法律法规的要求，工业污水产生单位需要配套设置污水处理设备。对于多数工业企业来说，通常根据具体的污水所含污物的状况来设置固定的污水处理设备。固定式污水处理设备的优点是可以根据需要设置污水处理装置，而不受空间大小的限制。

然而，在许多情况下需要对一些突发的水污染情况进行应急处理，如松花江污染事件等。这类情况由于时间、地点的不确定性，需要一种可移动式的污水处理设备，以便在第一时间到达事件现场对污水进行及时的处理。为此，现有技术中已经提出了各种相应的污水处理设备，如中国专利文献CN2753718Y公开了一种车载式污水处理设备，其采用车载箱式结构，集吸附、絮凝、沉降于一体，其前端对称设两储药池，储药池下部设配药池；两储药池之间设控制柜，控制柜下部安装高压风泵和磁力驱动泵；设备前部设混药池，混药池一侧设原水进口，设备中部设沉淀池，沉淀池上部设集水槽，中部安装斜管沉淀器，设备后端设砂滤池，砂滤池中部设石英砂层和碎石层组成的过滤层，出水口设在砂滤池上部后端；混药池、沉淀池、砂滤池底部均设有排泥锥底。另外，在中国专利文献CN1872736A中公开了一种可移动污水处理车，其主要结构为厌氧、好氧处理单元一体化的紧凑型高效微生物反应

器。在反应器中投加了适宜被处理水质的、由该污染源分离筛选的高效降解菌。上述已有的可移动式污水处理设备可以随时、随地地处理突发性泄漏的污水。但是这类污水处理设备都是采用通常的污水处理设备，这类污水处理设备都存在一个共同的缺陷就是污水处理效率低，无论是未经任何处理的沉淀过滤还是菌种发酵处理，都根据悬浮物或菌种的特性需要一定的时间来完成净化水的工作，再有上述设备处理污水量的多少与设备的容积有着密切的联系。由于移动运输工具上的空间有限，其相应的容积也小。这样就不能满足应急事件污水处理过程中“及时”的要求。在由上述现有技术的污水处理车所能处理的污水种类具有一定的局限性，只能在特定的行业内使用。

相对于上述现有技术，一种更高效的、适于处理生活污水、河道污水及部分工业污水的污水处理设备已经被提出来了，如中国专利文献 CN1250747A 所公开的一种微波处理废水的方法，其对待处理的生活和工业废水中加入试剂进行预处理，使被处理废水 $pH = 7$ ，然后将预处理后的废水置入微波场中，在微波场的作用下使废水中的污染物迅速产生物化反应与水分离，经微波场出来的固液二相流经固液分离器将液体和固体分开。该方法使废水处理工程小型分散化，实现废水处理工程的高效、节能、低运行费用。类似的装置还公开在中国专利文献 CN2597456Y、CN1796291A 以及 CN1966419A 中。然而，由于微波在水中的穿透能力是有限的，与家用微波炉不同的是，工业用微波污水处理系统是在污水的不断流动过程中进行微波照射的，因此在这样的设备中热对流传导基本上是被忽略的。微波对污水的处理主要是靠微波的透射能力来进行的。就目前所能见到的最大功率的二千瓦微波管所发射出来的微波，其在水中的有效穿透能力也仅仅是 30 厘米，这样为保证微波在污水处理中充分发挥作用，微波污水处理系统中的污水流通管路的直径，以及这些管路在所述微波污水处理系统中的布置方式受到微波在水中的穿透能力这一因素的限制。这里所述的布置方式的限制使得所述微波反应器的外观尺寸庞大，并且微波的利用率也很低。而对于管路直径的限制则限制了污水通过

量，并由此限制了微波污水处理系统的污水处理能力的提高。显然上述上述微波处理设备难以适应安装在车辆等移动工具上。

在美国专利文献 US7089684B2 中公开了一种安装在车辆上的微波污水处理设备，但是其仅仅是将微波处理部分设置在移动工具上，但微波加热、消毒后的处理程序需要在固定处理站来完成，因而其处理后的污水不能直接排放，也就是说，该项技术不能连续地对污水进行连续的处理。

发明内容

为此，本实用新型所要解决的技术问题在于现有微波污水处理系统不能满足车载的尺寸要求，且微波利用率低的问题，提出一种满足应急处理需求，可以对污水进行连续处理的移动式微波污水处理应急设备。

为解决上述技术问题，本实用新型的移动式微波污水处理应急设备包括一个运载工具，以及安置在所述运载工具上的微波污水处理系统；

所述运载工具包括运载台架，以及支撑所述运载台架的前轮组和后轮组；

所述微波污水处理系统包括

一个微波反应器，包括内部设有供污水通过的过水管的谐振腔，发射微波的微波发生器以及连接所述谐振腔与所述微波发生器的波导管；

设置在所述微波反应器的下游，通过管路与所述微波反应器的污水出口相连接的沉降过滤装置，所述沉降过滤装置设有清水排放口和污泥排放口；以及

设置在所述微波反应器的上游管路中的敏化剂及其它水处理剂添加装置。

所述微波污水处理系统还包括一个网络在线监测系统，包括两台分别用于检测敏化剂及其它水处理剂添加装置内、及所述微波反应器入口处的 PH 值的 PH 值检测仪，一台系统总出水口处的 COD 检测仪和一台系统总入水口处的 COD 检测仪。

所述运载台架的前后轮组之间的部分为下凹形结构，所述沉降过滤装置设置在所述下凹结构部分的下凹平台上；所述微波反应器设置在所述沉降过滤装置前后端之一的前轮组平台或后轮组平台上；所述敏化剂及其它水处理剂添加装置设置在所述沉降过滤装置另一端的前轮组平台或后轮组平台上。

所述运载台架上包括一个将所述微波污水处理系统遮盖住的箱体；所述微波反应器设置在前轮组平台上；所述微波污水处理系统具有一个控制柜，所述控制柜设置在所述箱体的前端壁内侧。

在所述后轮组平台上，在所述所述敏化剂及其它水处理剂添加装置设置的后面设置储药室，用于储存、携带敏化剂和其它所需的水处理添加剂。

所述敏化剂及其它水处理剂添加装置包括一个混合反应箱，与所述混合反应箱相连通的敏化剂储药箱，以及用于向添加了所述敏化剂的污水中加入其它添加剂的其它添加剂储药箱；在所述混合反应器中设置搅拌器。

所述混合反应器与所述敏化剂储药箱通过一个带有计量泵的输送管连通；所述其它添加剂储药箱通过一个带有计量泵的输送管向添加了所述敏化剂的污水中加入其它添加剂。

在所述敏化剂储药箱中也设置有搅拌器。

所述混合反应器与所述敏化剂储药箱中的气体搅拌器中的所述搅拌器均为气体搅拌器，并共用一个输气管道。

所述混合反应器、敏化剂储药箱和其它添加剂储药箱的箱体壁下部均设有具有连接阀门的排空口，以及各箱体壁上设有用于加药或者检修的人孔。

所述沉降过滤装置为一个斜管斜板絮凝沉淀过滤一体装置。

所述过滤器分为数个单元区，并共用一个清水箱。

所述微波反应器具有一个微波谐振腔，所述谐振腔包括：

一个腔体；

设置在所述腔体内的环流管，所述环流管的进、出口端分别穿过所述腔体的壁伸出所述腔体外；

成型在所述腔体壁上，并贯通所述腔体壁的微波能导入口，所述微波能导入口连接微波波导管；

所述微波能导入口为两个并分别成型在所述腔体的相对面的所述腔体壁上的矩形形状的开口，其中一个所述微波能导入口的长边沿水平方向设置，而另一个所述微波能导入口的长边沿竖直方向设置。

所述腔体为长方体，两个所述微波能导入口靠近各自所在的所述腔体壁一个角设置，并且其各自所靠进的菱角在所述长方体上相距最远。

长边沿竖直方向设置的所述微波能导入口比长边沿水平方向设置的所述微波能导入口更靠近所邻近的所述谐振腔的竖向棱边。

所述环流管在所述腔体内按多行、多列折返设置。

本实用新型的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

由于在污水中加入敏化剂，提高了微波在水中的有效穿透能力，由此可以增加输水管的直径来提高污水通过能力，进而提高污水处理的效率。

另一方面，也便于改进微波反应器中过水管的布置形式，来提高微波的利用率，减小设备的体积。其中，所述环流管在所述腔体内采用多层设置，延长了污水受微波照射的时间，提高了污水处理的效果。

再一方面，由于温度升高快，污水中的化学反应过程也相应地加快了，反应效果得到强化，由此加快了污水的絮凝催化过程，这样可以通过提高污水的流速来提高污水处理的效率。

对于许多有机化合物不直接明显地吸收微波，但可以利用本实用新型的敏化剂强烈吸收微波的性质，把微波能传给这些物质而诱发化学反应。利用

敏化剂在实现微波辐射下的某些催化反应，能够极化水分子及有机化合物分子，使有机化合物与敏化剂之间形成过渡态产物，降低氧化和分解有害有机化合物所需要的活化能，使反应加速进行；能够加热和极化水及污染物分子，提高氧化和分解有害有机化合物所需要的反应条件，达到反应所需要的活化能，并能够加热和极化水及污染物分子，使絮凝剂与污染物之间形成的共聚物的沉淀反应更完全、更快速。

将沉降过滤装置设置在两组车轮之间，并充分利用了两组车轮之间的空间，来增加所述沉降过滤装置中沉淀箱的容积，进一步提高了沉降过滤的效率。

沉降过滤装置采用沉淀箱与污泥脱水处理装置一体化设计使得装置更紧凑，利用高浓度悬浮絮凝层，是原水中的悬浮颗粒能与絮凝污泥充分碰撞接触，增大悬浮污泥对悬浮颗粒的吸附作用，从而降低混凝剂的用量，提高悬浮物的除去率，降低过滤负荷，延长过滤反冲周期，从而实现及时处理污水的要求。

附图说明

为了使本实用新型的内容更容易被清楚的理解，下面根据本实用新型的具体实施例并结合附图，对本实用新型作进一步详细的说明，其中

图1是本实用新型的移动式污水处理设备的拖车形式的结构布置示意图；

图2是本实用新型的敏化剂及其它水处理剂添加装置的结构示意图；

图3是本实用新型的沉降过滤装置的结构示意图；

图4图3所示沉降过滤装置的外观正视图；

图5是图1所示微波反应器中的微波谐振腔的结构示意图；

图6是图1所示实施例的管道结构布置示意图。

具体实施方式

参见图1，是本实用新型的移动式污水处理设备的拖车形式的结构布置示

意图,其中包括一个作为运载工具的拖车,以及安置在所述运载工具上的微波污水处理系统。所述拖车包括运载台架1,以及支撑所述运载台架1的前轮组和后轮组;所述微波污水处理系统包括一个微波反应器2,包括内部设有供污水通过的过水管的谐振腔21,发射微波的微波发生器22以及连接所述谐振腔21与所述微波发生器22的波导管23,所述微波发生器22的循环水箱14设置在所述微波反应器的下面;设置在所述微波反应器2的下游的沉降过滤装置3,所述沉降过滤装置3的污水入口31通过管路与所述微波反应器2的污水出口相连接,所述沉降过滤装置3设有清水排放口32和设置在所述沉降过滤装置3下部的储泥斗33底部污泥排放口(图中未示出);以及设置在所述微波反应器2的上游管路中的敏化剂及其它水处理剂添加装置4。所述微波污水处理系统还包括一个网络在线监测系统,包括两台分别用于检测敏化剂及其它水处理剂添加装置4内、及所述微波反应器2入口处的PH值的PH值检测仪,一台系统总出水口(即所述沉降过滤装置3设有清水排放口32)处的COD检测仪和一台系统总入水口45处的COD检测仪。

在本实施例中,所述运载台架1的前后轮组之间的部分为下凹形结构,所述沉降过滤装置3设置在所述下凹结构部分的下凹平台上;所述微波反应器2设置在所述沉降过滤装置3前后端之一的前轮组平台或后轮组平台上;所述敏化剂及其它水处理剂添加装置4设置在所述沉降过滤装置3另一端的前轮组平台或后轮组平台上。

在本实施例中,所述运载台架1上包括一个将所述微波污水处理系统遮盖住的箱体11;所述微波反应器2设置在前轮组平台上;所述微波污水处理系统具有一个控制柜12,所述控制柜12设置在所述箱体11的前端壁内侧。

在所述后轮组平台上,在所述所述敏化剂及其它水处理剂添加装置4设置的后面设置储药室13,用于储存、携带敏化剂和其它所需的水处理添加剂。

参见图2,所述敏化剂及其它水处理剂添加装置4包括一个混合反应箱

41, 与所述混合反应箱 41 相连通的敏化剂储药箱 42, 以及用于向添加了所述敏化剂的污水中加入其它添加剂的其它添加剂储药箱 43; 在所述混合反应箱 41 中设置气体搅拌器 44, 同时在所述敏化剂储药箱 42 中也设置有气体搅拌器 44。这里所说的所述气体搅拌器 44 就是设置在所述混合反应器和所述敏化剂储药箱 42 底部的曝气孔, 通过气体的上升过程, 来搅动液体以达到药剂在液体中的均匀混合。在本实施例中, 为一个设置在所述混合反应器和所述敏化剂储药箱 42 底部的带有曝气孔的输气管。且所述敏化剂储药箱 42 中的气体搅拌器 44 与所述混合反应器中的气体搅拌器 44 共用一个输气管道。所述混合反应器、敏化剂储药箱 42 和其它添加剂储药箱 43 的箱体 11 壁下部均设有具有连接阀门的排空口 (图中未示出), 以及各箱体 11 壁上设有用于加药或者检修的人孔 (图中未示出)。

如图 3、图 4 所示, 所述沉降过滤装置 3 为斜管絮凝沉淀池 34 与过滤器 35 及反冲洗装置组合的一体化设备, 所述斜管沉淀池 34 的进水口 (即所述沉降过滤装置 3 的污水入口 31) 与所述微波反应器 2 的出水口相连接。在所述斜管沉淀池 34 内, 设置一组斜向安置的斜管 36 (斜管在沉淀池中的具体安装方式是公知的常识, 其作用是用来提高可沾附污水中的絮凝污物的面积, 来提高沉降速度)。污水在所述斜管沉淀池 34 中, 经沉淀后, 较清的水经设置在所述斜管沉淀池 34 上部的溢流口进入到设置在所述斜管沉淀池 34 下游的所述过滤器 35 中。在本实施例中, 所述过滤器 35 采用砂滤形式, 介质采用石英砂, 从所述斜管沉淀池 34 上部的溢流口流出的水用一个一端与所述溢流口连接、而另一端插入到石英砂内并接近过滤器 35 底部的过滤器进水管 37, 直接输送到石英砂滤层的底部。由此, 使得需要过滤的水产生由下而上的过滤过程, 自下而上的过滤过程的好处就是在需要对过滤器 35 进行反冲洗时, 反冲洗的水流和沾附物质的重力方向都与冲洗的方向一致, 这样有利于提高反冲洗效率。过滤后的清水可达到直接排放的要求。在本实施例中, 所述过滤器 35 分为两个单元区, 每一个过滤器 35 单元的所述过滤器进水管 37 都对

应连接相应的设置在所述斜管沉淀池 34 上部的所述溢流口。所有的过滤单元共用一个水箱。

微波反应器 2 的原理结构是公知的,通常由微波发生器 22、波导管 23 及作为工作腔室的谐振腔 21 构成。参见图 5,本实施例的所述谐振腔 21 包括一个腔体;设置在所述腔体内的环流管 24,所述环流管 24 的进、出口端分别穿过所述腔体的壁伸出所述腔体外;成型在所述腔体壁上,并贯通所述腔体壁的微波能导入口 25,所述微波能导入口 25 连接微波波导管 23 管;所述微波能导入口 25 为两个并分别成型在所述腔体的相对面的所述腔体壁上的矩形形状的开口,其中一个所述微波能导入口 25 的长边沿水平方向设置,而另一个所述微波能导入口 25 的长边沿竖直方向设置。所述腔体为长方体,两个所述微波能导入口 25 靠近各自所在的所述腔体壁一个角设置,并且其各自所靠近的菱角在所述长方体上相距最远。长边沿竖直方向设置的所述微波能导入口 25 比长边沿水平方向设置的所述微波能导入口 25 更靠近所邻近的所述谐振腔的竖向棱边。所述环流管 24 在所述腔体内按多行、多列折返设置。

本实施例中,微波污水处理系统中连接各个部分的管道结构如图 6 所示。由图中可见,本实用新型的微波污水处理系统由设置在所述敏化剂及其它水处理剂添加装置 4 中的混合反应箱 41 下部的,设有带阀门的系统总入水口 45 输入污水。在此,通过带计量泵的输送管向污水中输入的敏化剂进行混合后,通过连接在所述混合反应箱 41 上部的污水出口 46 与所述微波反应器 2 的污水入口之间的污水输送管,将污水输送到所述微波反应器 2 中;与此同时,连接所述其它添加剂储药箱 43 与该污水输送管之间的添加剂输送管向输送中的污水添加所需的添加剂。需要说明的是,所述敏化剂和其它添加剂的添加方式可以是利用液位差的方式通过比例阀计量添加,也可以是利用计量泵来添加。

被输送到所述微波反应器 2 中的污水经微波场对其中的吸波物质的选择性加热、低温催化、快速穿透等作用,水中的污物在添加剂与微波的共同作

用下，其中的长链大分子多糖物质被断链化解为小分子、单糖物质，把水溶性有机污染物质转化为简单的无机物质（水、二氧化碳、氨气、二氧化氮等）不容（难溶）性物质和金属离子等与添加剂结合，生成沉降性强的聚凝絮体物，经分离去除达到脱氮脱磷的效果。同时，微波对废水中的细菌、藻类等微生物的细胞有强烈的杀灭作用，在微波处理的同时也完成了消毒的工作。经微波处理后的污水，通过所述微波反应器 2 的出水口，由连接所述微波反应器 2 出水口与所述沉降过滤装置 3 的污水入口 31 之间的输送管输送到所述沉降过滤装置 3 中。

经过微波反应器 2 处理后，加入敏化剂及其它添加剂的污水中形成了大颗粒的矾花。在所述沉降过滤装置的所述斜管沉淀池 34 中，一方面利用高能度悬浮絮凝层，使得污水中的悬浮颗粒与絮凝污泥充分碰撞接触，增大絮凝污泥对悬浮颗粒的吸附作用，以利于上述快速吸附了悬浮污染物的颗粒在重力作用下尽快地沉降到池底，另一方面污水中其余部分的污物在流过所述斜管沉淀池 34 中布置的斜管时，被粘附到所述斜管的壁上。最后经过沉淀吸附后的较清的水到达设置在所述斜管沉淀池 34 上部的所述溢流口，并经过与所述溢流口连接的所述过滤器进水管 37 进入所述过滤器 35。在所述过滤器 35 中，来自所述斜管沉淀池 34 的水首先达到石英砂过滤介质的底部，在随着水逐渐灌满，形成了自下向上的流动，在该流动过程中，水中剩余的污染物质被过滤掉，使得过滤后的水达到规定的排放要求。

本装置设有专门的微波操作台。操作台于整个系统的设备操作平台排放在一起，以便与 COD、PH 值、液位报警、流量在线监测等数据通过数据线传输到中央 PLC 控制系统，进行集中控制，其参数全部显示在触摸屏上，触摸屏界面动画显示，活泼、生动。

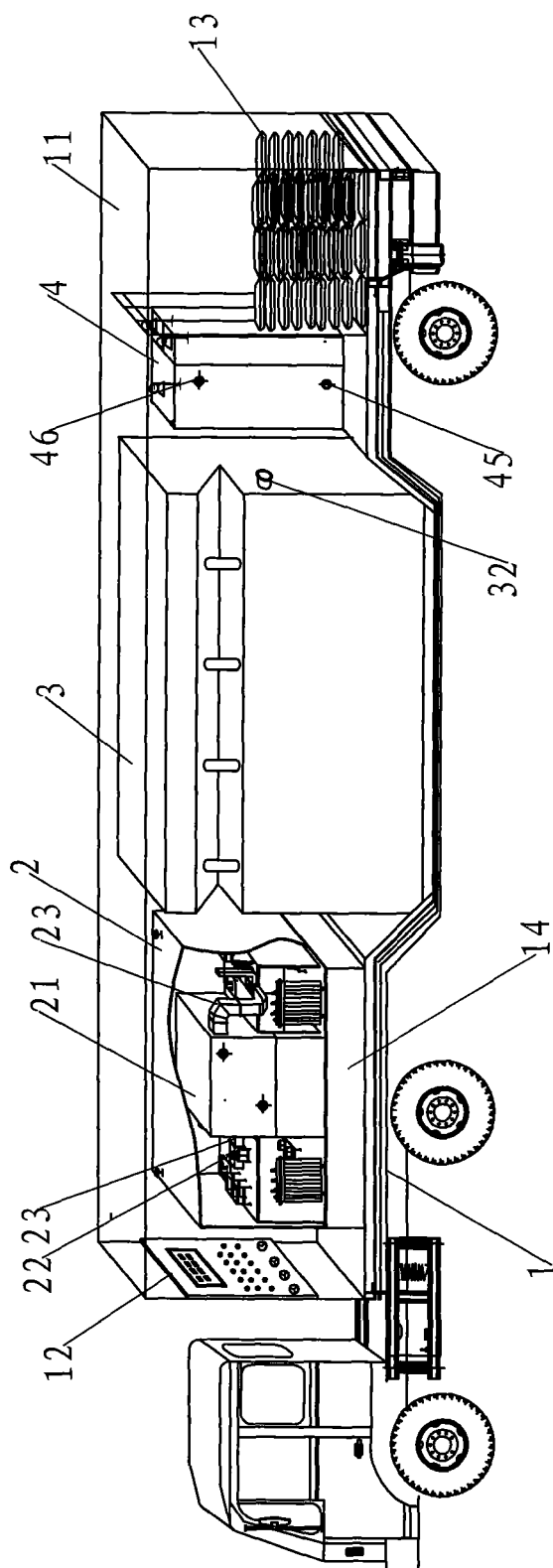
对于所述技术领域的技术人员来说，显然上述实施例所述的技术方案可以有如下一些变换。

所述运载工具为一条船，此时，所述微波反应器 2、沉淀过滤器 35、敏化剂及其它水处理剂添加装置 4 相互之间的位置关系可以依照船舱具体的构造来布置。如，所述沉淀过滤装置可以设置在船甲板下的船舱内。微波反应器 2 与敏化剂及其它水处理剂添加装置 4 设置在甲板上的一个舱室内，控制台则设置在驾驶室内。

就实现搅拌的功能来说，所述混合反应器及所述敏化剂储药箱 42 中的搅拌器要以采用叶轮搅拌器，但也轮搅拌器需要单独设置的驱动、传动装置，因而其占用一定的空间不利于在车辆运载工具上的布置。

过滤器 35 中的过滤介质除了石英砂外，还可以采用其它滤料。

显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。



一
四

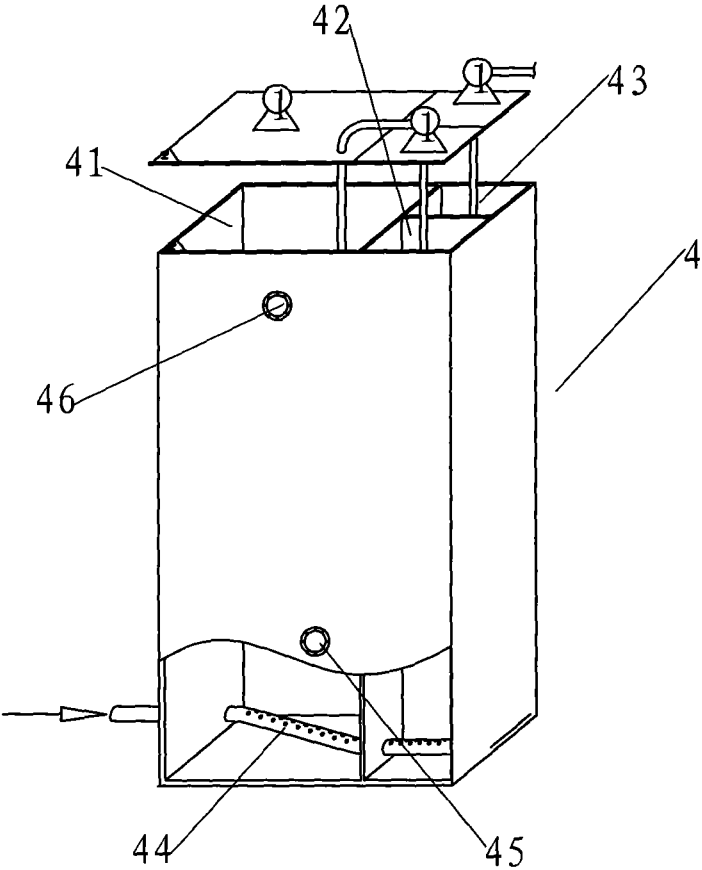


图2

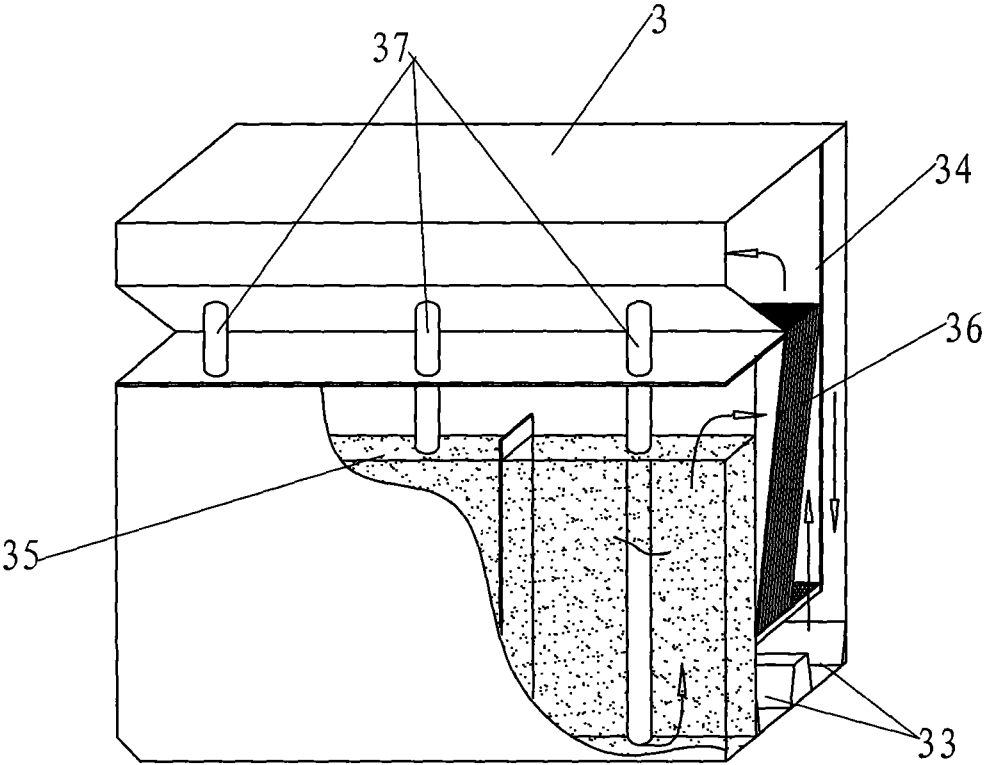


图 3

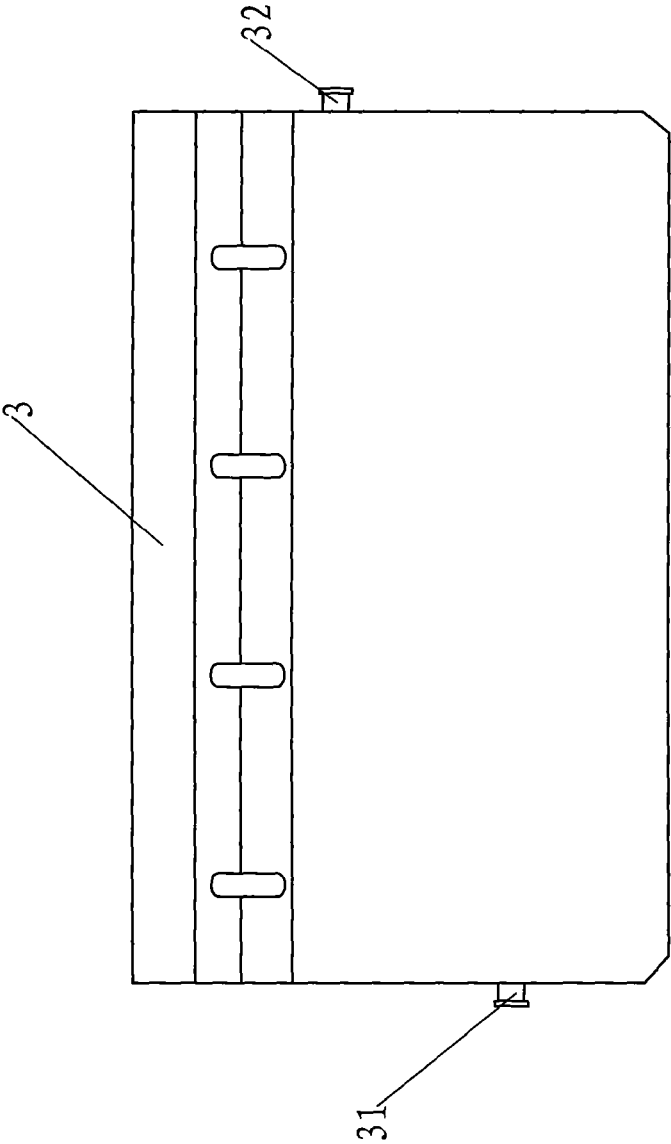


图4

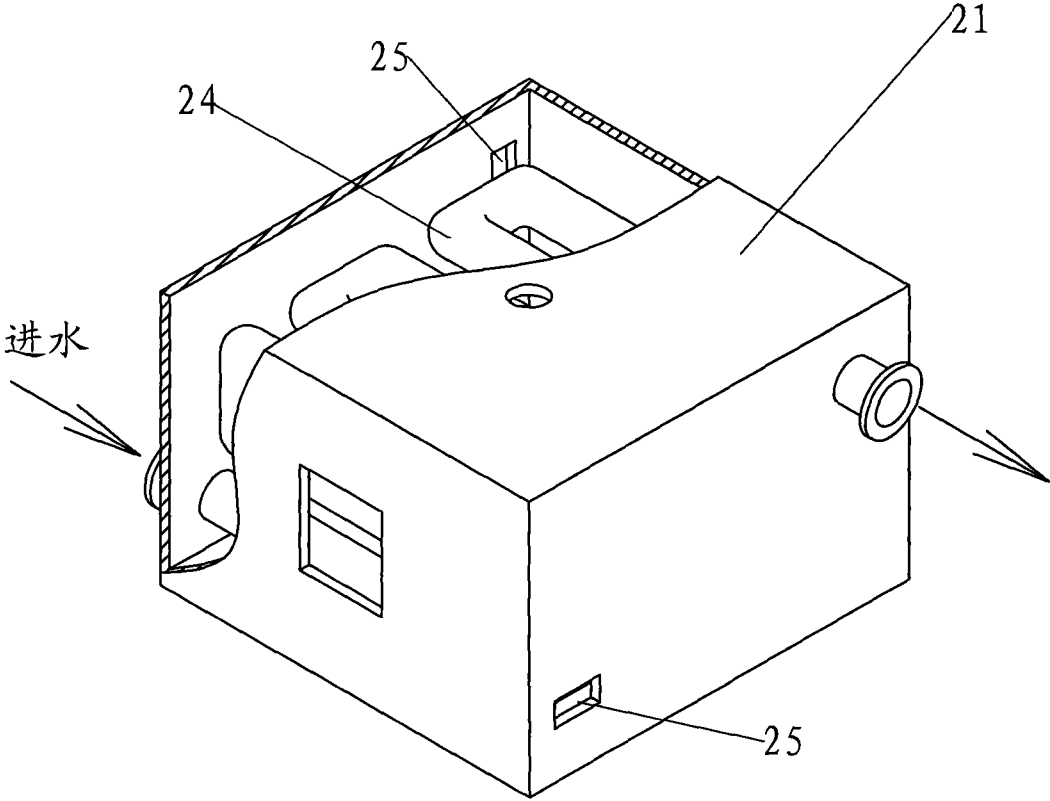


图5

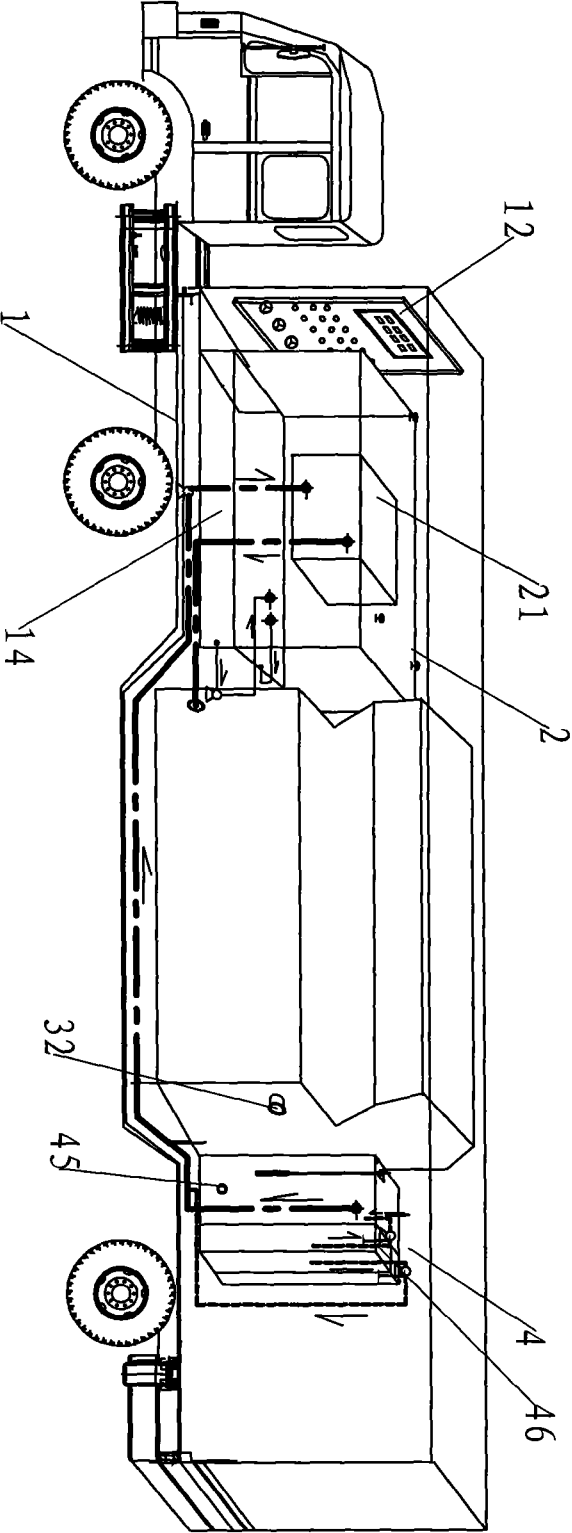


图 6