



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102765773 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201210285318. X

(22) 申请日 2012. 08. 10

(71) 申请人 北京中农天陆微纳米气泡水科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区学清路甲 38 号
金码大厦 A 座 905-907 室

(72) 发明人 吴迪 金强 张天柱 赵咏梅

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 赵镇勇

(51) Int. Cl.

C02F 1/24 (2006. 01)

C02F 1/40 (2006. 01)

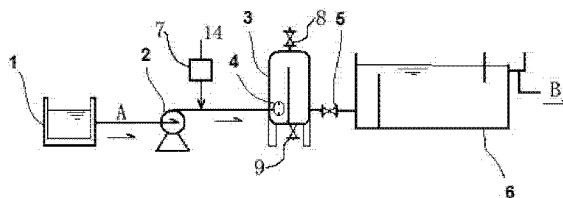
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

气浮设备

(57) 摘要

本发明公开了一种气浮设备,属于水处理设备领域。该气浮设备包括:微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器、气体控制阀和气浮池;其中,微纳米气泡发生装置设有进水管、进气管和出水管,进水管用于引入进水,进气管上连接所述气体控制阀,所述气体控制阀上设有用于与气源连接的开口,出水管与所述微纳米气泡发生器连接;微纳米气泡发生器设有出水口,微纳米气泡发生器设置在所述气浮池内。该气浮设置是一种加压溶气式气浮设备,利用微纳米泡沫发生器产生的微小气泡水,不仅提高了溶气效率,同时其产生的微小气泡具有负电荷,对油污及颗粒具有很好的吸附作用,大大提高了气浮的效果,而整个设备无需增加额外的运行费用,相对传统气浮法来讲是一次革命性的改良。



1. 一种气浮设备,其特征在于,该设备包括:
微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器、气体控制阀和气浮池;其中,
所述微纳米气泡发生装置设有进水管、进气管和出水管,所述进水管用于引入进水,所述进气管上连接所述气体控制阀,所述气体控制阀上设有用于与气源连接的开口,所述出水管与所述微纳米气泡发生器连接;
所述微纳米气泡发生器上设有出水口,微纳米气泡发生器设置在所述气浮池内。
2. 如权利要求1所述的气浮设备,其特征在于,还包括:溶气罐和减压输出装置;
所述微纳米气泡发生器设置在所述溶气罐;
所述溶气罐设有出水管与所述减压输出装置连接;
所述减压输出装置连接至所述气浮池内。
3. 如权利要求2所述的气浮设备,其特征在于,所述溶气罐为密闭的罐体,耐压大于0.8MPa,其上设有排气阀,其底部设有放空阀;
所述减压输出装置采用减压阀或低压溶气释放器。
4. 如权利要求1所述的气浮设备,其特征在于,还包括:气源,与所述气体控制阀连接;
或者,所述气体控制阀的开口直接与作为气源的大气连通。
5. 如权利要求4所述的气浮设备,其特征在于,所述气源采用空气压缩机或鼓风机或大气。
6. 如权利要求1所述的气浮设备,其特征在于,所述微纳米气泡发生装置包括:
增压泵和溶气装置;其中,
所述增压泵和溶气装置分别与所述出水管连接;
所述增压泵上设置所述进水管;
所述溶气装置上设置所述进气管。
7. 根据权利要求6所述的气浮设备,其特征在于,所述增压泵采用扬程为0.2MPa~1MPa的增压泵;
所述溶气装置采用文丘里原理射流器或带有溶气功能的气液混合装置。
8. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述微纳米气泡发生器采用输出气泡直径分布在5~60 μ m的高速旋回式气液混合型微纳米泡沫发生器;所述微纳米气泡发生器的出水量为0.7~1.0m³/h;所述微纳米气泡发生器为多个。
9. 如权利要求1~8任一项所述的气浮设备,其特征在于,还包括:原水池,
所述原水池的出水口与所述微纳米气泡发生装置的进水管连接;
或者,还包括:原水池和气浮旁路进水管路,所述原水池的出水口与所述微纳米气泡发生装置的进水管连接;所述原水池的出水口经气浮旁路进水管路与所述气浮池的进水口连接。
10. 如权利要求1~8任一项所述的气浮设备,其特征在于,还包括:原水池,所述原水池的出水口经过管路与所述气浮池的进水口连接,所述气浮池的出水口与所述微纳米气泡发生装置的进水管连接。

气浮设备

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理及循环经济领域,尤其涉及一种可用于石油废水、餐厨废水、含油污水及其它气浮除油或颗粒物的水处理工艺中的新型高效气浮设备。

背景技术

[0002] 目前处理含油废水多采用气浮法,气浮法包括以下几种:

[0003] (一) 加压溶气气浮法:

[0004] 在国内外应用最为广泛,炼油厂几乎都采用这种方法来处理废水中的乳化油、并获得较好的处理效果。出水含油量可在 10 ~ 25mg/L 以下。加压溶气气浮法是在加压情况下,将空气溶解在废水中达饱和状态,然后突然减至常压,这时溶解在水中的空气就成了过饱和状态,以极微小的气泡释放出来,乳化油和悬浮颗粒就粘附于气泡周围而随其上浮,在水面上形成泡沫层,然后由刮泡器清除,使废水得到净化。

[0005] (二) 布气气浮法:

[0006] 布气气浮是利用机械剪切力,将混合于水中的空气粉碎成细小的气泡,以进行气浮的方法。按粉碎气泡方法的不同,布气气浮又分为水泵水管吸气气浮、射流气浮、扩散曝气气浮以及叶轮气浮等四种。

[0007] (1) 水泵吸水管吸入空气气浮:

[0008] 这是最原始也是最简单的一种气浮方法。这种方法的优点是设备简单,其缺点主要是由于水泵工作特性的限制,吸入的空气量不能过多,一般不大于吸水体积的 10%,否则将破坏水泵吸水管的负压工作。此外,气泡在水泵内破碎的不够完全,粒径大,因此,气浮效果不好。这种方法用于处理通过除油池后的石油废水,除油效率一般在 50% ~ 65%。

[0009] (2) 射流气浮:

[0010] 射流气浮采用通过射流器向废水中混入空气进行气浮的方法。由喷嘴射出的高速废水使吸入室形成负压,并从吸气管吸入空气,在水气混合体进入喉管段后进行激烈的能量交换,然后进入扩压段(扩散段),动能转化为势能,进一步压缩气泡,增大了空气在水中的溶解度,然后进入气浮池中完成气浮过程。

[0011] (3) 扩散板曝气气浮:

[0012] 这是早期气浮池采用最为广泛的一种布气方法。压缩空气通过具有微孔的扩散板或微孔管,使空气以细小气泡的形式进入水中,进行气浮过程。这种方法的优点是简单易行,但缺点较多,其中主要的是空气扩散装置的微孔易于堵塞,气泡较大,气浮效率不高。因此这种方法近年已很少使用。

[0013] (4) 叶轮气浮:

[0014] 叶轮气浮设备是在气浮池底部设有旋转叶轮,在叶轮的上部装着带有导向叶片的固定盖板,盖板上孔洞。当电动机带动叶轮高速旋转时,在盖板下形成负压,从吸气管吸入空气,废水由盖板上的小孔进入,在叶轮的搅动下,空气被粉碎成细小的气泡,并与水充分混合成为水气混合体,甩出导向叶片之外,导向叶片使水流阻力减小,又经整流板稳流

后,在池体内平稳地垂直上升,进行气浮。形成的泡沫不断地被刮板刮出槽外。这种气浮池是从矿物浮选中直接移植过来的。

[0015] (三) 电解气浮法:

[0016] 电解气浮法是对废水进行电解,这时在阴极产生大量的氢气泡,氢气泡的直径很小,仅有 20 ~ 100 μm 。废水中的悬浮颗粒粘附在氢气泡上,随其上浮,从而达到了净化废水的目的。与此同时,在阳极上电离形成的氢氧化物起着混凝剂的作用,有助于水中的污染物上浮或下沉。电解气浮法的优点是能产生大量小气泡;在利用可溶性阳极时,气浮过程和混凝过程结合进行;装置构造简单,是一种新的废水净化方法。但是由于其耗电量较大,阻碍了其大范围的推广和应用。

发明内容

[0017] 本发明实施方式提供一种气浮设备,可以解决目前气浮设备需要加压普便能耗较高的问题,其能耗低且除油效率高。

[0018] 为解决上述问题本发明提供的技术方案如下:

[0019] 本发明实施方式提供一种气浮设备,该设备包括:

[0020] 微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器、气体控制阀和气浮池;其中,

[0021] 所述微纳米气泡发生装置设有进水管、进气管和出水管,所述进水管用于引入进水,所述进气管上连接所述气体控制阀,所述气体控制阀上设有用于与气源连接的开口,所述出水管与所述微纳米气泡发生器连接;

[0022] 所述微纳米气泡发生器上设有出水口,微纳米气泡发生器设置在所述气浮池内。

[0023] 由上述提供的技术方案可以看出,本发明实施方式的气浮设备通过微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器与气浮池配合,形成一种加压溶气式气浮设备,利用微纳米泡沫发生器产生的微小气泡水,不仅提高了溶气效率,同时其产生的微小气泡具有负电荷,对油污及颗粒具有很好的吸附作用,大大提高了气浮的效果,而整个设备无需增加额外的运行费用,相对传统气浮法来讲是一次革命性的改良。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0025] 图 1 为本发明实施例一提供的杀菌增氧设备示意图;

[0026] 图 2 为本发明实施例一提供的杀菌增氧设备的微纳米气泡发生装置示意图;

[0027] 图 3 为本发明实施例二提供的杀菌增氧设备示意图;

[0028] 图 4 为本发明实施例提供的杀菌增氧设备运行工艺流程图;

[0029] 图中各标号对应的部件为:1、原水池;2、微纳米气泡发生装置;21、增压泵;22、溶气装置;3、溶气罐;4、微纳米气泡发生器;5、减压输出装置;6、气浮池;7、气体控制阀;8、排气阀;9、放空阀;10、连接在原水池与气浮池之间的气浮旁路进水管路;11、微纳米气泡发生装置的进水管;12、微纳米气泡发生装置的进气管;13、微纳米气泡发生装置的出水

管 ;14、气源 ;A、进水 ;B、出水。

具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0031] 下面对本发明实施例作进一步地详细描述。

[0032] 实施例一

[0033] 本发明实施例提供一种气浮设备,是一种高效气浮除油设备,可以应用于废水处理和浮选矿等领域,如图1所示,该设备包括:微纳米气泡发生装置2、微纳米气泡发生器4、气体控制阀7和气浮池6(或浮选池);

[0034] 其中,微纳米气泡发生装置设有进水管11、进气管12和出水管13,进水管11用于引入进水,进气管12上连接气体控制阀7,气体控制阀7设有用于与气源14连接的开口,通过气体控制阀7控制引入空气的流量,出水管13与微纳米气泡发生器4连接;微纳米气泡发生器4上设有出水口,微纳米气泡发生器4设置在气浮池6内,可设置在气浮池6内的接触区。

[0035] 在上述气浮设备基础上,还可以设置溶气罐3和减压输出装置5;其中,微纳米气泡发生器4可设置在溶气罐3内;溶气罐3设有出水管与减压输出装置5连接;减压输出装置5连接至气浮池6内。这种结构的气浮设备通过溶气罐3和减压输出装置5配合进行布水。

[0036] 上述气浮设备中的溶气罐3为密闭的罐体,耐压大于0.8MPa,其上设有排气阀8,排气阀8可以设置在溶气罐3的底部,其底部设有放空阀9。

[0037] 上述气浮设备中减压输出装置5采用减压阀或低压溶气释放器。

[0038] 如图2所示,上述气浮设备中,微纳米气泡发生装置2包括:增压泵21和溶气装置22;其中,增压泵21和溶气装置22分别与出水管12连接;增压泵21上设置进水管11;溶气装置22上设置进气管12。

[0039] 上述微纳米气泡发生装置2中的增压泵21可采用扬程为0.2MPa~1MPa的增压泵;溶气装置22采用文丘里原理射流器或带有溶气功能的气液混合装置。

[0040] 上述设备中的微纳米气泡发生器4可采用输出气泡直径分布在5~60 μm 的高速巡回式气液混合型微纳米泡沫发生器。如可采用专利申请号为200610140565.5的高速巡回式气液混合型微纳米泡沫发生器。该微纳米气泡发生器与微纳米气泡发生装置配合,利用水作为介质,通过文丘里原理的射流器或溶气泵负压进气,将气液混合后的混合液以一定压力射入特定结构的微纳米气泡发生器中,将气体高速旋转切割后释放出来,其形成的气泡直径主要分布5~60 μm 的气泡在溶液中处于悬浮状态,上升流速<0.1m/s,这样的气液混合装置不仅可以使气液接触界面大大增加,从而使气液传质效率大大增加,而且产生的微米级的气泡在溶液中停留时间大大增长。这些微纳米气泡中含有丰富的氧,作为溶液中的溶解氧的贮备库,当溶液中的溶解氧减少的时候,气泡中的溶解氧就会补充进来,形成一个长时间可以保持溶解氧在较高水平的相对稳定的气液混合体,从而完全保证对水的增

氧需求。

[0041] 上述设备中的微纳米气泡发生器 4 的出水量为 $0.7 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{h}$ ，一般出水量为 $1 \text{ m}^3/\text{h}$ 。微纳米气泡发生装置 2 的出水管 13 可以作为总出水管，该出水管的出水端分出多个出水管支管，微纳米气泡发生器 4 的数量与所述出水管支管的数量相同，每个微纳米气泡发生器 4 与所述微纳米气泡发生装置 2 的出水管 13 一个出水管支管连接。实际中，微纳米气泡发生器的数量，可以根据微纳米气泡发生装置 2 的增压泵 21 的出水量来设置，使增压泵 21 供水压力保持能正常产生微纳米泡沫即可。若采用多个微纳米气泡发生器 4，则多个微纳米气泡发生器 4 均设置气浮池 6 内或溶气罐 3 内。

[0042] 上述气浮设备中的气浮池 6 或浮选池可以是任何形式具有气浮和浮选功能的构筑物或设备，一般为包括接触区，气浮分选区，浮渣分离区等部分的以气体浮选分离为主要分离手段的结构形式。如可采用常用的有平流式、竖流式、罐式、斜板式气浮池等。

[0043] 上述气浮设备中，还可以设置气源 14，与微纳米气泡发生装置的进气管 12 上气体控制阀 7 的开口连接，为气浮设备供气。气源 14 可采用以下几种形式：

[0044] 可采用空气压缩机或鼓风机，也可以采用以大气作为气源 14，使气体控制阀 7 的开口直接与大气连通，可在负压条件下直接与大气连通，通过气体控制阀 7 可方便的控制进入微纳米气泡发生装置的进气管的气体流量。

[0045] 进一步的，在上述气浮设备基础上，可以设置原水池，从而与其它部分连接形成一种自循环的气浮设备，具体分为以下几种结构形式：

[0046] (1) 在上述气浮设备基础上设置原水池 1；

[0047] 其中，原水池 1 的出水口与微纳米气泡发生装置 2 的进水管连接。

[0048] 这种结构的气浮设备，微纳米气泡发生装置的进水来自原水池的全部废水，依次经过微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器和溶气罐后，产生含有大量微纳米气泡的水，溶气罐的出水经过减压阀后，进入气浮池接触区，气泡瞬间释放，气浮后的出水直接排水，浮渣清除。

[0049] (2) 在上述气浮设备基础上原水池 1 和气浮旁路进水管路 10；

[0050] 其中，原水池的出水口与微纳米气泡发生装置的进水管连接；原水池 1 的出水口经气浮旁路进水管路 10 与气浮池 6 的进水口连接。

[0051] 这种结构的气浮设备，微纳米气泡发生装置的进水来自原水池的部分废水(其余废水经原水池与气浮池之间连接的管路直接进入气浮池的接触区)，依次经过微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器和溶气罐后，产生含有大量微纳米气泡的水，溶气罐的出水经过减压阀后，进入气浮池接触区，气泡瞬间释放，气浮池气浮后的出水直接排水，浮渣清除。

[0052] (3) 在上述气浮设备基础上设置原水池 1；

[0053] 其中，原水池 1 的出水口经过管路与气浮池 6 的进水口连接；气浮池 6 的出水口与微纳米气泡发生装置的进水管连接。

[0054] 这种结构的气浮设备，微纳米气泡发生装置的进水来自气浮池浮选区的部分出水(10% ~ 50%)，依次经过微纳米气泡发生装置、微纳米气泡发生器和溶气罐后，产生含有大量微纳米气泡的水，溶气罐的出水经过减压阀后，进入气浮池接触区，气泡瞬间释放，气浮池气浮后的出水直接排水，浮渣清除。

[0055] 为了增加废水中悬浮颗粒的疏水性，提高气浮效果，可向微纳米气泡发生装置的

进水前端加入化学药剂——浮选剂,浮选剂常用的有捕收剂、起泡剂、调整剂等几种。

[0056] 综上所述,本发明实施例的气浮设备具有以下优点:

[0057] (1) 采用高速旋回式气液混合型微纳米泡沫发生器与微纳米泡沫发生装置配合,通过产生大量微纳米级气泡可以大大增加加压溶气式气浮设备的溶气效率,从而提高加压溶气气浮的处理效率;

[0058] (2) 高速旋回式气液混合型微纳米泡沫发生器产生的微气泡具有带负电荷的特性,这些气泡可以互相排斥,从而不会聚集成大气泡,另外,通过负电荷的电吸附特性,可以吸附和捕捉油脂、颗粒物等,对其进行有效分离。

[0059] (3) 该设备大大提高了加压溶气气浮的处理效果,但是反应功率和运行成本并没有增加。

[0060] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明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发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

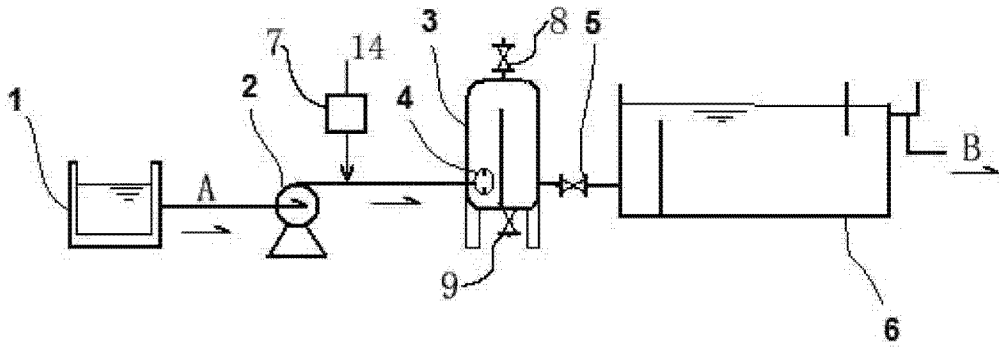


图 1

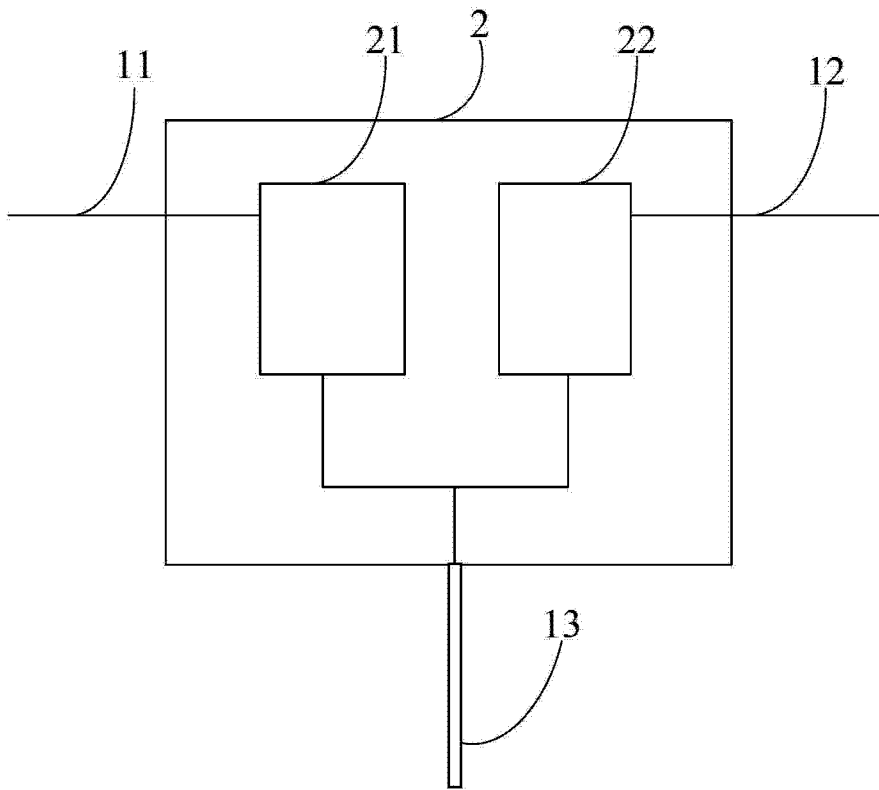


图 2

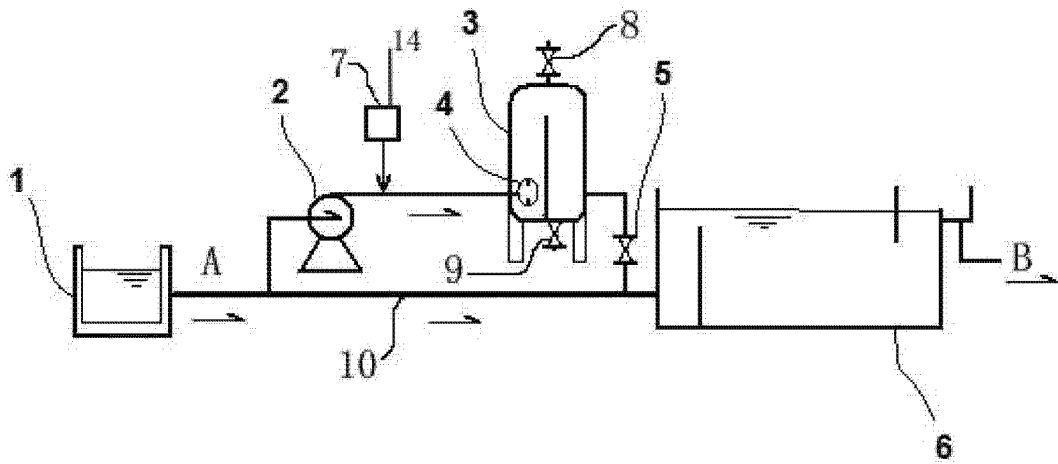


图 3

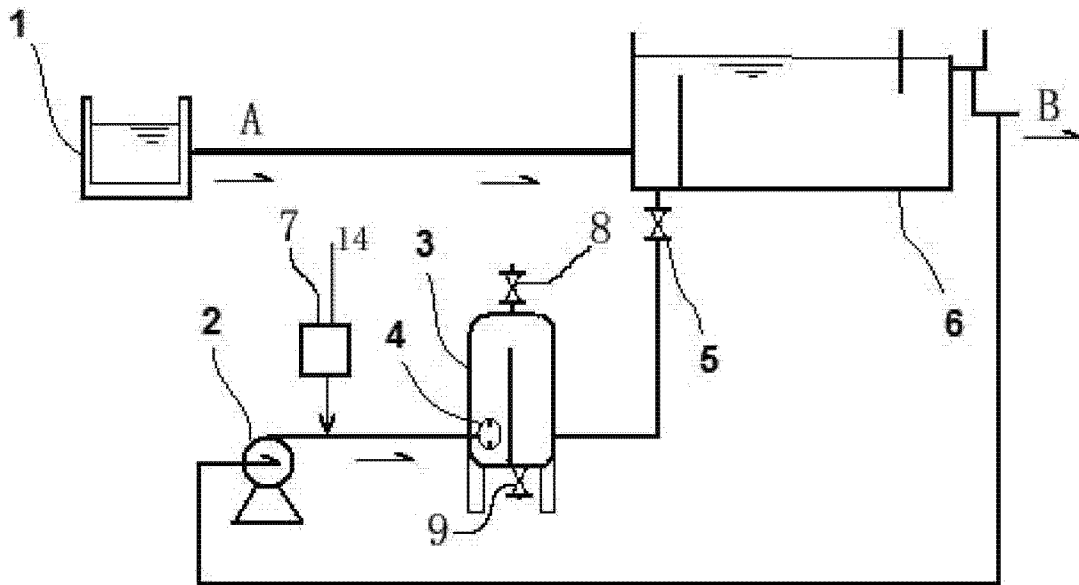


图 4