



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106823671 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710149300.X

B01D 53/78(2006.01)

(22)申请日 2017.03.14

B01D 53/48(2006.01)

(71)申请人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市海淀区安外北苑大羊
坊8号

(72)发明人 张凡 龙红艳 田刚 谭玉玲
张艳平 束韞 都基峻 黄家玉
张辰 曹晴

(74)专利代理机构 北京市金栋律师事务所
11425

代理人 高会会

(51)Int.Cl.

B01D 53/00(2006.01)

C10L 3/10(2006.01)

F23G 7/06(2006.01)

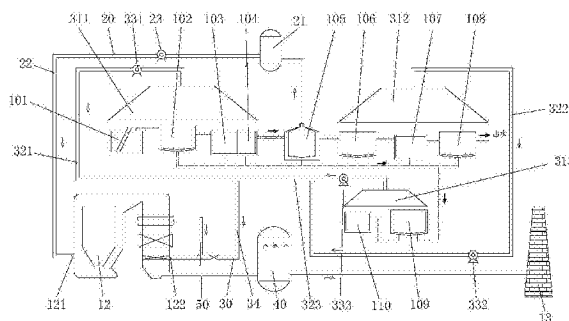
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法
及系统

(57)摘要

本发明提供了一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法及系统。方法如下：一、收集沼气，沼气经过脱硫化氢处理后作为燃料送入燃气锅炉中；二、收集恶臭废气，恶臭废气作为锅炉助燃空气送入燃气锅炉中；利用恶臭气体部分或者完全代替空气，降低废气排放量，并将恶臭气体中的恶臭物质转化为无臭气体排放。系统包括沼气收集管路、沼气脱硫装置和恶臭废气收集管路，通过沼气收集管路将厌氧池产生的沼气送入燃气锅炉中作为燃料使用，通过恶臭废气收集管路将其余各构筑物产生的恶臭废气送入燃气锅炉中作为锅炉助燃空气使用，将啤酒厂废水处理站产生的废气资源化利用，无污染。



1. 一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、收集啤酒厂废水处理站的沼气,将沼气经过脱硫化氢处理后,作为燃料送入燃气锅炉中;

步骤二、收集啤酒厂废水处理站的恶臭废气,将恶臭废气作为锅炉助燃空气送入燃气锅炉中;利用恶臭气体部分或者完全代替空气,降低废气排放量,并将恶臭气体中的恶臭物质转化为无臭气体排放;

完成啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法。

2. 根据权利要求1所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,其特征在于,步骤一中,所述沼气是来自于啤酒厂废水处理站厌氧池产生的高燃值废气;步骤二中,所述恶臭废气是来自啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物产生的废气,主要含有硫化氢、硫醇、VFAs和挥发性有机物。

3. 根据权利要求1或者2所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,其特征在于,还包括步骤三,将燃气锅炉排放的烟气进行脱硫处理,然后再排放至大气中。

4. 根据权利要求3所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,其特征在于,步骤三中,所述脱硫处理采用麻石脱硫处理方法。

5. 根据权利要求4所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,其特征在于,在麻石脱硫处理方法中,采用啤酒厂区内清洗啤酒瓶的碱性废液作为麻石脱硫过程中的脱硫剂。

6. 一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,其特征在于,所述资源化利用系统包括沼气收集管路、沼气脱硫装置和恶臭废气收集管路,所述沼气收集管路的收集端口与啤酒厂废水处理站的厌氧池连通,出气端口与所述沼气脱硫装置的进气口连接;所述沼气脱硫装置的出气口与燃气锅炉的燃料进口连接;所述恶臭废气收集管路的收集端口分别与啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物连通,出气口与燃气锅炉的一次风入口连接。

7. 根据权利要求6所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,其特征在于,还包括脱硫塔,所述脱硫塔的进气口与燃气锅炉的排烟口连接。

8. 根据权利要求7所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,其特征在于,所述脱硫塔采用喷淋塔结构。

9. 根据权利要求6、7或者8所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,其特征在于,所述恶臭废气收集管路包括多个支管道、多个集烟罩、多个风机和主管道,将啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物分为多组构筑物,所述多个集烟罩对应罩设在多组构筑物上;所述多个支管道的进气口与所述多个集烟罩的出气口一一对应连接,出气口均与所述主管道的进气口连接;所述主管道的出气口与燃气锅炉的一次风入口连接;所述多个风机分别设置在每个支管道和主管道上。

10. 根据权利要求9所述的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,其特征在于,还包括空气补偿管路,空气补偿管路的进气口与所述主管道连通。

一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环境污染控制技术领域,尤其涉及一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法及系统。

背景技术

[0002] 在啤酒的生产过程中,会产生包括浸麦废水、糖化过滤洗涤废水、清洗废水、冲渣废水、装酒废水及洗瓶碱性废水等在内的有机废水,这些有机废水的可生物降解性很高,如果排入自然水体中会消耗水中大量的溶解氧导致地表水的富营养化,所以,在排放之前,啤酒厂会进行废水处理。

[0003] 由于啤酒废水可生化性良好,目前国内多数企业主要采用生化法处理啤酒废水,主要包括好氧生物处理法及厌氧生物处理法。好氧生物处理工艺处理效果较好,但由于此法未考虑废水中有机物的利用问题,处理成本较高。随着能源危机和能源价格的上涨,在废水处理工艺的选择上,能耗成为重要的考虑因素,节能甚至可回收能量的废水处理技术成为发展的方向。在此背景下,厌氧处理法由于动力消耗低、剩余污泥量少、处理设备较便宜、能降解某些好氧处理难于降解的物质,且能够产生可利用的甲烷气体,发酵后的剩余物还可回收作为优质肥料和饲料,而且处理成本相对较低,并把环境保护、能源回收与生态良性循环结合起来等优点,成为处理啤酒废水的一种切实有效并被广泛采用的工艺。典型的啤酒废水厌氧处理工艺如图1所示。

[0004] 啤酒厂废水处理站在运行过程中,污水各个构筑物会伴随着硫化氢、硫醇、VFAs(挥发性脂肪酸)、VOCs(挥发性有机化合物)等恶臭产生,这些恶臭气体易挥发、嗅阈值低、难处理,严重污染环境,危害人体健康。另一方面,废水在厌氧UASB处理过程(厌氧池)中产生大量沼气,沼气富含甲烷,其含量高达60%~70%,沼气热值约为26.40MJ/m³,是一种优质的气体燃料,具有很高的利用价值。同时沼气也是污染性气体,含有1%~3%的硫化物气体、少量的氨气、卤素类气体等恶臭或刺激性气体,严重影响大气环境质量。另外沼气中的甲烷还是强温室效应气体,其当量质量是二氧化碳的21倍。如果将其简单地收集高空燃烧后排放,不仅会造成环境污染,也会造成可利用的高品位能源的浪费。

[0005] 针对啤酒废水处理站的硫化氢、硫醇、VFAs、VOCs等恶臭气体问题,目前我国很多废水处理站采取将致臭的处理单元封闭的方式来减少恶臭,比较常用的是把收集到的气体进行集中处理,采用的技术主要包括洗涤吸收法、活性炭吸附法、生物处理法和直接燃烧法等方法。上述各技术各有优缺点,其中,洗涤吸收法对部分难处理物质处理效果差,其容易产生二次污染,且运行费用高。活性炭吸附法吸附后仍需对富集的恶臭物质进行后续处理,并且吸附剂受环境影响大,使用费用高。生物处理法中的生物滤池存在占地面积大,填料需要定期更换以及脱臭过程不易控制的缺点;生物滴滤塔的系统操作复杂,使其应用受到一定的限制;生物洗涤器多用于高浓度的废气去除中,很少用于低浓度的恶臭气体处理。直接燃烧法需新建焚烧炉,且需要利用燃气或燃油等辅助燃料燃烧放出的热量将恶臭气体加热到可燃温度,使得高投资,且运行成本高。

[0006] 可见,目前针对啤酒废气的处理方法均存在不同的缺点,要么存在二次污染问题,要么存在系统复杂,投资成本和运行成本高的问题。在能源危机和能源价格上涨的大环境下,如何将能源充分利用成为降低能耗的主要方向。

发明内容

[0007] 针对现有技术的上述缺陷和问题,本发明的目的是提供一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法及系统。低投资、无污染,适用于啤酒厂废水站废气的资源化利用方法。

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤一、收集啤酒厂废水处理站的沼气,将沼气经过脱硫化氢处理后,作为燃料送入燃气锅炉中;

[0011] 步骤二、收集啤酒厂废水处理站的恶臭废气,将恶臭废气作为锅炉助燃空气送入燃气锅炉中;利用恶臭气体部分或者完全代替空气,降低废气排放量,并将恶臭气体中的恶臭物质转化为无臭气体排放;

[0012] 完成啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法。

[0013] 具体地,步骤一中,所述沼气是来自于啤酒厂废水处理站厌氧池产生的高燃值废气;步骤二中,所述恶臭废气是来自啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物产生的废气,主要含有硫化氢、硫醇、VFAs和挥发性有机物。

[0014] 一种优选的技术方案是,还包括步骤三,将燃气锅炉排放的烟气进行脱硫处理,然后再排放至大气中。

[0015] 优选地,步骤三中,所述脱硫处理采用麻石脱硫处理方法。

[0016] 优选地,在麻石脱硫处理方法中,采用啤酒厂区内清洗啤酒瓶的碱性废液作为麻石脱硫过程中的脱硫剂。

[0017] 本发明的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统,包括沼气收集管路、沼气脱硫装置和恶臭废气收集管路,所述沼气收集管路的收集端口与啤酒厂废水处理站的厌氧池连通,出气端口与所述沼气脱硫装置的进气口连接;所述沼气脱硫装置的出气口与燃气锅炉的燃料进口连接;所述恶臭废气收集管路的收集端口分别与啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物连通,出气口与燃气锅炉的一次风入口连接。

[0018] 一种优选的技术方案是,还包括脱硫塔,所述脱硫塔的进气口与燃气锅炉的排烟口连接。

[0019] 优选地,所述脱硫塔采用喷淋塔结构。

[0020] 一种优选的技术方案是,所述恶臭废气收集管路包括多个支管道、多个集烟罩、多个风机和主管道,将啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物分为多组构筑物,所述多个集烟罩对应罩设在多组构筑物上;所述多个支管道的进气口与所述多个集烟罩的出气口一一对应连接,出气口均与所述主管道的进气口连接;所述主管道的出气口与燃气锅炉的一次风入口连接;所述多个风机分别设置在每个多个支管道和主管道上。

[0021] 优选地,还包括空气补偿管路,空气补偿管路的进气口与所述主管道连通。向恶臭废气中补偿空气,以满足燃气锅炉的额定助燃空气量。

[0022] 与现有技术相比,本发明的啤酒厂废水处理站废气资源化方法及系统具有以下优

点:

[0023] 1、本发明的资源化利用方法中,采用啤酒厂废水厌氧池产生的沼气作为啤酒厂锅炉的燃料,大大减少了沼气的浪费;同时,利用沼气的还原性,在燃烧过程中起还原剂作用,降低氮氧化物排放,改善了大气环境和生态环境。

[0024] 2、本发明的资源化利用方法中,利用啤酒废水处理过程中产生的恶臭气体替代锅炉助燃空气,大幅度降低其废气排放量,并利用锅炉的热环境将硫化氢、硫醇、VFAs和VOCs等恶臭物质转化为二氧化碳、水和二氧化硫等无害或易脱除的物质。

[0025] 3、本发明的资源化利用方法中,利用厂区内清洗啤酒瓶的碱性废水作为脱除恶臭经燃烧氧化成二氧化硫的脱硫剂,利用麻石脱硫工艺系统进行脱硫,使烟气二氧化硫达标排放。实现了碱性废水的资源化利用。

[0026] 4、本发明的资源化利用系统,充分利用啤酒厂现有基础设备,降低投资成本,实现啤酒厂的无污染排放,以及资源最大化利用。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1是采用厌氧处理工艺的现有啤酒厂废水处理站的工艺流程框图;

[0029] 图2是本发明的啤酒厂废水处理站废气资源化利用系统的结构连接示意图;其中,虚线所示的是废水流动的管道,双点划线所示的是污泥流动的管道,实线所示的是废气流动的管道。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明的实施例,对本发明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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 本发明的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,是基于目前采用厌氧处理工艺的啤酒厂废水处理站的,常规工艺流程如图1所示,包括顺次连接的格栅集水井101(其中设置筛网)、初沉池102、调节池103、水解酸化池104、厌氧UASB池105、中沉池106、好氧池107、二沉池108,以及分别与上述各池体相连接的污泥浓缩池109,还有与污泥浓缩池109连接的压滤机110。其中,厌氧UASB池105中产生大量高燃值废气——沼气,而除厌氧池105外其余各构筑物中产生的恶臭废气中,包含硫化氢、硫醇、VFAs(挥发性脂肪酸)、VOCs(挥发性有机化合物)等恶臭物质。本发明的废气资源化利用方法中就是将这两部分废气在现有啤酒厂的建设基础上进行资源化利用,低投资,无污染。

[0032] 本发明的具体实施方式的一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法,包括以下步骤:

[0033] 步骤一、收集啤酒厂废水处理站的厌氧池105产生的沼气,将沼气经过脱硫化氢处

理后,作为燃料送入燃气锅炉12中。

[0034] 步骤二、收集啤酒厂废水处理站的除厌氧池105外其余各构筑物产生的恶臭废气,将恶臭废气作为锅炉助燃空气送入燃气锅炉12中;利用恶臭气体部分或者完全代替空气,降低废气排放量,并将恶臭气体中的恶臭物质转化为二氧化碳、二氧化硫和水等无臭气体排放;

[0035] 完成啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法。

[0036] 本发明具体实施方式的资源化利用方法中,燃气锅炉12采用现有的沼气锅炉即可。步骤一中,在将沼气送入燃气锅炉12之前需要进行脱硫化氢处理,这是由于厌氧池105产生的沼气中含有硫化氢气体,硫化氢会对设备、管道以及仪表等产生严重腐蚀,所以必须将沼气进行硫化氢脱除再通入到燃气锅炉12中。该步骤一中进行脱硫化氢处理采用现有常规的脱硫塔进行即可。步骤二中,恶臭气体部分代替空气,还是完全代替空气,依据实际收集的恶臭气体的量与燃气锅炉的额定助燃空气所需量的多少关系确定即可。

[0037] 将恶臭废气经燃气锅炉12燃烧分解后转换为二氧化碳、二氧化硫和水等,其中的二氧化硫属于大气污染气体,要达到排放标准,因此,为了保证燃气锅炉12排放的烟气中二氧化硫达标,一种优选的实施方式中,资源化利用方法还包括步骤三,将燃气锅炉12排放的烟气进行脱硫处理,然后再排放至大气中。由于恶臭废气中硫化氢、硫醇含量不高,因此,简易脱硫设备即可满足要求,如麻石水膜脱硫。其工艺系统造价低,可利用中性或碱性废水作为脱硫剂使用,脱硫效率为60%~70%,常见于中小型规模脱硫应用。

[0038] 在麻石水膜脱硫工艺中,需要用到麻石水膜脱硫剂,而啤酒厂中,一般使用碱性水清洗回收的啤酒瓶,因此,一种优选的实施方式中,在麻石脱硫处理方法中,采用啤酒厂区内清洗啤酒瓶的碱性废液作为麻石脱硫过程中的脱硫剂。使啤酒厂中产生的清洗碱性废液也得到了资源化利用,降低了啤酒厂排放清洗碱性废液所作的废液处理成本。

[0039] 本发明提供了一种实现上述一种啤酒厂废水处理站废气资源化利用方法的资源化利用系统,如图2所示,所述资源化利用系统包括沼气收集管路20、沼气脱硫装置21和恶臭废气收集管路30,所述沼气收集管路20的收集端口与啤酒厂废水处理站的厌氧池105连通,出气端口与所述沼气脱硫装置21的进气口连接;所述沼气脱硫装置21的出气口与燃气锅炉12的燃料进口121连接;所述恶臭废气收集管路30的收集端口分别与啤酒厂废水处理站除厌氧池105外其余各构筑物(格栅集水井101、初沉池102、调节池103、水解酸化池104、中沉池106、好氧池107、二沉池108、污泥浓缩池109和压滤机110)连通,出气口与燃气锅炉12的一次风入口122连接。通过沼气收集管路20将厌氧池105产生的沼气送入燃气锅炉12中作为燃料使用,通过恶臭废气收集管路30将其余各构筑物产生的恶臭废气送入燃气锅炉12中作为锅炉助燃空气使用,将啤酒厂废水处理站产生的废气资源化利用,无污染。同时,利用啤酒厂的基础设置(燃气锅炉12)就可以完成上述系统的建立,成本低。

[0040] 具体地,沼气收集管路20包括输送管路22和风机23,输送管路22的一端与封闭的厌氧池105内部连通,另一端与燃气锅炉12的燃料进口121连接。并在输送管路22上设置风机23,为输送沼气提供动力。且沼气脱硫装置21设置在输送管路22上,保证沼气进入燃气锅炉12前进行脱硫化氢处理。

[0041] 恶臭废气收集管路30中,目前的啤酒厂废水处理站中除厌氧池外其余各构筑物多为敞开式设置,因此,本发明中,需要将各构筑物进行加盖处理,并将恶臭废气收集管路30

的收集端口与各构筑物内部连通,保证集气效果。但是,由于产生恶臭废气的构筑物多,故恶臭废气收集管路的收集端口比较多,然后将各收集端口收集的恶臭气体集中后输送至燃气锅炉中。但是,在实际运行过程中,若将所有废气收集到一套处理设备,管路系统非常复杂,且各支路的抽风量将很难均匀分布,可能造成局部抽风量大,而有些支路的抽气量很小的情况,影响集气效果。同时,考虑现场可利用的场地空间和设备大小,做一套设备处理废气占地将非常大。在一种优选的实施方式中,所述恶臭废气收集管路包括多个支管道(如图2中所示321、322和323)、多个集烟罩(如图2中所示311、312和313)、多个风机(如图2中所示331、332和333)和主管道34,将啤酒厂废水处理站除厌氧池105外其余各构筑物分为多组构筑物,所述多个集烟罩对应罩设在多组构筑物上;所述多个支管道的进气口与所述多个集烟罩31的出气口一一对应连接,出气口均与所述主管道34的进气口连接;所述主管道34的出气口与燃气锅炉12的一次风入口122连接;所述多个风机分别设置在每个支管道32和主管道34上。如图2所示,将啤酒厂废水处理站除厌氧池外其余各构筑物分为三组构筑物,将格栅集水井、筛网、调节池和水解酸化池作为一组,其上方罩设一个集烟罩311;将中沉池和好氧池作为一组,其上方罩设一个集烟罩312;将污泥浓缩池和压滤机作为一组,其上方罩设一个集烟罩313。恶臭废气经过与每个集烟罩(311、312、313)连接的支管道(321、322、323)后在主管道34内汇合,作为锅炉助燃空气通过一次风入口122输送至燃气锅炉12中。各支路的抽风量能达到均匀分布,集气效果好。

[0042] 在一种优选的技术方案中,还包括空气补偿管路50,空气补偿管路50的进气口与所述主管道34连通。在恶臭废气的体积量满足不了燃气锅炉12的额定助燃空气量时,用空气作为补偿,保证送入燃气锅炉的气体量达到额定助燃空气量,保证燃烧效果。

[0043] 所述集烟罩的原理采用现有厨房用抽油烟机的集烟罩的集烟原理,或者采用现有其他具有收集气体功能的装置。

[0044] 一种优选的实施方式中,对于恶臭中硫化氢、硫醇等物质燃烧分解形成的二氧化硫,可在燃气锅炉12的后端增设脱硫塔40,所述脱硫塔40的进气口与燃气锅炉12的排烟口连接。将燃气锅炉12燃烧产生的烟气送入脱硫塔40内进行脱硫处理,然后再由烟囱13排放,确保烟气的二氧化硫达标排放。由于恶臭中硫化氢、硫醇含量不高,因此,简易脱硫设备即可满足要求。麻石水膜脱硫工艺系统造价低,可利用中性或碱性废水作为脱硫剂使用,脱硫效率为60%~70%,常见于中小型规模脱硫应用。在啤酒厂,一般使用碱性水清洗回收的啤酒瓶,可利用这部分产生的废水作为麻石水膜脱硫剂。因此,脱硫塔40采用喷淋塔结构,以实现将啤酒厂的清洗碱性废液资源化利用。

[0045] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,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所述以权利要求的保护范围为准。

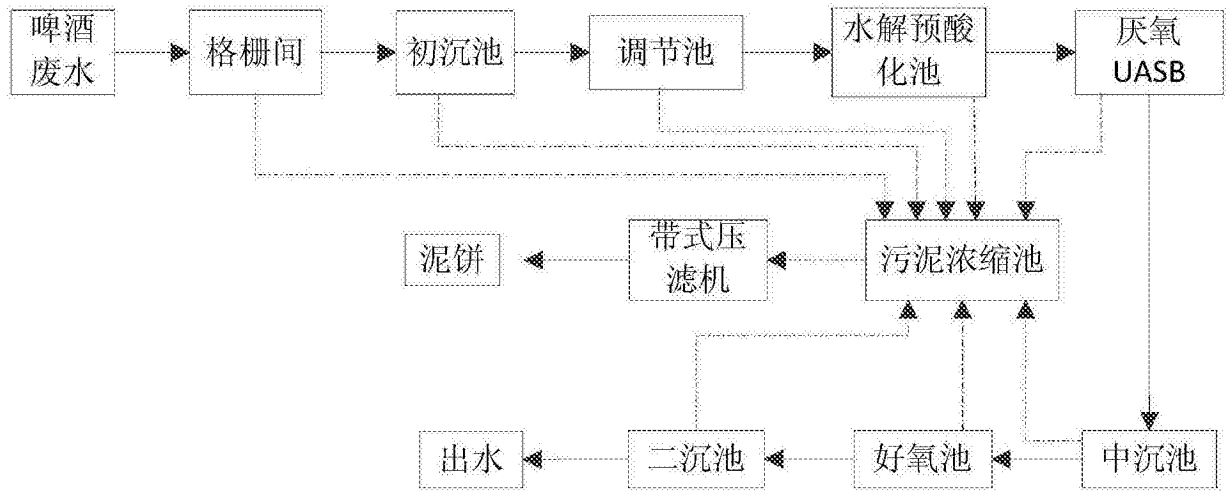


图1

