



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101648102 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 25

(21) 申请号 200910018225. 9

(22) 申请日 2009. 08. 31

(73) 专利权人 青岛华世洁环保科技有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
开拓路 56 号

(72) 发明人 鄧立鹏 陈继朝 王占义 柴灵芝

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 王连君

(51) Int. Cl.

B01D 53/04 (2006. 01)

B01J 20/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201537447 U, 2010. 08. 04, 权利要求
1-6.

CN 1964921 A, 2007. 05. 16, 说明书第 9 页第

2 段至第 13 页第 1 段 .

CN 101012087 A, 2007. 08. 08, 说明书第 4 页
第 3 段至说明书第 5 页第 2 段 .

CN 1345698 A, 2002. 04. 24, 说明书第 1 页最
后 1 段至第 3 页第 5 段 .

CN 85108239 A, 1986. 07. 02, 实施例 1-4.

CN 1604812 A, 2005. 04. 06, 说明书第 8 页第
7 行至第 10 页第 8 行和附图 1-3.

审查员 王春晖

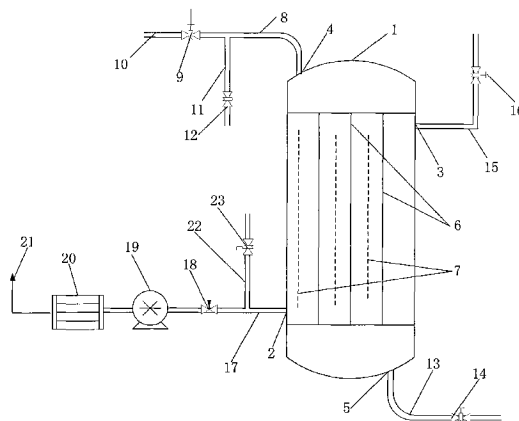
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法

(57) 摘要

本发明公开了一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法,属于处理有机废气设备与方法,其包括吸附罐,该吸附罐设置有用用于导入废气与抽真空的开口、净化气出口、用于导入冷介质或热介质的管程进口与用于导出冷介质或热介质的管程出口,吸附罐内设置有列管,列管均匀的分布在吸附罐内,且列管的两端分别与管程进口、管程出口相连通;该吸附罐壳程内填充有包围着列管的吸附介质;并进行低温吸附与高温脱附操作。本发明在吸附罐中设置列管,并且列管中可以通入冷介质或热介质,以实现低温吸附和高温脱附操作,降低了抽真空的程度,节省了能耗,并大幅度降低了在脱附过程中对设备的要求,提高了吸、脱附效率,延长了吸附介质的使用寿命,节省了生产成本。



1. 一种冷热式吸脱附装置,其包括吸附罐,其特征在于:该吸附罐设置有用于导入废气与抽真空的开口、净化气出口、用于导入冷介质或热介质的管程进口与用于导出冷介质或热介质的管程出口,吸附罐内设置有列管,列管均匀的分布在吸附罐内,且列管的两端分别与管程进口、管程出口相连通;该吸附罐壳程内填充有包围着列管的吸附介质,在进行吸附操作时向列管中通入冷介质,在进行脱附操作时向列管中通入热介质;

其中,冷介质的温度在二十摄氏度以下,热介质的温度大于等于六十摄氏度;

开口与管程出口分别设置在吸附罐的底部,净化气出口与管程进口分别设置在吸附罐的上部;管程进口上设置有介质进入管,该介质进入管上设置有热介质进口阀,该热介质进口阀与热介质进入管相连通;该热介质进口阀与管程进口之间的介质进入管上设置有冷介质进入管,该冷介质进入管上设置有冷介质进口阀;管程出口上设置有介质导出管,该介质导出管上设置有介质出口阀;净化气出口上设置有净化气出口管,该净化气出口管上设置有净化气出口阀;开口上设置有管路,该管路在自靠近开口处依次设置有真空调节阀、真空泵、冷凝器与不冷凝器出口管,该真空调节阀与开口之间的管路上设置有废气进口管,该废气进口管上设置有废气进口阀;

A、对废气进行吸附处理时,废气通过开口进入吸附罐,并经吸附介质充分吸附后,通过净化气出口排出,与废气同步的冷介质通过管程进口进入列管,冷介质通过列管后经管程出口导出;

B、吸附器吸附饱和后关闭净化气出口,通过开口对吸附罐进行抽真空,与抽真空同步的热介质通过管程进口进入列管,热介质通过列管后经管程出口导出。

2. 根据权利要求1所述的冷热式吸脱附装置,其特征在于:上述冷介质为冷却空气或冷水。

3. 根据权利要求1所述的冷热式吸脱附装置,其特征在于:上述热介质为热空气或水蒸气或高温导热油。

4. 根据权利要求1所述的冷热式吸脱附装置,其特征在于:上述吸附介质为活性炭或活性炭纤维或活性炭与活性炭纤维的混合物。

5. 根据权利要求1所述的冷热式吸脱附装置,其特征在于:上述冷热式吸脱附装置设置有多组切换使用的吸附罐。

6. 根据权利要求1所述的冷热式吸脱附装置,其特征在于:上述B中还包括对吸附罐进行抽真空时向吸附罐内通入少量热氮气。

一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法

技术领域

[0001] 本发明涉及处理有机废气的设备与方法,尤其涉及一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法。

背景技术

[0002] 目前,对工业有机废气的处理一般采用吸附回收的方法,在吸附罐内填充活性炭、活性炭纤维等活性物质,将有机废气通入到吸附罐内进行吸附处理,仅仅依靠活性物质的吸附能力对有机废气进行处理,其吸附效率较低。当活性物质吸附饱和后,需要对活性物质进行脱附处理,现有技术中一般采用水蒸气对活性物质进行清洗,但是,活性炭、活性炭纤维等活性物质防水性能差,经过水蒸气清洗以后其活性大大降低,并且仍需对其脱附液做进一步分离处理,增加了处理成本。

[0003] 申请号为 200710192211. X 的中国发明专利中公开了一种“有机废气净化装置”,其包括吸附塔、废气进口、废气出口与废水出口,在吸附过程中仅仅依靠吸附塔中的吸附剂对废气进行吸收,吸附效率受到了限制,并且在脱附过程中利用水蒸气进行脱附,需要对脱附后收集到的废水进行分离等一些列操作才能得到产物;然后打开干燥风机干燥吸附塔内的吸附剂,来实现重复利用吸附剂,但是目前采用的吸附剂防水性能较差,通过反复的水蒸气蒸馏-干燥风机干燥流程,降低了吸附剂的使用寿命,尤其是在真空脱附过程中,需要将吸收塔内抽至接近于完全真空的状态,在接近完全真空的状态下对吸脱附设备的要求极高;现有技术中在抽真空过程中,为了使容器越近于完全真空的程度,能耗将呈倍数增长,并且对设备的性能要求与对设备的损耗也将呈倍数递增。

[0004] 申请号为 200410023944. 7 的中国发明专利中公开了“一种油气回收装置”,其吸附罐上设置有控制阀与解吸阀,并且解吸阀与真空泵相连通,对含有油品蒸气的空气进行处理完毕后进行脱附时,需要将吸附罐抽至完全真空状态下,才能完成脱附过程,在上述抽真空过程中的吸附罐需要采用特殊材料制成,增加了处理含有油品蒸气空气的成本,并且增大了吸脱附过程中的能耗。由此可见,现有技术有待于更进一步的发展。

发明内容

[0005] 本发明为解决上述现有技术中的缺陷提供一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法,对现有技术中的设备及其使用方法进行科学合理的改进,以降低脱附过程中抽真空程度,提高吸脱附装置的吸、脱附效率,延长吸附介质的使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明方案包括:

[0007] 一种冷热式吸脱附装置,其包括吸附罐,其中,该吸附罐设置有用于导入废气与抽真空的开口、净化气出口、用于导入冷介质或热介质的管程进口与用于导出冷介质或热介质的管程出口,吸附罐内设置有列管,列管均匀的分布在吸附罐内,且列管的两端分别与管程进口、管程出口相连通;该吸附罐内填充有包围着列管的吸附介质,在进行吸附操作时向列管中通入冷介质,在进行脱附操作时向列管中通入热介质;其中,冷介质的温度在二十摄

氏度以下,热介质的温度大于等于六十摄氏度;

[0008] 开口与管程出口分别设置在吸附罐的底部,净化气出口与管程进口分别设置在吸附罐的上部;管程进口上设置有介质进入管,该介质进入管上设置有热介质进口阀,该热介质进口阀与热介质进入管相连通;该热介质进口阀与管程进口之间的介质进入管上设置有冷介质进入管,该冷介质进入管上设置有冷介质进口阀;管程出口上设置有介质导出管,该介质导出管上设置有介质出口阀;净化气出口上设置有净化气出口管,该净化气出口管上设置有净化气出口阀;

[0009] 开口上设置有管路,该管路在自靠近开口处依次设置有真空调节阀、真空泵、冷凝器与不冷凝气出口管,该真空调节阀与开口之间的管路上设置有废气进口管,该废气进口管上设置有废气进口阀;

[0010] A、对废气进行吸附处理时,废气通过开口进入吸附罐,并经吸附介质充分吸附后,通过净化气出口排出,与废气同步的冷介质通过管程进口进入列管,冷介质通过列管后经管程出口导出;

[0011] B、对废气处理完毕后关闭净化气出口,通过开口对吸附罐进行抽真空,与抽真空同步的热介质通过管程进口进入列管,热介质通过列管后经管程出口导出。

[0012] 所述的冷热式吸脱附装置,其中,上述冷介质为冷却空气或冷水。

[0013] 所述的冷热式吸脱附装置,其中,上述热介质为热空气或水蒸气或高温导热油。

[0014] 所述的冷热式吸脱附装置,其中,上述吸附介质为活性炭或活性炭纤维或活性炭与活性炭纤维的混合物。

[0015] 所述的冷热式吸脱附装置,其中,上述冷热式吸脱附装置设置有多个相连通的吸附罐。

[0016] 所述的冷热式吸脱附装置,其中,上述 B 中还包括对吸附罐进行抽真空时向吸附罐内通入少量热氮气。

[0017] 本发明提供的一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法,在吸附罐中设置列管,并且列管中可以通入冷介质或热介质,利用有机废气的冷、热状态下活性不同,大幅度提高了吸、脱附效率,当对有机废气进行处理时,向列管中通入冷却空气或冷水等冷介质,提高了吸附介质的活性,并且还可以设置多个吸附罐组合方式,进行切换操作从而实现连续作业,提高了单个吸附罐的吸附容量,而且在低温条件下进行吸附操作,提高了生产过程的安全性;对吸附罐进行脱附时,向列管中通入热空气、水蒸气或高温导热油等热介质,高温增强了脱附活性,大幅度提高了脱附效率,缩短了真空脱附时间;此外,在抽真空的过程中向吸附罐内通入少量热氮气进行吹扫,提高了脱附速度,而且本发明中采用伴热高温脱附,增加了有机物的活性,降低了抽真空的程度,节省了能耗,并大幅度降低了在脱附过程中对设备的要求;并且在整个吸、脱附过程中吸附罐内的吸附介质始终只与有机废气相接触,降低了对吸附介质的损害程度,延长了吸附介质的使用寿命。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明中冷热式吸脱附装置的结构示意图;

[0019] 图 2 是本发明中冷热式吸脱附装置进行吸附操作时的流程示意图;

[0020] 图 3 是本发明中冷热式吸脱附装置进行脱附操作时的流程示意图;

[0021] 图 4 是本发明中三个冷热式吸脱附装置相连通的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本发明提供了一种冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法,在吸附罐内设置用于连通冷介质或热介质的列管,并在吸、脱附过程中向列管中导入冷介质或热介质,降低有机废物的活性或提高有机废物的活性,从而提高了吸脱附装置的吸附效率与脱附效率,提高了活性物质的利用率,降低了在脱附过程中对设备的要求。如图 1 所示的,冷热式吸脱附装置包括吸附罐 1,并且该吸附罐设置有用于导入废气与抽真空的开口 2、净化气出口 3、用于导入冷介质或热介质的管程进口 4 与用于导出冷介质或热介质的管程出口 5,吸附罐 1 内设置有列管 6,列管 6 均匀的分布在吸附罐 1 内,且列管 6 的两端分别与管程进口 4、管程出口 5 相连通;该吸附罐 1 内填充有包围着列管的吸附介质 7。通过上述描述可知,本发明在吸附罐内设置用于连通冷介质或热介质的列管,在进行吸附操作时向列管中通入冷惰性气体、冷却空气或冷水等冷介质,将吸附过程中的吸附热转移至冷介质中带走,降低了有机废物的活性,使其被活性炭或活性炭纤维等活性物质充分吸附;在进行脱附操作时向列管中通入热惰性气体或热空气或水蒸气或高温导热油等热介质,提高了有机废物的活性,使其充分并快速的与活性炭或活性炭纤维等活性物质脱离,并且在上述吸、脱附过程中活性物质始终只与有机废气相接触,保持了活性物质活性,由此可见,本发明提高了吸脱附装置的吸附效率与脱附效率,使活性炭或活性炭纤维等活性物质重复循环使用,提高了活性物质的利用率,降低了抽真空的程度,降低了在脱附过程中对设备的要求。

[0023] 为了进一步提高本发明的性能,如图 1 所示的,对冷热式吸脱附装置做了进一步的改进,开口 2 与管程出口 5 分别设置在吸附罐 1 的底部,净化气出口 3 与管程进口 4 分别设置在吸附罐 1 的上部;管程进口 4 上设置有介质进入管 8,该介质进入管 8 上设置有热介质进口阀 9,该热介质进口阀 9 与热介质进入管 10 相连通;该热介质进口阀 9 与管程进口 5 之间的介质进入管 8 上设置有冷介质进入管 11,该冷介质进入管 11 上设置有冷介质进口阀 12;管程出口 5 上设置有介质导出管 13,该介质导出管 13 上设置有介质出口阀 14;净化气出口 3 上设置有净化气出口管 15,该净化气出口管 15 上设置有净化气出口阀 16,在开口 2 上设置有管路 17,该管路 17 在自靠近开口 2 处依次设置有真空调节阀 18、真空泵 19、冷凝器 20 与不冷凝器出口管 21,该真空调节阀 18 与开口 2 之间的管路 17 上设置有废气进口管 22,该废气进口管 22 上设置有废气进口阀 23,并且列管 6 的间隔在三厘米至二十厘米之间,通过对冷热式吸脱附装置的进一步改进,提高了冷热式吸脱附装置的操作性与运行稳定性。冷热式吸脱附装置也可以设置多个相连通的吸附罐 1,对有机废气进行切换操作,实现循环连续吸、脱附过程,进一步提高了吸脱附装置的吸附效率与脱附效率。在上面描述的冷惰性气体、冷却空气或冷水等冷介质的温度一般在二十摄氏度以下,其温度越低冷热式吸脱附装置的吸附效果最佳;热惰性气体、热空气、水蒸气或高温导热油等热介质的温度一般大于等于六十摄氏度,当然也可以根据脱附物质的不同选择合适的热介质温度,并且在脱附时向吸附罐中。

[0024] 本发明还提供了一种冷热式吸脱附装置的吸脱附方法,其主要包括以下步骤:

[0025] A、对废气进行吸附处理时,废气通过开口 2 进入吸附罐 1,并经吸附介质 7 充分吸附后,通过净化气出口 3 排出,与废气同步的冷介质通过管程进口 4 进入列管 6,冷介质通过

列管 6 后经管程出口 5 导出,将废气的吸附热带走;

[0026] B、对废气处理完毕后关闭净化气出口 3,通过开口 2 对吸附罐 1 进行抽真空,与抽真空同步的热介质通过管程进口 4 进入列管 6,热介质通过列管 6 后经管程出口 5 导出,向吸附介质传递热量,提高了已吸附有机废物的活性,并在抽真空时同步向吸附罐内通入少量热氮气,提高了脱附速率,使其充分并快速的与活性炭或活性炭纤维等活性物质脱离。可见,通过本发明冷热式吸脱附装置进行低温吸附与高温脱附,提高了吸脱附装置的吸附效率与脱附效率,提高了吸脱附装置运行的稳定性与安全性,降低了吸附罐内的真空度,进而大幅度降低了在脱附过程中对设备的要求,节省了能耗。

[0027] 为了进一步阐述本发明提供的吸附方法,如图 2 所示的,冷热式吸脱附装置对废气进行吸附操作时主要包括以下步骤:

[0028] a1、对废气进行吸附处理时,热介质进口阀 9 与真空调节阀 18 均处于关闭状态,废气进口阀 23、冷介质进口阀 12、介质出口阀 14 与净化气出口阀 16 均处于连通状态;

[0029] a2、废气通过废气进口管 22、废气进口阀 23、管路 17 与开口 2 进入吸附罐 1,并经吸附介质 7 充分吸附后,通过净化气出口 3、净化气出口管 15 与净化气出口阀 16 排出;

[0030] a3、与步骤 a2 中废气同步的冷介质通过冷介质进入管 11、冷介质进口阀 12、介质进入管 8 与管程进口 4 进入列管 6,冷介质通过列管 6、管程出口 5、介质导出管 13 与介质出口阀 14 导出。

[0031] 当冷热式吸脱附装置将废气处理完毕后,对吸附罐进行脱附,如图 3 所示的,其主要包括以下步骤:

[0032] b1、对吸附罐 1 进行脱附时,冷介质进口阀 12、净化气出口阀 16 与废气进口阀 23 均处于关闭状态,真空调节阀 18、热介质进口阀 9 与介质出口阀 14 均处于连通状态;

[0033] b2、真空泵 19 对吸附罐 1 进行抽真空,并且同步向吸附罐 1 内通入少量热氮气对吸附介质进行吹扫,自吸附罐 1 内抽出的气体经冷凝器 20 冷凝后,剩余气体由不冷凝器出口管 21 排出;

[0034] b3、与步骤 b2 中抽真空同步的热介质通过热介质进入管 10、热介质进口阀 9、介质进入管 8 与管程进口 4 进入列管 6,热介质通过列管 6、管程出口 5、介质导出管 13 与介质出口阀 14 导出。通过上述描述可知,对废气进行吸附时列管内通入冷却水等冷介质,从而将吸附热移出,提高了吸附效率,并且低温吸附提高了生产过程的稳定性与安全性;对吸附罐进行脱附时列管内通入高温导热油等热介质,提高了脱附温度,增强了有机物的活性,提高了脱附效率,并且降低了吸附罐内的真空度,节省了能耗。

[0035] 采用上述单个冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法对含有甲苯的空气进行处理的流程大致如下:

[0036] 二十五摄氏度,浓度为 $10\text{g}/\text{Nm}^3$ 含甲苯空气进入填充有活性炭的吸附罐 1 时,向列管 6 中通入十五摄氏度的冷水对其进行伴冷吸附,活性炭的吸附容量比常规吸附扩大了 6.6%;当吸附完成时,向列管 6 中通入一百一十摄氏度的水蒸气对其进行伴热脱附。上述脱附过程中对吸附罐进行抽真空时,在绝对压力为小于 8KPa(注:现有技术中脱附过程需要在小于 3KPa 下完成)下即可完全脱附。因此该技术大幅度降低了对吸附罐的材料性能、壁厚等要求,有利于节省工艺成本,同时降低脱附过程用电能耗百分之三十左右。

[0037] 采用上述单个冷热式吸脱附装置及其吸脱附方法对含有汽油蒸气的空气进行处

理的流程大致如下：

[0038] 二十摄氏度,浓度为 $28\text{g}/\text{Nm}^3$ 含有汽油蒸气的空气进入填充有活性碳纤维的吸附罐 1 时,向列管 6 中通入十摄氏度的冷水对其进行伴冷吸附,活性碳纤维的吸附容量比常规吸附扩大了 5.9%;当吸附完成时,向列管 6 中通入一百二十摄氏度的导温油对其进行伴热脱附。上述脱附过程中对吸附罐进行抽真空时,在绝对压力为小于 8KPa (注:现有技术中脱附过程需要在小于 3KPa 下完成)下即可完全脱附,因此该技术大幅度降低了对吸附罐的材料性能、壁厚等要求,有利于节省工艺成本,同时降低脱附过程用电能耗百分之三十左右。

[0039] 上述实施例中仅仅列举了单个冷热式吸脱附装置,当然在工业生产中或者根据需要可以将多个冷热式吸脱附装置连通在一起,比如采用三个、四个、五个或更多个冷热式吸脱附装置连通在一起对有机废气进行处理,如图 4 所示的,采用三个冷热式吸脱附装置连通在一起对有机废气进行连续的吸附-脱附操作,关于连续吸、脱附的工作流程现有技术已相当成熟,在此不在赘述。

[0040] 应当理解的是,上述针对较佳实施例的描述较为详细,并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明权利要求所保护的范围情况下,还可以做出替换、简单组合等多种变形,这些均落入本发明的保护范围之内,本发明的请求保护范围应以所附权利要求为准。

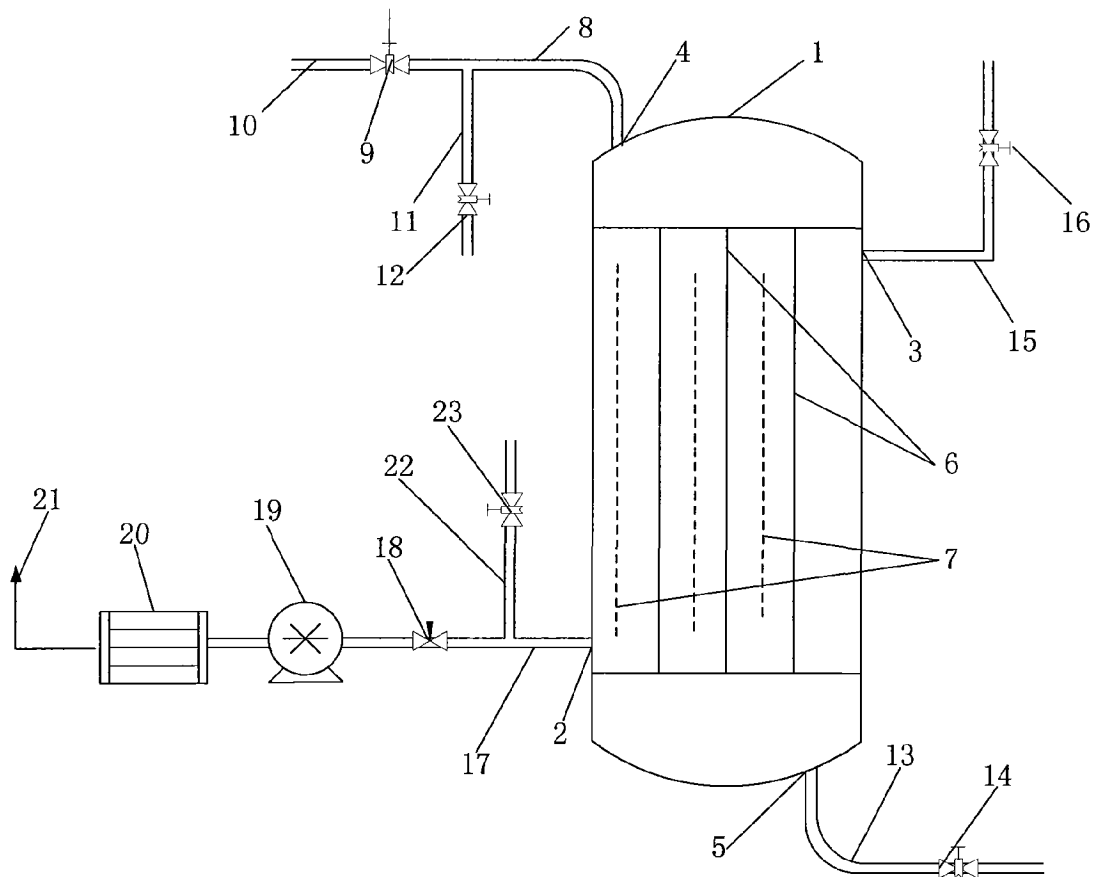


图 1

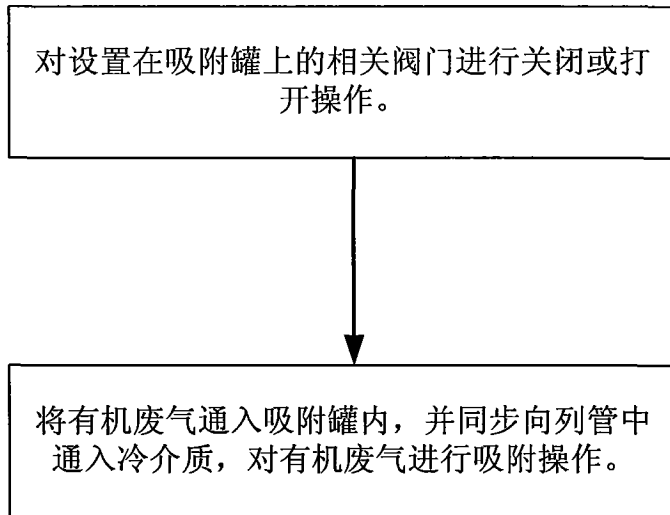


图 2

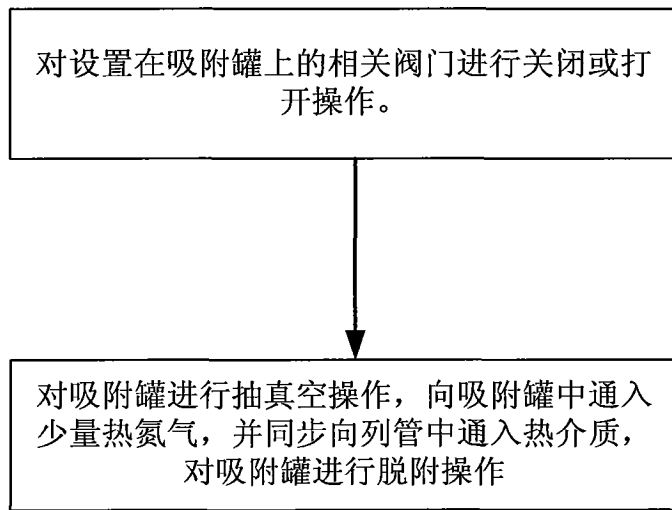


图 3

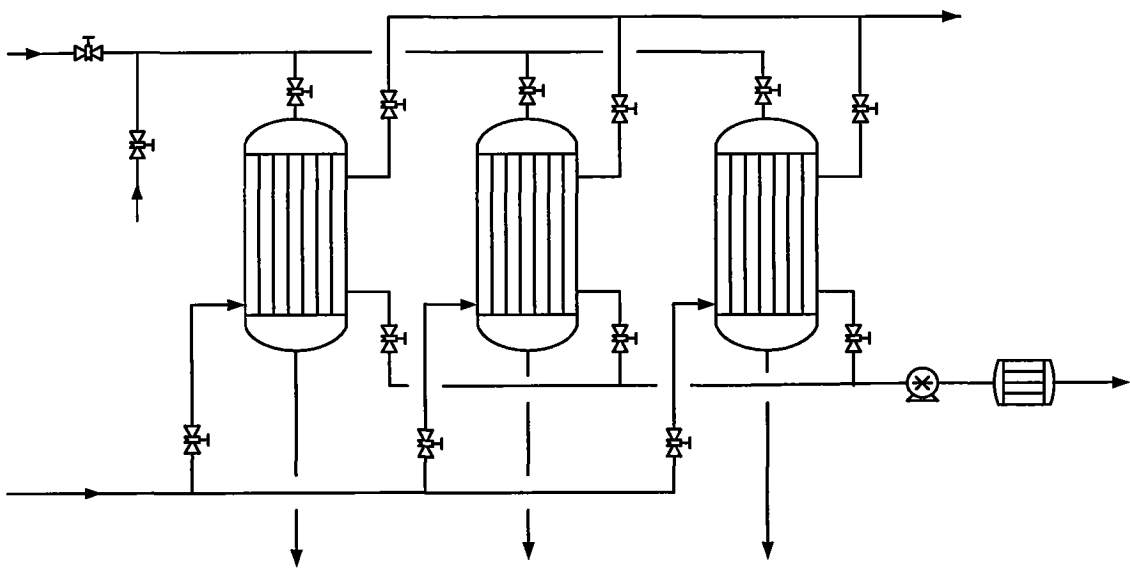


图 4