



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205808189 U

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201620571543.3

(22)申请日 2016.06.14

(73)专利权人 上海华谊工程有限公司

地址 200241 上海市闵行区澄江路788号

(72)发明人 吴崎兵 王勤获 姚余光 洪呈祥

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦 孙静

(51)Int.Cl.

F28D 7/16(2006.01)

F28F 19/00(2006.01)

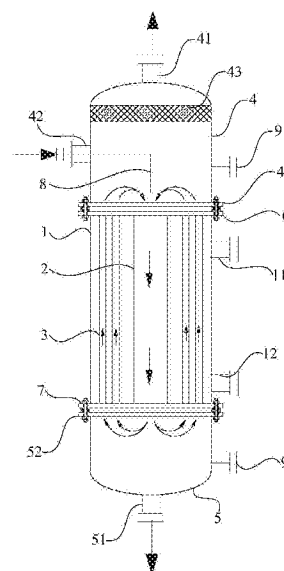
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

液氯气化器

(57)摘要

本实用新型公开了一种液氯气化器,其包括有一壳体、一液氯循环管、若干根换热列管、一上封头管箱、一下封头管箱、一上管板、一下管板、进料管;所述上管板和所述下管板分别连接于所述壳体的上端和下端,所述上封头管箱密封连接于所述上管板的上端,所述下封头管箱密封连接于所述下管板的下端,所述液氯循环管和所述换热列管的两端均分别连接于所述上管板和所述下管板,所述上封头管箱的侧壁设有一进料口,所述进料管穿过于所述进料口并与密封连接,所述上封头管箱的顶部设有一氯气出口,所述壳体的侧壁设有一加热介质进口和一加热介质出口。本实用新型实现虹吸式循环回路,使得传热系数大,也将有利于减小设备尺寸;同时结构简单,便于制造。



1. 一种液氯气化器, 其特征在于, 其包括有一壳体、一液氯循环管、若干根换热列管、一上封头管箱、一下封头管箱、一上管板、一下管板、进料管;

所述上管板和所述下管板分别连接于所述壳体的上端和下端, 所述上封头管箱密封连接于所述上管板的上端, 所述下封头管箱密封连接于所述下管板的下端, 所述上封头管箱与所述上管板之间形成一第一腔室, 所述上管板、所述壳体与所述下管板之间形成一第二腔室, 所述下管板与所述下封头管箱之间形成一第三腔室;

所述液氯循环管和所述换热列管的两端均分别连接于所述上管板和所述下管板, 且所述液氯循环管和所述换热列管均穿过于所述第二腔室并与所述第一腔室和所述第三腔室相连通;

所述上封头管箱的侧壁设有一进料口, 所述进料管穿过于所述进料口并与所述进料口密封连接, 且所述进料管的管口设置于所述液氯循环管的正上方并与所述第一腔室相连通, 所述上封头管箱的顶部设有一氯气出口, 所述氯气出口与所述第一腔室相连通;

所述壳体的侧壁设有一加热介质进口和一加热介质出口, 且所述加热介质进口和所述加热介质出口均与所述第二腔室相连通。

2. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述液氯循环管设置于所述壳体的中心部, 且所述液氯循环管的轴线与所述壳体的轴线位于同一直线上, 若干所述换热列管均匀对称分布于所述液氯循环管的外壁面与所述壳体的内壁面之间。

3. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述液氯气化器还包括有一除雾器, 所述除雾器连接于所述上封头管箱的内壁面并位于所述第一腔室内, 且所述除雾器位于所述氯气出口与所述进料口之间。

4. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述下封头管箱设有一排污口, 所述排污口与所述第三腔室相连通。

5. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述上封头管箱的底端设有一上管箱法兰, 所述下封头管箱的顶端设有一下管箱法兰, 所述上管箱法兰通过螺栓连接于所述上管板, 所述下管箱法兰通过螺栓连接于所述下管板。

6. 如权利要求5所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述上管箱法兰与所述上管板之间密封连接有一上管箱密封垫片, 所述下管箱法兰与所述下管板之间密封连接有一下管箱密封垫片。

7. 如权利要求6所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述上管箱密封垫片和所述下管箱密封垫片均为金属缠绕垫。

8. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述液氯气化器还包括有一液位计, 所述液位计的两端分别连接于所述上封头管箱和所述下封头管箱的外侧壁, 且所述液位计与所述第一腔室和所述第三腔室相连通。

9. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述上管板和所述下管板分别焊接于所述壳体的上端和下端。

10. 如权利要求1所述的液氯气化器, 其特征在于, 所述液氯循环管均焊接于所述上管板和所述下管板, 所述换热列管均焊接于所述上管板和所述下管板。

液氯气化器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液氯气化器。

背景技术

[0002] 在氯碱下游氯产业中,氯气经液化后再气化提纯送下游装置使用。常用的气化器型式有夹套式,浸没蛇管式,蒸汽套管式和普通列管式。夹套式气化器内部的液氯通过自然对流显热传热和池式沸腾的组合方式进行传热,液氯侧传热系数低,且夹套的面积比较受限,因此该类气化器总体适用于小规模液氯气化装置。浸没蛇管式气化器管外的热水通过自然对流方式进行传热,总体传热系数较低,主要应用于小规模气化装置。套管式气化器虽然液氯侧属于流动沸腾传热,但受结构的限制,只能适用于小规模气化装置。普通列管式气化器采用底部进料,气化器底部过冷度大,且属于无内部循环的低流速流动沸腾气化过程,总体传热系数较低,同时传热列管内的液位不易控制。

[0003] 此外,这些类型的气化器通常无法保证送出的液氯完全气化为氯气,一般需要在其下游单独设置气液分离器设备把未气化的液氯分离下来,以生产符合使用要求的氯气。

[0004] 因此,现有各类液氯气化器存在着传热效率低、设备尺寸大、能力受限制以及部分型式的气化器只适用于小规模气化装置等不足。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有的液氯气化器传热系数较低,设备尺寸大,只适用于小规模气化装置等缺陷,提供一种新型结构的液氯气化器。

[0006] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0007] 一种液氯气化器,其包括有一壳体、一液氯循环管、若干根换热列管、一上封头管箱、一下封头管箱、一上管板、一下管板、进料管;

[0008] 所述上管板和所述下管板分别连接于所述壳体的上端和下端,所述上封头管箱密封连接于所述上管板的上端,所述下封头管箱密封连接于所述下管板的下端,所述上封头管箱与所述上管板之间形成一第一腔室,所述上管板、所述壳体与所述下管板之间形成一第二腔室,所述下管板与所述下封头管箱之间形成一第三腔室;

[0009] 所述液氯循环管和所述换热列管的两端均分别连接于所述上管板和所述下管板,且所述液氯循环管和所述换热列管均穿过于所述第二腔室并与所述第一腔室和所述第三腔室相连通;

[0010] 所述上封头管箱的侧壁设有一进料口,所述进料管穿过于所述进料口并与所述进料口密封连接,且所述进料管的管口设置于所述液氯循环管的正上方并与所述第一腔室相连通,所述上封头管箱的顶部设有一氯气出口,所述氯气出口与所述第一腔室相连通;

[0011] 所述壳体的侧壁设有一加热介质进口和一加热介质出口,且所述加热介质进口和所述加热介质出口均与所述第二腔室相连通。

[0012] 在本方案中,所述液氯气化器内部位于的所述液氯循环管和所述换热列管组成了

虹吸式自然循环回路,所述换热列管内呈较高流速下的流动沸腾状态,使得管内侧传热系数大,可减缓所述换热列管内侧的结垢,也将有利于减小设备尺寸;同时,所述液氯气化器结构简单,便于制造。

[0013] 另外,由于未气化液氯经所述液氯循环管的循环,使得三氯化氮能够在液氯气化器中浓缩,能够较好的富集于所述下封头管箱的内部,使得液氯气化器的运行能够更加安全可靠。

[0014] 较佳地,所述液氯循环管设置于所述壳体的中心部,且所述液氯循环管的轴线与所述壳体的轴线位于同一直线上,若干所述换热列管均匀对称分布于所述液氯循环管的外壁面与所述壳体的内壁面之间。

[0015] 在本方案中,采用上述结构形式,使得所述液氯循环管和所述换热列管形成的虹吸式循环回路流动距离更短且循环流动更顺畅,使所述换热列管内呈较高流速下的流动沸腾状态,提高所述液氯气化器的传热系数。

[0016] 较佳地,所述液氯气化器还包括有一除雾器,所述除雾器连接于所述上封头管箱的内壁面并位于所述第一腔室内,且所述除雾器位于所述氯气出口与所述进料口之间。

[0017] 在本方案中,采用上述结构形式,氯气从所述氯气出口排出时避免了液滴夹带,从而可省去在所述氯气出口下游单独设置的气液分离器设备,避免了三氯化氮在下游气液分离器设备中的积累并减少排污点,使得液氯气化器能够更加安全可靠。

[0018] 较佳地,所述下封头设有一排污口,所述排污口与所述第三腔室相连通。

[0019] 在本方案中,采用上述结构形式,未气化的液氯经所述液氯循环管循环,使得三氯化氮能够便于在液相中浓缩,并在所述第三腔室中富集后,通过所述排污口排出到含三氯化氮液氯残液处理系统,使得所述液氯气化器的运行更加安全可靠。

[0020] 较佳地,所述上封头管箱的底端设有一上管箱法兰,所述下封头管箱的顶端设有一下管箱法兰,所述上管箱法兰通过螺栓连接于所述上管板,所述下管箱法兰通过螺栓连接于所述下管板。

[0021] 在本方案中,采用上述结构形式,方便于拆装、更换和维修。

[0022] 较佳地,所述上管箱法兰与所述上管板之间密封连接处有一上管箱密封垫片,所述下管箱法兰与所述下管板之间密封连接处有一下管箱密封垫片。

[0023] 在本方案中,采用上述结构形式,加强所述第一腔室和所述第三腔室的密封性,避免液氯和氯气向环境泄漏,保证所述液氯气化器的安全使用和可靠性。

[0024] 较佳地,所述上管箱密封垫片和所述下管箱密封垫片均为金属缠绕垫。

[0025] 在本方案中,采用上述结构形式,密封效果好、可靠且节约成本。

[0026] 较佳地,所述液氯气化器还包括有一液位计,所述液位计的两端分别连接于所述上封头管箱和所述下封头管箱的外侧壁,且所述液位计与所述第一腔室和所述第三腔室相连通。

[0027] 在本方案中,采用上述结构形式,方便于操作人员观测换热管中流动沸腾液氯的表观密度,以便简介了解气化状态及平均气化率。

[0028] 较佳地,所述上管板和所述下管板分别焊接于所述壳体的上端和下端。

[0029] 在本方案中,所述上管板和所述下管板与所述壳体的连接形式均采用焊接结构,使所述第一腔室、所述第二腔室与所述第三腔室均具有可靠的密封性,避免液氯及氯气以

及加热介质漏至设备以外的环境。有利于所述上管板和所述下管板的安装保持平行,也有利于所述上管板和所述下管板上开设所述液氯循环管的管孔的对应轴线与所述壳体的轴线位于同一直线上,还有利于所述液氯循环管和所述换热列管的安装。

[0030] 较佳地,所述液氯循环管均焊接于所述上管板和所述下管板,所述换热列管均焊接于所述上管板和所述下管板。

[0031] 在本方案中,能最可靠地加强液氯循环管和换热列管与上管板及下管板的连接强度和密封性,避免在设备使用过程中该连接处出现裂缝或脱落,保证液氯气化器的结构稳定性和安全可靠。

[0032] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本实用新型各较佳实例。

[0033] 本实用新型的积极进步效果在于:

[0034] 本实用新型的液氯气化器,利用位于中心处的液氯循环管实现虹吸式内部自然循环,换热列管内呈较高流速下的流动沸腾状态,使得传热系数大,并能减缓换热列管内侧的结垢,也将有利于减小设备尺寸;同时结构简单,便于制造。上封头管箱内设置的除雾器以及液体经液氯循环管循环的有机组合能实现液滴分离,避免了自氯气出口送出氯气的液滴夹带,从而可省去通常其它型式液氯气化器所需要在氯气出口下游单独设置的气液分离器设备。

附图说明

[0035] 图1为本实用新型较佳实施例的液氯气化器的结构示意图。

[0036] 附图标记说明:

[0037] 壳体1,加热介质进口11,加热介质出口12

[0038] 液氯循环管2

[0039] 换热列管3

[0040] 上封头管箱4,氯气出口41,进料口42,除雾器43,上管箱法兰44

[0041] 下封头管箱5,排污口51,下管箱法兰52

[0042] 上管板6

[0043] 下管板7

[0044] 进料管8

[0045] 液位计9

具体实施方式

[0046] 下面通过实施例的方式并结合附图来更清楚完整地说明本实用新型,但并不因此将本实用新型限制在所述的实施例范围之中。

[0047] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0048] 如图1所示,本实用新型的液氯气化器,其包括有壳体1、液氯循环管2、若干个换热

列管3、上封头管箱4、下封头管箱5、上管板6、下管板7、进料管8,上管板6和下管板7分别连接于壳体1的上端和下端,上封头管箱4密封连接于上管板6的上端,下封头管箱5密封连接于下管板7的下端,上封头管箱4与上管板6之间形成第一腔室,上管板6、壳体1与下管板7之间形成第二腔室,下管板7与下封头管箱5之间形成第三腔室。

[0049] 上封头管箱4的底端可设有上管箱法兰44,上管箱法兰44通过螺栓连接于上管板6。下封头管箱5的顶端可设有下管箱法兰52,下管箱法兰52通过螺栓连接于下管板7,使得便于拆装、更换和维修。为了达到上封头管箱4与上管板6密封和下封头管箱5与下管板7密封的效果,上管箱法兰44与上管板6之间密封连接处有上管箱密封垫片(图中未示出),下管箱法兰52与下管板7之间密封连接处有下管箱密封垫片(图中未示出),加强第一腔室和第三腔室的密封性,避免液氯和氯气向环境泄漏,保证液氯气化器的安全使用和可靠性。较佳地,上管箱密封垫片和下管箱密封垫片均为金属缠绕垫,采用这样的密封结构形式,密封效果好、可靠且节约成本,保证液氯气化器的安全使用和稳定性。

[0050] 液氯循环管2和换热列管3的两端均分别连接于上管板6和下管板7,且液氯循环管2和换热列管3均穿过于第二腔室并与第一腔室和第三腔室相连通。为了达到加强上管板6和下管板7与液氯循环管2和换热列管3之间的连接强度和密封的效果,液氯循环管2均焊接于上管板6和下管板7,换热列管3均焊接于上管板6和下管板7。较佳地,液氯循环管2与上管板6及下管板7均采用强度焊的形式连接,换热列管3与上管板6及下管板7采用强度胀加密封焊或强度焊加贴胀的形式连接。避免在液氯气化器使用过程中该连接处出现裂缝或脱落,保证液氯气化器的结构稳定性和安全可靠。

[0051] 为了达到加强上管板6和下管板7与壳体1之间连接强度和密封的效果,上管板6和下管板7可分别焊接于壳体1的上端和下端。上管板6和下管板7与壳体1的连接形式均采用焊接结构,使第一腔室、第二腔室与第三腔室均具有可靠的密封性,避免发生外漏。同时,有利于上管板6和下管板7的安装保持平行,便于上管板6和下管板7上开设液氯循环管2的管孔的对应轴线与壳体1的轴线位于同一直线上,还有利于液氯循环管2和换热列管3的安装。

[0052] 壳体1的侧壁设有加热介质进口11和加热介质出口12,且加热介质进口11和加热介质出口12均与第二腔室相连通。加热介质在第二腔室中对换热列管3进行加热,使换热列管3内的液氯产生上升流动和沸腾气化。加热介质可采用低压水蒸汽、压缩后氯气、热水或者其它热气体等。

[0053] 当采用低压水蒸汽、压缩后氯气等作为加热介质,且加热介质在第二腔室中会发生全部或部分冷凝相变时,可以设计成将加热介质进口11位于加热介质出口12的上方。采用这种上进下出的结构型式,有利于第二腔室中加热介质冷凝液通过下部加热介质出口12及时排出,避免第二腔室下部因显著积液而造成传热效率下降或有效传热面积减少的不足,从而提高液氯气化器的总传热系数及传热效率。此外,还便于在加热介质出口12的连接管道低点设置疏水阀和凝水回收设施。

[0054] 当采用热水或热气体等单相流体作为加热介质时,可以设计成加热介质进口11与加热介质出口12的位置上、下互换,适合实际生产中的不同需要,增加灵活性。也即当加热介质采用上进下出的结构型式时,加热介质与换热列管3内的流动沸腾侧构成逆流换热,对实际生产中选择优先控制液氯气化压力的平稳比较有利;而当加热介质采用下进上出的结

构型式时,加热介质侧与换热列管3内的流动沸腾侧构成顺流换热,对实际生产中选择优先控制加热介质出口12温度比较有利;而且对于换热列管3较长的大型液氯气化器,换热列管3内下段因受流体静压头的影响,需要在相对较高的温度下才能沸腾气化,加热介质采用下进上出的结构型式也正好与换热列管3内沸腾气化温度自下而上逐渐降低的分布相匹配,有利于提高传热效率、节省加热介质用量及节能。

[0055] 上封头管箱4的侧壁设有进料口42,进料管8穿过于进料口42并与进料口42密封连接,且进料管8的管口设置于液氯循环管2的正上方并与第一腔室相连通。液氯进料通过进料管8的管口进入第一腔室并与自换热列管3上升的未气化的循环液氯混合后流入液氯循环管2中,下降到达第三腔室处后将会分别流向若干换热列管3,由于经第二腔室中加热介质的间壁加热,从而使换热列管3中上升的液氯被加热而发生部分气化并产生氯气,使得换热列管3内呈气液两相流动沸腾状态。气液两相混合物自换热列管3上升至上管板6处并进入第一腔室,在第一腔室发生气液分离,其中密度较大的未气化液氯与来自进料管8的液氯进料混合后流入液氯循环管2中,密度相对很小的氯气上升穿过上管板6上侧的液层并流向第一腔室的上部。上封头管箱4的顶部设有氯气出口41,氯气出口41与第一腔室相连通。除去液滴后的合格氯气从氯气出口41排出后送至下游使用氯气的装置系统。

[0056] 为了达到氯气出口41在排出时避免液滴夹带的效果,液氯气化器还可以包括有除雾器43,除雾器43连接于上封头管箱4的内壁面,且位于第一腔室中的氯气出口41下方、进料管8上方。使得氯气从氯气出口41排出时避免了液滴夹带。

[0057] 换热列管3内为流动的气液两相混合物,从下端到上端随着气化率的增加,混合物的密度逐渐变小,而且换热列管3内混合物的平均密度会显著低于液氯循环管2内的液氯密度。由于密度差原因,使得液氯循环管2内的液氯会呈降液流动,并推动下封头管箱5中的液氯流入换热列管3中,进入到换热列管3中的液氯被加热而发生部分气化,呈气液两相流动沸腾状态较快地上升,使得在液氯气化器内部由液氯循环管2与换热列管3组成虹吸式自然循环回路,使得传热系数大,并能减缓换热列管3内侧的结垢,也将有利于减小设备尺寸,同时,该液氯气化器结构简单,便于制造。

[0058] 流入换热列管3中的液氯在第二腔室中的加热介质作用下受热气化,气液两相混合物自换热列管3上升至上管板6处并进入第一腔室,在第一腔室发生气液分离,氯气由氯气出口41排出至下游使用氯气的装置系统。同时液氯进料中所带入的少量三氯化氮会产生积累,由于三氯化氮与液氯相比其密度相对较大,沸点也相对较高,不易气化,因此,三氯化氮主要在未气化的液氯中浓缩和富集,在虹吸式自然循环回路中多次反复地经换热列管3上升气化,不断地循环和在液相中富集,并经液氯循环管2流入下封头管箱5,使三氯化氮能够较好的富集于下封头管箱5的内部。为了达到排出富集于下封头管箱5内部的三氯化氮的效果,下封头管箱5可设有排污口51,排污口51与第三腔室相连通,通过排污口51排出到含三氯化氮液氯残液处理系统。可设定监测控制,定期检测第三腔室中三氯化氮的富集浓度,当达到规定浓度时及时通过排污口51排出含一定浓度三氯化氮的液氯残液。同时,由于除雾器43的分离效果,避免了在氯气从氯气出口41排出时三氯化氮的液滴夹带,省去通常其它型式液氯气化器所需要在氯气出口41下游单独设置的气液分离器设备,减少排污点,使得液氯气化器的运行更加安全可靠。

[0059] 较佳地,液氯循环管2设置于壳体1的中心部,且液氯循环管2的轴线与壳体1的轴

线位于同一直线上,若干换热列管3均匀对称分布于液氯循环管2的外壁面与壳体1的内壁面之间的区域。使得液氯循环管2和换热列管3之间形成的虹吸式循环回路流动距离更短且循环流动更顺畅,提高液氯气化器的传热系数。

[0060] 为了达到操作人员观察液氯气化器中流动沸腾液氯的效果,液氯气化器还可以包括有液位计9,液位计9的两端分别连接于上封头管箱4和下封头管箱5的外侧壁,且液位计9与第一腔室和第三腔室相连通。从而方便于操作人员观测换热管中流动沸腾液氯的表观密度,以便简介了解气化状态及平均气化率。

[0061] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

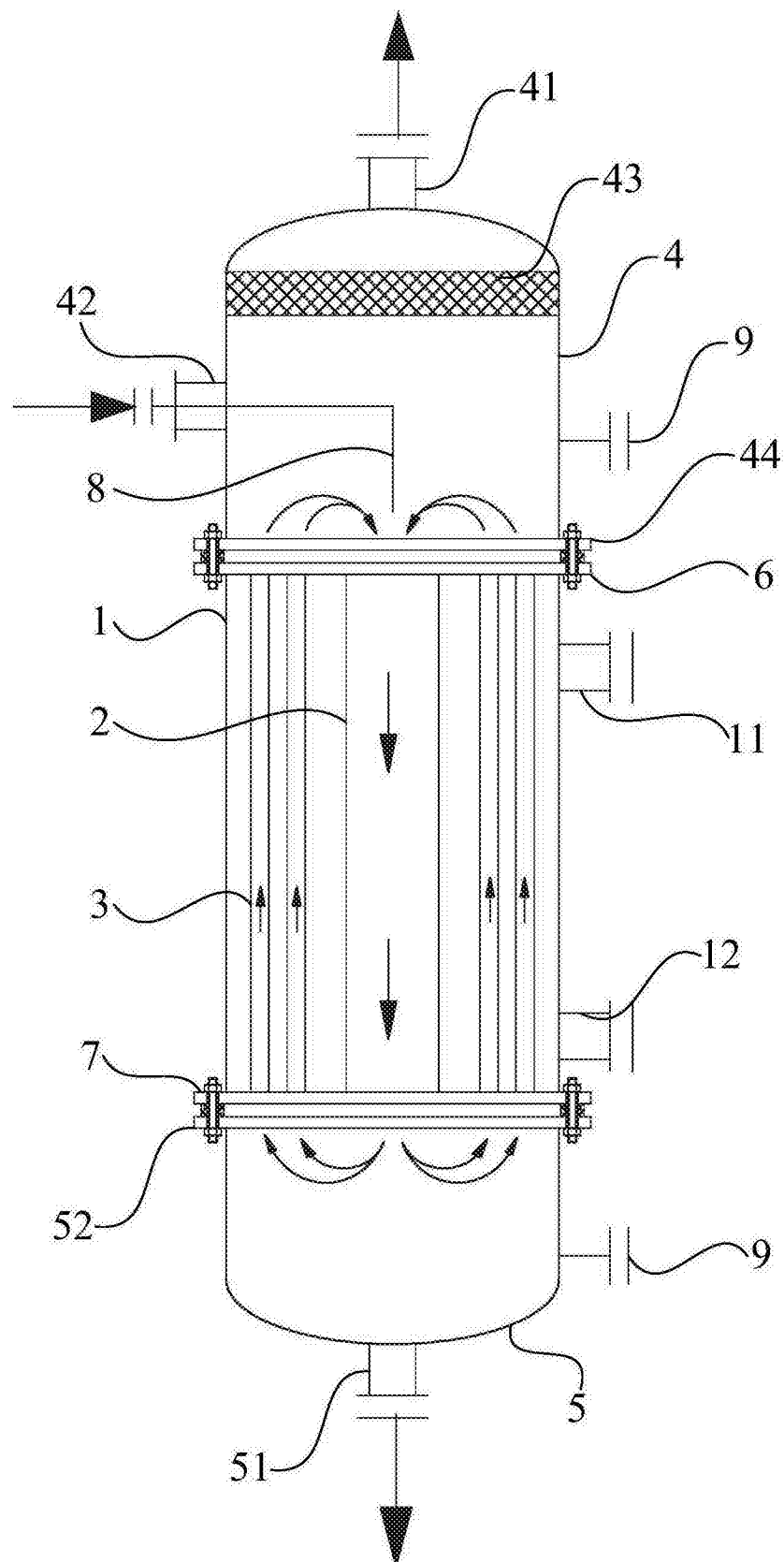


图1