

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102151459 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201110027629. 1

CN 201949788 U, 2011. 08. 31, 权利要求

(22) 申请日 2011. 01. 19

1-6.

(73) 专利权人 陈群

CN 101036851 A, 2007. 09. 19, 说明书第3页

地址 246002 安徽省安庆市大观区油化一路
8号安庆实华工程设计有限责任公司

第2段-第4页第2段、附图1.

审查员 杨波

(72) 发明人 陈群

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006. 01)

B65D 90/32 (2006. 01)

B65D 90/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0502596 A1, 1992. 09. 09, 说明书具体实施方式、附图1-3.

JP 2003175314 A, 2003. 06. 24, 说明书第
[0010]-[0012]段、附图1.

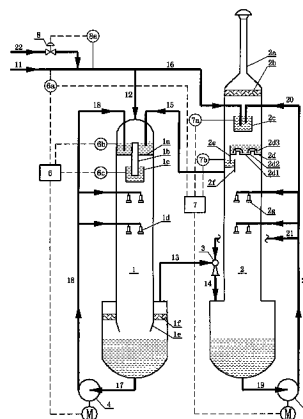
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置

(57) 摘要

本发明公开了一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置,属于气体净化治理技术领域,用于解决常压罐“呼吸”时产生的气体污染问题。本发明采用双塔喷淋雾化溶剂的方法净化常压罐尾气,在溶剂A喷淋塔和溶剂B喷淋塔内分别设置了平衡液封和安全液封,并结合补气设施,使得本装置能够与常压罐同步“呼吸”,取代了常压罐顶的呼吸设施;本装置采用自动控制系统,仅对呼出的尾气进行净化处理;溶剂B喷淋塔顶设置单层泡罩塔盘,用于隔绝外界空气,回流带压尾气,减少惰性气体补充量。本发明消除了常压罐顶的无组织排放源,最大限度的减少常压罐尾气排放量,无过量抽取尾气和外界空气进入之忧,安全性能好,运行成本低。



1. 一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置,包括溶剂 A 喷淋塔和溶剂 B 喷淋塔,其特征在于:所述溶剂 A 喷淋塔 (1) 上部设有平衡液封,该平衡液封包括与溶剂 A 喷淋塔 (1) 上部内壁焊接的一块分割板 (1a),分割板 (1a) 中心有一个连通管 (1b) 插入下方敞口的圆形受液槽 (1c) 中,连通管 (1b) 上端高出分割板 (1a),在分割板 (1a) 上方形成一个溶剂 A 液相区,溶剂 A 注入管 (18)、气体平衡管 (15) 插入溶剂 A 液相区,且气体平衡管 (15) 插入溶剂 A 液下值为 100 ~ 600Pa,连通管 (1b) 底边与受液槽 (1c) 上沿之间形成的溶剂 A 液位差值等于常压罐的工作压力上限值;常压罐顶部只留有一个尾气排放管,该尾气排放管与可互窜尾气的常压罐尾气排放管并联进入一根聚气总管 (11),聚气总管 (11) 再与尾气进气管 (12) 和超压气体管 (16) 连接,所述尾气进气管 (12) 与溶剂 A 喷淋塔 (1) 塔顶连接,所述超压气体管 (16) 插入溶剂 B 喷淋塔 (2) 内安全液封 (2c) 中,且超压气体管 (16) 底边与安全液封 (2c) 上沿之间形成的溶剂 B 液位差值等于常压罐的最高工作压力值;溶剂 B 喷淋塔 (2) 内安全液封 (2c) 下方有单层泡罩塔盘 (2d),单层泡罩塔盘 (2d) 由塔盘 (2d1)、升气管 (2d2) 和泡罩 (2d3) 构成,升气管 (2d2) 顶边高出泡罩 (2d3) 齿缝顶端,高出部分的溶剂 B 液层值为 100 ~ 600Pa;

所述溶剂 A 喷淋塔 (1) 塔顶有尾气进气管 (12) 管口、溶剂 A 注入管 (18) 和气体平衡管 (15);塔上部设有平衡液封;塔中部为空塔,安装有多层溶剂 A 雾化喷头 (1d);塔下部为扩径段,内有塔身深入段、折流板 (1e)、除沫器 (1f)、气体抽出管 (13) 管口;塔底部储存溶剂 A,有溶剂 A 抽出管 (17) 管口;

所述溶剂 B 喷淋塔 (2) 塔顶部有放空管 (2a);塔上部有除沫器 (2b)、安全液封 (2c)、单层泡罩塔盘 (2d)、降液管 (2e)、液封盘 (2f),液封盘下方有气体平衡管 (15) 管口;塔中部为空塔,安装有多层溶剂 B 雾化喷头 (2g);塔下部为扩径段,有尾气入口管 (14) 管口;塔底部储存溶剂 B,有溶剂 B 抽出管 (19) 管口;

所述聚气总管 (11) 上安装第一压力仪表 (8a)、还连接安装了压力控制阀 (8) 的补气管 (22)。

2. 根据权利要求 1 所述的具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置,其特征在于:所述聚气总管 (11) 上安装第二压力仪表 (6a),压力信号分别传输给 A 控制器 (6) 和 B 控制器 (7);分割板 (1a) 上方的溶剂 A 液相区安装液位仪表 (6b),受液槽 (1c) 上安装液位仪表 (6c),其液位信号分别传输给 A 控制器 (6);安全液封 (2c) 上安装液位仪表 (7a),液封盘 (2f) 上安装液位仪表 (7b),其液位信号分别传输给 B 控制器 (7);A 控制器 (6) 控制溶剂 A 泵 (4) 的开停,B 控制器 (7) 控制溶剂 B 泵 (5) 的开停。

3. 根据权利要求 1 所述的具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置,其特征在于:所述安全液封 (2c) 为一个上部敞开的圆形槽,溶剂 B 注入管 (20) 插入该槽中。

一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采用溶剂吸收法净化常压罐尾气的装置,特别是涉及一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置。

背景技术

[0002] 在工业生产中,有大量的常压罐用于储存各种液体介质,常压罐工作压力一般在 $-637\text{Pa} \sim 2156\text{Pa}$ 之间。常压罐顶部存在有气相空间,充满了各类挥发性的物质,随着液体介质进出罐,罐内液面的升降变化引起罐内气体压力的变化,使得罐内气体排出或外界空气吸入,这个过程叫罐的“大呼吸”;外界环境温度、气压的变化也会引起罐内气体排出或外界空气吸入,这个过程叫罐的“小呼吸”;常压罐始终处于一种“呼吸”状态。常压罐顶部均安装有通气口或呼吸阀、水封罐等呼吸设施,维持罐顶气体压力在可承受的压力范围内,防止常压罐的变形损坏;这些呼吸设施均是无组织排放源,无法有效控制。常压罐内气体的排出造成了储存介质的损耗,也对大气产生了污染,甚至会造成恶臭污染;外界空气吸入常压罐内,有的会污染罐内储存介质或腐蚀罐体,严重的会产生硫化亚铁自燃,造成生产事故。

[0003] 《石油化工安全环保技术》2009年第25卷第3期P52~55页“含硫污水罐恶臭污染的治理”一文介绍了一种常压罐尾气净化的工艺:利用吸收剂A作为工作流体采用喷射器引流罐顶臭气,依次进入降膜吸收塔、旋流吸收塔、催化氧化塔处理后,再利用吸收剂B作为工作流体采用喷射器将净化气体引流增压至吸收剂B储罐中,分液后排入烟筒放空。装置运行过程中出现过降膜吸收塔、旋流吸收塔操作不稳定、催化氧化塔着火等情况。主要原因是含硫污水罐排气量不稳定、喷射器抽气量大,造成含硫污水罐长期处于负压状态,罐内的烃类、硫化氢等物质产生挥发,同时罐顶呼吸阀吸入大量的空气,使得各类挥发性的物质、过量的氧气与催化氧化塔内物质之间发生放热反应,导致着火。

[0004] 中国发明专利申请200810049515.5(公开号:CN101249379A、公开日2008年8月27日):公开了“一种恶臭气体处理组合工艺”,其工作原理是依靠罐顶尾气的自身压力进入超重力反应床、填料吸收塔,用两种吸收剂对恶臭气体进行多级吸收后排入烟筒放空。超重力反应床有气体引流增压功能,同样会造成常压罐顶呼吸阀处于吸入状态,使得常压罐尾气量增大。

[0005] 《油气回收技术》(主编:李汉勇)P48~50、P172~176页介绍了长岭炼油厂轻油装车油气回收装置的工艺:油气自聚气管进气液分离罐,气液分离后的油气进柴油吸收塔,柴油吸收油气中的轻烃,生成的富油自塔底抽出回炼,净化后的气体自塔顶进放散管高点放空,放散管下部有鼓风机向其吹气,类似于喷射吸气,使得塔顶尾气能够顺利排放(即真空拔气)。这时,吸收塔操作压力会降低,气液平衡常数变大而不利于吸收,降低吸收回收率。

[0006] 工业用常压罐尾气排放的主要特点是:常压罐长期处于“呼吸”状态,尾气排放量不稳定,并且是多组分混合物。常压罐工作压力范围很窄,一般在 $-65 \sim 220\text{mmH}_2\text{O}$ 之间,呼

吸阀压力范围更窄,一般在 $-30 \sim 180\text{mmH}_2\text{O}$ 之间($1\text{mmH}_2\text{O} = 9.8\text{Pa}$)。现有的常压罐尾气净化装置有多种,都有压力降,很容易造成常压罐尾气从罐顶呼吸设施处排放,因此现有常压罐尾气净化装置均采用上述引气设备或其它的引气设备,同时又不得不保留常压罐顶的呼吸设施,使得常压罐顶无组织排放源得以存在,既污染了环境,又或多或少增加了常压罐尾气排放量。

发明内容

[0007] 针对现有常压罐尾气净化装置无法消除常压罐顶呼吸设施的缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种能够与常压罐同步“呼吸”的尾气净化装置,用于消除常压罐顶的呼吸设施,并能稳定净化常压罐呼出的尾气,隔绝外界空气,回流尾气,以减少常压罐尾气排放量。

[0008] 本发明提供的一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置,包括溶剂 A 喷淋塔和溶剂 B 喷淋塔,其特征在于:所述溶剂 A 喷淋塔上部设有平衡液封,该平衡液封包括与溶剂 A 喷淋塔上部内壁焊接的一块分割板,分割板中心有一个连通管插入下方敞口的圆形受液槽中,连通管上端高出分割板,在分割板上方形形成一个溶剂 A 液相区,溶剂 A 注入管、气体平衡管插入溶剂 A 液相区,且气体平衡管插入溶剂 A 液下值为 $100 \sim 600\text{Pa}$,连通管底边与受液槽上沿之间形成的溶剂 A 液位差值等于常压罐的工作压力上限值;常压罐顶部只留有一个尾气排放管,该尾气排放管与可互窜尾气的常压罐尾气排放管并联进入一根聚气总管,聚气总管再与尾气进气管和超压气体管连接,所述尾气进气管与溶剂 A 喷淋塔塔顶连接,所述超压气体管插入溶剂 B 喷淋塔上部的安全液封中,且超压气体管底边与安全液封上沿之间形成的溶剂 B 液位差值等于常压罐的最高工作压力值;溶剂 B 喷淋塔内安全液封下方有单层泡罩塔盘,单层泡罩塔盘由塔盘、升气管和泡罩构成,升气管顶边高出泡罩齿缝顶端,高出部分的溶剂 B 液层值为 $100 \sim 600\text{Pa}$ 。

[0009] 所述溶剂 A 喷淋塔塔顶有尾气进气管的管口、溶剂 A 注入管和气体平衡管;塔上部设有平衡液封;塔中部为空塔,安装有多层溶剂 A 雾化喷头;塔下部为扩径段,内有塔身深入段、折流板、除沫器、气体抽出管的管口;塔底部储存溶剂 A,有溶剂 A 抽出管的管口。

[0010] 所述溶剂 B 喷淋塔塔顶有放空管;塔上部有除沫器、安全液封、单层泡罩塔盘、降液管、液封盘,液封盘下方有气体平衡管的管口;塔中部为空塔,安装有多层溶剂 B 雾化喷头;塔下部为扩径段,有尾气入口管的管口;塔底部储存溶剂 B,有溶剂 B 抽出管的管口。

[0011] 所述聚气总管上安装压力仪表、还连接安装了压力控制阀的补气管。

[0012] 所述聚气总管上安装压力仪表,压力信号分别传输给 A 控制器和 B 控制器;分割板上方的溶剂 A 液相区安装液位仪表,受液槽上安装液位仪表,其液位信号分别传输给 A 控制器;安全液封上安装液位仪表,液封盘上安装液位仪表,其液位信号分别传输给 B 控制器;A 控制器控制溶剂 A 泵的开停,B 控制器控制溶剂 B 泵的开停。

[0013] 所述安全液封为一个上部敞开的圆形槽,溶剂 B 注入管插入该槽中。

[0014] 本发明与现有的常压罐尾气净化装置相比具有以下有益效果:首先本装置具备了与常压罐同步“呼吸”的功能,因此可以取消常压罐顶的呼吸设施,消除了常压罐顶无组织排放源,使得常压罐尾气排放得到有效控制,有利于环境保护。其二单层泡罩塔盘的设置可以有效封闭住外界空气进入塔内和常压罐内,保护净化用溶剂、常压罐储存介质以及罐体

不被氧化，有利于安全生产；同时也能将喷淋塔内封闭的带压尾气通过气体平衡管回流至常压罐内，最大限度减少了常压罐尾气排放量和惰性气体补充量。其三塔内置平衡液封将常压罐聚气总管与尾气净化部分隔离开，喷射器无法直接抽取常压罐尾气，解决了引气设备过量抽取常压罐尾气的问题。其四采用双喷淋空塔净化尾气，通过选用高性能喷头，形成高密度雾化微颗粒溶剂区，与常压罐尾气接触传质，相比于填料塔和板式塔，无堵塔、液泛之忧，操作平稳，提高了气液传质效率，并且不受尾气排放量波动的影响，同时储存尾气空间也大。其五塔内置平衡液封、安全液封，利用净化用溶剂作为液封介质，相比于单独设置水封罐，安全性更高，并且无污水产生。其六控制器的设定，使得本装置能跟随常压罐“呼吸”状态自动运行，确保排放的尾气得到及时净化，同时又能减少溶剂泵的运行时间，大大降低了常压罐尾气净化的能耗。其七本装置运用范围宽，可以针对不同常压罐尾气的组成，通过选用不同的吸收剂，进行多级净化处理，确保常压罐尾气达标排放。

附图说明

[0015] 图 1：是本发明一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置示意图。

[0016] 图中：粗实线表示管道；虚细线表示仪表信号线；多条平行虚细线表示液体；箭头表示介质流向；M 表示泵的电机。

具体实施方式

[0017] 针对工业生产用常压罐一般集中布置的特点，本发明优选聚气总管将同类常压罐尾气排放管连通，尽量采用常压罐尾气来平衡常压罐的“呼吸”；针对常压罐顶部排放尾气，以及环保要求尾气高点排放的要求，本发明优选双塔处理尾气，采用塔顶进气，另一个塔顶设置气体放空管，既防止聚气总管中尾气凝液形成液袋，堵塞进气管，又减少了管道；针对常压罐尾气排放量不稳定，本发明优选空塔喷淋净化尾气，确保常压罐尾气达标排放；针对常压罐有吸入气体的特征，本发明优选单层泡罩塔盘封闭住外界空气，同时也能将封闭的带压尾气回流，减少尾气排放量；为防止过量抽取常压罐尾气，本发明优选在溶剂 A 喷淋塔后设置喷射器，同时也能保证溶剂 B 喷淋塔带压净化尾气。具体实施方式如下：

[0018] 如图 1 所示，本发明的溶剂 A 喷淋塔 1 顶部有尾气进气管 12 管口、溶剂 A 注入管 18 和气体平衡管 15；塔上部是一个平衡液封，具体构造是：一块水平的分割板 1a 与塔内壁焊接，分割板 1a 中心有一个垂直的连通管 1b，连通管 1b 下方有一个圆形受液槽 1c，受液槽 1c 上部敞开；连通管 1b 上端高出分割板 1a，形成一个溶剂 A 液相区，溶剂 A 注入管 18 插入溶剂 A 液相区，底端与分割板 1a 留有空隙，气体平衡管 15 插入溶剂 A 液相区，插入溶剂 A 液下值为 100 ~ 600Pa；连通管 1b 下端插入下方的圆形受液槽 1c 中，连通管 1b 插入受液槽 1c 液下值等于常压罐的工作压力上限（按溶剂 A 的密度计算）；溶剂 A 喷淋塔 1 中部为空塔，安装有多层向下喷射的溶剂 A 雾化喷头 1d；塔下部为扩径段，内有塔身深入段、折流板 1e、除沫器 1f；塔底部储存溶剂 A，有溶剂 A 抽出管 17 管口。

[0019] 溶剂 B 喷淋塔 2 顶部是气体放空管 2a，塔上部有除沫器 2b、安全液封 2c、单层泡罩塔盘 2d、降液管 2e、液封盘 2f，液封盘 2f 下方有气体平衡管 15 的管口；塔中部为空塔，安装有多层向下喷射的溶剂 B 雾化喷头 2g；塔下部为扩径段，有尾气入口管 14 管口，塔底部储存溶剂 B，有溶剂 B 抽出管 19 管口。其中安全液封 2c 是一个圆形、上部敞开的槽，溶剂 B

注入管 20 插入安全液封 2c 中,并与槽底留有间隙;超压气体管 16 插入安全液封 2c 中,插入液下值等于常压罐的最高工作压力(按溶剂 B 的密度计算)。单层泡罩塔盘 2d 由塔盘 2d1、升气管 2d2 和泡罩 2d3 构成,升气管 2d2 顶边高出泡罩 2d3 齿缝顶端,高出部分的溶剂 B 液层值为 100 ~ 600Pa;降液管 2e 的堰板底边插入液封盘 2f 的液下,保证尾气不会从此溢出。

[0020] 如图 1 所示,本发明一种具备“呼吸”功能的常压罐尾气净化装置具体的工作方法是:常压罐顶部只留有一个尾气排放管,将可互窜尾气的常压罐尾气排放管并联进入一根聚气总管 11。安装在平衡液封上的液位仪表 6b 和 6c 将信号传输给 A 控制器 6,启动溶剂 A 泵 4,通过溶剂 A 管 17 抽取溶剂 A 喷淋塔 1 底部储存的溶剂 A,经溶剂 A 注入管 18 将分割板 1a 上方的溶剂 A 液相区和受液槽 1c 充满溶剂 A,充满后 A 控制器 6 关闭溶剂 A 泵 4。安装在安全液封 2c 上的液位仪表 7a、液封盘 2f 上的液位仪表 7b 将信号传输给 B 控制器 7,启动溶剂 B 泵 5,通过溶剂 B 管 19 抽取溶剂 B 喷淋塔 2 底部储存的溶剂 B,经溶剂 B 注入管 20 将安全液封 2c、液封盘 2f 充满溶剂 B,充满后 B 控制器 7 关闭溶剂 B 泵 5。确保平衡液封始终充满溶剂 A,确保安全液封 2c、单层泡罩塔盘 2d 和液封盘 2f 始终充满溶剂 B。

[0021] 当聚气总管 11 的尾气压力达到常压罐的工作压力时,安装在聚气总管 11 上的压力仪表 6a 将信号传输给 A 控制器 6 和 B 控制器 7,同时启动溶剂 A 泵 4 和溶剂 B 泵 5,溶剂 A 雾化喷头 1d、溶剂 B 雾化喷头 2g 开始向下喷射的雾化溶剂,同时喷射器 3 开始工作;聚气总管 11 的尾气通过进气管 12 自溶剂 A 喷淋塔 1 的顶部进入,尾气与溢流的溶剂 A 一起通过塔上部平衡液封的连通管 1b,从受液槽 1c 上部溢出,尾气在溶剂 A 喷淋塔 1 中部与雾化的溶剂 A 混合传质,顺流自上而下流动,尾气在塔下部折流板 1e 处折流向上,经过除沫器 1f 气液分离后,一级净化后的尾气自出气管 13 离开溶剂 A 喷淋塔 1。喷射器 3 以溶剂 B 作为工作流体,通过引流管 21 引流增压出气管 13 中的尾气,气液混合物自增压管 14 进入溶剂 B 喷淋塔 2 的下部,尾气向上流动,与塔中部溶剂 B 雾化喷头 2g 向下喷射的雾化溶剂 B 逆向接触传质;尾气进入塔上部单层泡罩塔盘 2d 的升气管 2d2 中,通过环形回转通道,再经泡罩 2d3 齿缝分散到泡罩间的液层中去,尾气溢出塔盘 2d1 上的液层,单层泡罩塔盘 2d 的压力降应小于常压罐工作压力上限与气体平衡管 15 插入溶剂 A 液下值的之和;二级净化后的尾气自安全液封 2c 四周上升,通过除沫器 2b,经塔顶气体放空管 2a 高点排放达标的尾气。

[0022] 当常压罐内液面急剧上升或本装置无法及时处理尾气,聚气总管 11 的尾气压力达到常压罐最高工作压力时,尾气通过超压气体管 16 进入安全液封 2c,经过除沫器 2b 气液分离后,自溶剂 B 喷淋塔 2 顶部气体放空管 2a 高点放空。

[0023] 当聚气总管 11 的尾气压力小于常压罐的工作压力上限时,安装在聚气总管 11 上的压力仪表 6a 将信号传输给 A 控制器 6 和 B 控制器 7,停止溶剂 A 泵 4 和溶剂 B 泵 5 运行;单层泡罩塔盘 2d 上的液层封闭住溶剂 B 喷淋塔 2 内的二级净化尾气,高于聚气总管 11 尾气压力部分的二级净化尾气,通过气体平衡管 15 开始回流,穿过平衡液封中气体平衡管 15 下的溶剂 A 液层,进聚气总管 11,两边气体平衡终止于气体平衡管 15 插入溶剂 A 液下值 100 ~ 600Pa;随着溶剂 B 喷淋塔 2 内的二级净化尾气压力的下降,单层泡罩塔盘 2d 上的液层下降至升气管 2d2 顶边时,形成一个溶剂 B 液层高度(静液封),保证溶剂 B 喷淋塔 2 内的压力在 100 ~ 600Pa,隔绝外界空气进入溶剂 B 喷淋塔 2 和常压罐内。

[0024] 当聚气总管 11 的尾气压力进一步下降,接近常压罐工作压力下限时,补气设施开

始工作；补气设施包括补气管 22、压力控制阀 8、安装在聚气总管 11 上的压力仪表 8a，补充气体采用惰性气体。安装在聚气总管 11 上的压力仪表 8a 检测到聚气总管 11 的尾气压力接近常压罐工作压力下限时，开启压力控制阀 8，补气管 22 向聚气总管 11 补充惰性气体，保护常压罐的安全。

[0025] 本发明还有改进之处，当常压罐储存介质允许空气进入时，可取消安装了压力控制阀 8 的补气管 22，增加一根空气吸入管，管口一端位于溶剂 B 喷淋塔 2 顶部的放空管 2a 下方，管口的另一端插入溶剂 A 喷淋塔 1 分割板 1a 上方的溶剂 A 液相区中，插入液下值略高于气体平衡管 15 插入液下值。尾气回流量不足时，空气吸入管从溶剂 B 喷淋塔 2 顶部的放空管 2a 中抽取气体，开始向聚气总管 11 补充空气。

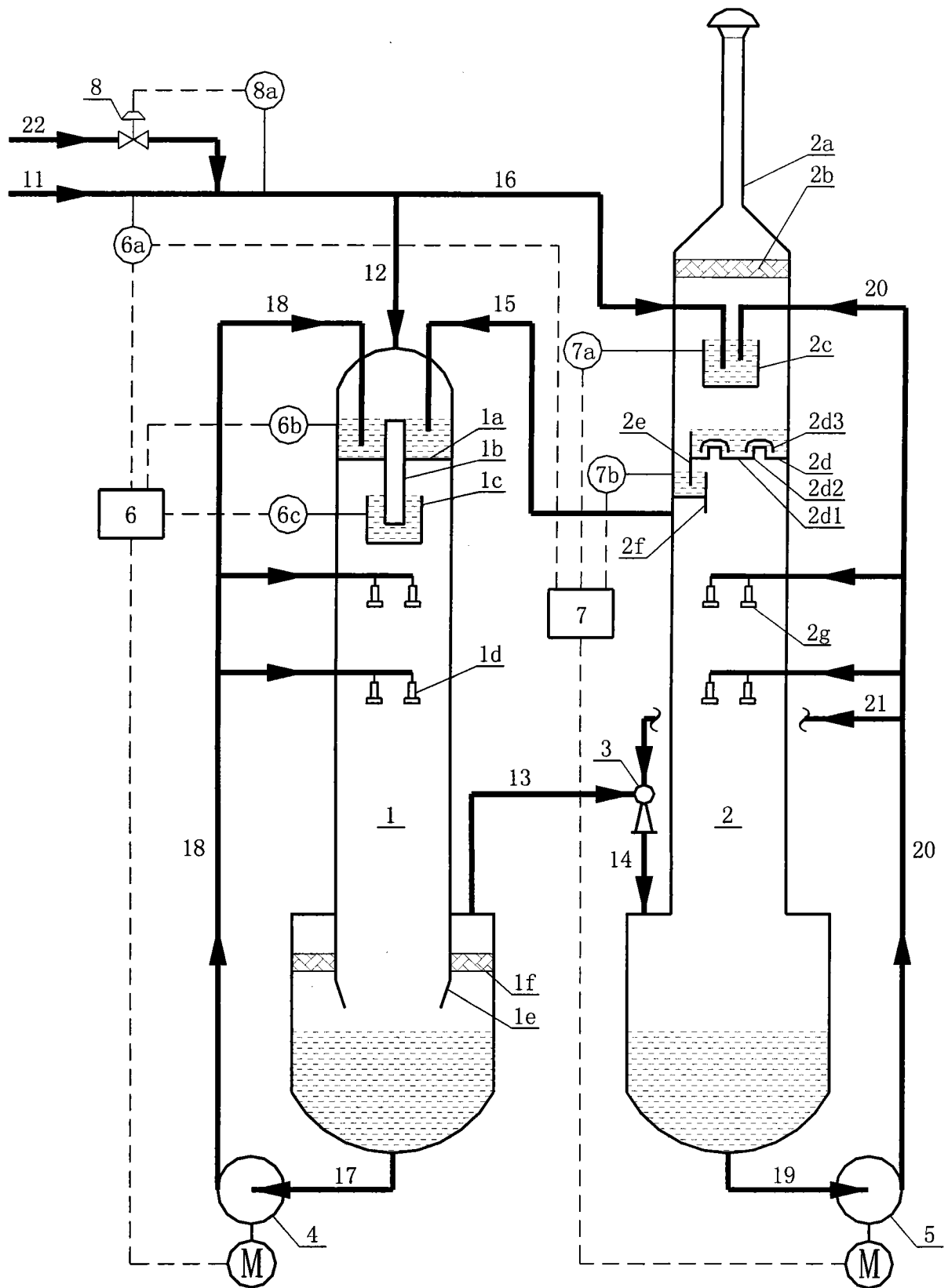


图 1