



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110124460 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201810130938.3

(22)申请日 2018.02.09

(71)申请人 中石化广州工程有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区体育西路191号中石化大厦A塔

申请人 中石化炼化工程(集团)股份有限公司

(72)发明人 王以斌 豆宝宜 程继元 丁梅峰
姚建军 王文昊 郭维军 李战杰

(51)Int.Cl.

B01D 53/18(2006.01)

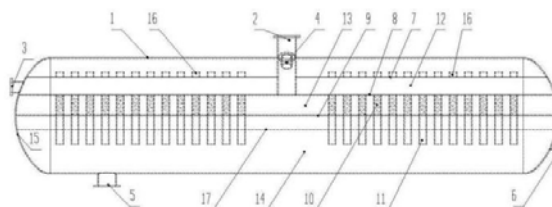
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种甲醇气水洗罐

(57)摘要

本发明公开了一种甲醇气水洗罐,包括卧式罐体,卧式罐体顶部设有甲醇气进口管和淋洗水进口,底部设有浴洗水进口,一侧封头上设有净化气出口,另一侧封头上设有溢流水出口,卧式罐体内腔中自上而下设有淋洗水分布板、缓冲腔顶板和缓冲腔底板,淋洗水分布板和缓冲腔顶板之间的空间为淋洗空间,缓冲腔顶板与缓冲腔底板之间的空间为甲醇气缓冲空间,缓冲腔底板下方的空间为浴洗空间,淋洗水分布板上布置溢流管,淋洗水分布板和缓冲腔顶板之间布置净化气升气管,缓冲腔底板下方布置甲醇气下降管。使用本发明的甲醇气水洗罐,可以对来流甲醇气充分缓冲,利用浴洗与淋洗相结合的方式,促进甲醇气与水洗水的高效接触,使甲醇气的水洗达到流动平稳、吸收效果好。



1. 一种甲醇气水洗罐,包括卧式罐体(1),卧式罐体(1)由卧式圆筒形筒体和位于其两端的封头(15)组成,其特征在于:所述卧式罐体(1)顶部设有甲醇气进口管(2)和淋洗水进口(4),底部设有浴洗水进口(5),一侧封头(15)上设有净化气出口(3),另一侧封头(15)上设有溢流水出口(6),卧式罐体(1)内腔中自上而下设有淋洗水分布板(7)、缓冲腔顶板(8)和缓冲腔底板(9),淋洗水分布板(7)、缓冲腔顶板(8)和缓冲腔底板(9)均为水平设置的平板,边缘与卧式罐体(1)的内壁相连,淋洗水分布板(7)和缓冲腔顶板(8)之间的空间为淋洗空间(12),缓冲腔顶板(8)与缓冲腔底板(9)之间的空间为甲醇气缓冲空间(13),缓冲腔底板(9)下方的空间为浴洗空间(14),淋洗水分布板(7)上布置溢流管(16),淋洗水分布板(7)和缓冲腔顶板(8)之间布置净化气升气管(10),缓冲腔底板(9)下方布置甲醇气下降管(11),甲醇气进口管(2)穿过淋洗水分布板(7)与甲醇气缓冲空间(13)连通,甲醇气下降管(11)连通甲醇气缓冲空间(13)和浴洗空间(14),净化气升气管(10)连通浴洗空间(14)和淋洗空间(12),净化气出口(3)与淋洗空间(12)连通,浴洗水进口(5)和溢流水出口(6)均与浴洗空间(14)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述甲醇气进口管(2)位于卧式罐体(1)顶部中心,竖直向下安装,穿过淋洗水分布板(7)直达缓冲腔顶板(8)的中心位置。

3. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述净化气出口(3)位于卧式罐体(1)一侧的封头(15)上,设置在淋洗水分布板(7)和缓冲腔顶板(8)之间,连通淋洗空间(12),浴洗水进口(5)位于该侧卧式罐体(1)底部,溢流水出口(6)位于卧式罐体(1)另一侧封头(15)上,竖向位置处于浴洗水液位(17)以下50~100mm。

4. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述淋洗水进口(4)位于卧式罐体(1)顶部,和甲醇气进口管(2)相差一定圆周角度 α 倾斜安装, α 角是 15° ~ 30° ,竖直向上安装。

5. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述淋洗水分布板(7)上方空间高度占整个卧式罐体(1)高度的比例在 $1/6$ ~ $1/5$ 之间。

6. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述溢流管(16)的内直径均为10~30毫米,高度为20~60毫米,溢流管(16)按长方形或三角形的形状规则排列,形成两个规则的长方形区域,分别位于甲醇气进口管(2)的两侧,淋洗水入口(4)的下方附近区域不设置溢流管(16)。

7. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述每个溢流管(16)和其下方的净化气升气管(10)一一对应且同轴心。

8. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述甲醇气下降管(11)入口位于缓冲腔顶板(8)下方,甲醇气下降管(11)竖直安装,均匀布置于缓冲腔顶板(8)的两侧,甲醇气下降管(11)内直径为10~30mm,伸入水洗水液位(17)以下50~100mm;净化气升气管(10)入口位于缓冲腔顶板(8),出口位于淋洗水分布板(7),均匀布置于甲醇气缓冲腔(13)的中间位置,净化气升气管(10)内直径为10~30mm,在卧式罐体(1)的宽度方向上,净化气升气管(10)布置于中间位置占据卧式罐体(1)直径的 $1/4$ ~ $1/3$,甲醇气下降管(11)布置于净化气升气管(10)的两侧,每一侧占据卧式罐体(1)直径的 $1/4$ ~ $1/3$,在卧式罐体(1)的长度方向上,甲醇气下降管(11)与净化气升气管(10)在甲醇气进口管(2)的两侧各自按

长方形或三角形的形状规则排列。

9. 根据权利要求1所述的一种甲醇气水洗罐,其特征在于:所述溢流管(16)、甲醇气下降管(11)和净化气升气管(10)各自设置几十根至几百根。

一种甲醇气水洗罐

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于气体净化技术领域中的甲醇气处理技术，特别涉及一种甲醇气水洗罐。

背景技术

[0003] 甲醇在石油化工行业具有广泛的应用，不仅是重要的化工原料，而且还是性能优良的能源和车用燃料。随着煤化工的兴起，甲醇作为中间原料更突显其重要价值。甲醇具有毒性，甲醇的毒性对人体的神经系统和血液系统影响最大，它经消化道、呼吸道或皮肤摄入都会产生毒性反应，甲醇蒸气能损害人的呼吸道粘膜和视力。在有甲醇气的现场工作须戴防毒面具。

[0004] 石油化工行业用于储存甲醇的储罐经常采用氮气密封，储罐在超压排放时会排放出有害的含甲醇气（甲醇气与氮气的混合气体），必须经过净化处理才能排入大气。目前，常利用甲醇与水完全互溶的特点用水洗的方法来处理含甲醇气（以及甲醇气）。中国专利 CN104275073A公开了一种甲醇气吸收方法及装置，所用的卧式水洗罐内水平设置了带有筛孔的甲醇气管和带有筛孔的新鲜水管。带有筛孔的甲醇气管位于水洗罐内水浴水的表面之下，带有筛孔的新鲜水管设置在水浴水表面上方。带有筛孔的新鲜水管长度大于带有筛孔的甲醇气管的长度，带有筛孔的新鲜水管筛孔喷淋的辐射区域包络甲醇气筛孔区域。正常情况下，甲醇气通过水浴吸收；当甲醇水溶液达到饱和状态需要置换时对甲醇气进行淋洗水洗。水浴吸收时，甲醇气由带有筛孔的甲醇气管进入水浴水中被吸收。淋洗水洗时，甲醇气由带有筛孔的甲醇气管进入水浴水并从水浴水逸出向上流动、与带有筛孔的新鲜水管向下喷淋的新鲜水（淋洗水）逆流接触被吸收。但该技术存在如下问题：（1）含甲醇气进入带有筛孔的甲醇气管后没有足够的空间进行缓冲，管内各处的压力波动较大；（2）当含甲醇气从筛孔流出时气流不平稳、不均匀，容易从近处的筛孔处逃逸而远处的筛孔无气流，流动紊乱，与水浴水的接触状况较差；（3）当上述的含甲醇气从水浴水逸出向上流动、与带有筛孔的新鲜水管向下喷淋的淋洗水逆流接触进行淋洗水洗时，由于气体溢出的不均匀，与淋洗水的接触状况也比较差。这将影响到水对甲醇气的吸收，使水洗效果较差；（4）带有筛孔的新鲜水管向下喷淋的淋洗水很难将向上流动的含甲醇气一直完全有效地覆盖和高效接触，进行淋洗水洗时会有一些含甲醇气未经水洗即排出水洗罐，水洗效果难以得到可靠保证。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种甲醇气水洗罐，以解决现有技术中气液接触不均匀、波动剧烈、水洗效果较差等问题。使用本发明的甲醇气水洗罐，可以对来流甲醇气充分缓冲，利用浴洗与淋洗相结合的方式，促进甲醇气与水洗水的高效接触，使甲醇气的水洗达到流动平稳、吸收效果好。

[0006] 本发明提供一种甲醇气水洗罐，其技术方案是：

一种甲醇气水洗罐，包括卧式罐体，卧式罐体由卧式圆筒形筒体和位于其两端的封头组成，其特征在于：所述卧式罐体顶部设有甲醇气进口管(2)和淋洗水进口，底部设有浴洗水进口，一侧封头上设有净化气出口，另一侧封头上设有溢流水出口，卧式罐体内腔中自上而下设有淋洗水分布板、缓冲腔顶板和缓冲腔底板，淋洗水分布板、缓冲腔顶板和缓冲腔底板均为水平设置的平板，边缘与卧式罐体的内壁相连，淋洗水分布板和缓冲腔顶板之间的空间为淋洗空间，缓冲腔顶板与缓冲腔底板之间的空间为甲醇气缓冲空间，缓冲腔底板下方的空间为浴洗空间，淋洗水分布板上布置溢流管，淋洗水分布板和缓冲腔顶板之间布置净化气升气管，缓冲腔底板下方布置甲醇气下降管，甲醇气进口管穿过淋洗水分布板与甲醇气缓冲空间连通，甲醇气下降管连通甲醇气缓冲空间和浴洗空间，净化气升气管连通浴洗空间和淋洗空间，净化气出口与淋洗空间连通，浴洗水进口和溢流水出口均与浴洗空间连通。

[0007] 本发明进一步技术特征在于：所述甲醇气进口管位于卧式罐体顶部中心，竖直向下安装，穿过淋洗水分布板直达缓冲腔顶板的中心位置。

[0008] 本发明进一步技术特征在于：所述净化气出口位于卧式罐体一侧的封头上，设置在淋洗水分布板和缓冲腔顶板之间，连通淋洗空间，浴洗水进口位于该侧卧式罐体底部，溢流水出口位于卧式罐体另一侧封头上，竖向位置处于浴洗水液位以下50~100mm。

[0009] 本发明进一步技术特征在于：所述淋洗水进口位于卧式罐体顶部，和甲醇气进口管相差一定圆周角度 α 倾斜安装， α 角是 15° ~ 30° ，竖直向上安装。

[0010] 本发明进一步技术特征在于：所述淋洗水分布板方空间高度占整个卧式罐体高度的比例在 $1/6$ ~ $1/5$ 之间。

[0011] 本发明进一步技术特征在于：所述溢流管(16)的内直径均为10~30毫米，高度为20~60毫米，溢流管按长方形或三角形的形状规则排列，形成两个规则的长方形区域，分别位于甲醇气进口管的两侧，淋洗水入口的下方附近区域不设置溢流管。

[0012] 本发明进一步技术特征在于：所述每个溢流管(16)和其下方的净化气升气管一一对应且同轴心。

[0013] 本发明进一步技术特征在于：所述甲醇气下降管口位于气缓冲腔顶板下方，甲醇气下降管竖直安装，均匀布置于缓冲腔顶板的两侧，甲醇气下降管内直径为10~30mm，伸入水洗水液位以下50~100mm；净化气升气管入口位于缓冲腔顶板，出口位于淋洗水分布板，均匀布置于甲醇气缓冲腔的中间位置，净化气升气管内直径为10~30mm，在卧式罐体的宽度方向上，净化气升气管布置于中间位置占据卧式罐体直径的 $1/4$ ~ $1/3$ ，甲醇气下降管布置于净化气升气管的两侧，每一侧占据卧式罐体直径的 $1/4$ ~ $1/3$ ，在卧式罐体的长度方向上，甲醇气下降管与净化气升气管在甲醇气进口管的两侧各自按长方形或三角形的形状规则排列。

[0014] 本发明进一步技术特征在于：所述溢流管、甲醇气下降管和净化气升气管各自设置几十根至几百根。

[0015] 本发明一种甲醇气水洗罐主要用于对石油化工等行业的含甲醇气进行水洗，同样适用于液氨储罐排放气(氨气含量在20%以下)等的水洗处理。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：(1)甲醇气在专门设置的缓冲空间有

足够的空间和停留时间进行缓冲,经过缓冲之后甲醇气流动平稳、分布均匀、各处的压力波动不大,能够以一定的速度从甲醇气下降管平稳、均匀地进入浴洗空间内的水浴水中进行第一次水洗,与水浴水的接触状况较好,不会使水浴水出现较大的不规则波动,达到提高水洗效果的目的。第一次水洗后的含甲醇气也能够比较平稳地逸出到水浴水表面上方,经多根联通管重新分布后从多处均匀地进入淋洗空间,与溢流凸台向下流出的水洗水较好地接触,使淋洗效果较好。(2) 甲醇气缓冲空间内的甲醇气全部由甲醇气下降管向下进入浴洗空间内的水浴水中进行第一次水洗,水洗后的甲醇气全部流经联通管进入淋洗空间与淋洗水逆流接触进行第二次的水洗。因此,本发明可以无遗漏地对含甲醇气进行水洗,不会出现一些含甲醇气未经水洗即排出水洗罐的情况。甲醇气基本上能够被吸收干净,水洗效果能够得到可靠保证。(3) 含甲醇气在本发明的水洗罐内经过浴洗和淋洗两次水洗操作,效果较好。使用本发明可以实现平稳操作、增加单位体积的含甲醇气与水洗水的接触面积、提高水洗水对甲醇气的吸收率,对含甲醇气的水洗效果好、净化程度高。本发明主要用于对石油化工等行业的含甲醇气进行水洗。

附图说明

[0017] 图1是本发明一种甲醇气水洗罐的简单结构示意图。

[0018] 图2是本发明一种甲醇气水洗罐侧向结构示意图。

[0019] 图3是本发明一种甲醇气水洗罐结构三维视图(部分结构未显示)。

[0020] 图4为本发明一种甲醇气水洗罐升气管与降液管截面视图。

[0021] 图5为本发明一种甲醇气水洗罐淋洗水分布板三维视图。

[0022] 图1~5中相同附图标记表示相同的技术特征。

[0023] 其中,图1~5中:1-卧式罐体,2-甲醇气进口管,3-净化气出口,4-淋洗水进口,5-浴洗水进口,6-溢流水出口,7-淋洗水分布板,8-缓冲腔顶板,9-缓冲腔底板,10-净化气升气管,11-甲醇气下降管,12-淋洗空间,13-甲醇气缓冲空间,14-浴洗空间,15-封头,16-溢流管,17-液位。

具体实施方式

[0024] 参见附图1~5。

[0025] 一种甲醇气水洗罐,包括卧式罐体1,卧式罐体1由卧式圆筒形筒体和位于其两端的封头15组成,卧式罐体1顶部设有甲醇气进口管2和淋洗水进口4,底部设有浴洗水进口5,一侧封头15上设有净化气出口3,另一侧封头15上设有溢流水出口6,卧式罐体1内腔中自上而下设有淋洗水分布板7、缓冲腔顶板8和缓冲腔底板9,淋洗水分布板7、缓冲腔顶板8和缓冲腔底板9均为水平设置的平板,边缘与卧式罐体1的内壁相连,淋洗水分布板7和缓冲腔顶板8之间的空间为淋洗空间12,缓冲腔顶板8与缓冲腔底板9之间的空间为甲醇气缓冲空间13,缓冲腔底板9下方的空间为浴洗空间14,淋洗水分布板7上方布置溢流管16,淋洗水分布板7和缓冲腔顶板8之间布置净化气升气管10,缓冲腔底板9下方布置甲醇气下降管11,甲醇气进口管2穿过淋洗水分布板7与甲醇气缓冲空间13连通,甲醇气下降管11连通甲醇气缓冲空间13和浴洗空间14,净化气升气管10连通浴洗空间14和淋洗空间12,净化气出口3与淋洗空间12连通,浴洗水进口5和溢流水出口6均与浴洗空间14连通。

[0026] 所述甲醇气进口管2一般位于卧式罐体1顶部中心, 竖直向下安装, 穿过淋洗水分板7直达缓冲腔顶板8的中心位置。

[0027] 净化气出口3一般位于卧式罐体1一侧的封头15上(图1所示, 净化气出口3位于卧式罐体1左侧封头15上), 设置在淋洗水分板7和缓冲腔顶板8之间, 连通淋洗空间12, 浴洗水进口5位于该侧卧式罐体1底部(图1所示, 浴洗水进口5位于卧式罐体1左侧底部); 溢流水出口6位于卧式罐体1另一侧封头15之上水平安装(图1所示, 溢流水出口6位于卧式罐体1右侧封头15上), 竖向位置处于浴洗水液位17以下50~100mm, 溢流水出口6安装控制水洗罐液位的小水封(图中为示出), 所述淋洗水进口4位于卧式罐体1顶部, 和甲醇气进口管2相差一定圆周角度 α 倾斜安装, α 角一般是 15° ~ 30° 之间, 竖直向上安装。

[0028] 所述淋洗水分板7上方空间高度占整个卧式罐体1高度的比例在 $1/6$ ~ $1/5$ 左右。淋洗水分板7的中心位置开设圆孔作为甲醇气进口管2与甲醇气缓冲空间13连接的通道, 该通道与甲醇气进口管2之间完全焊接形成良好密封。

[0029] 所述溢流管16的内直径一般均为10~30毫米, 高度一般为20~60毫米, 作为溢流水进入淋洗水分板7下方淋洗空间12的通道形成溢流效应。溢流管16按长方形、三角形等形状规则排列, 形成两个规则的窄长方形区域, 分别位于甲醇气进口管2的两侧。

[0030] 在淋洗水入口4的正下方附近区域不设置溢流管16, 以免从淋洗水入口4流下的水洗水直接经溢流管16进入淋洗空间12, 造成淋洗失效。每个溢流管16和其下方的净化气升气管10一一对应且同轴心, 方便溢流管16溢流下来的水直接和净化气升气管10来的经过浴洗的净化气在净化气升气管10形成逆流效应强化淋洗效果且便于淋洗水通过净化气升气管10进入淋洗空间12。

[0031] 缓冲腔顶板8与缓冲腔底板9中间的空间为甲醇气缓冲空间13, 用于缓冲进入水洗罐的甲醇气, 甲醇气缓冲腔13要有足够大的容积, 使含甲醇气有足够的停留时间得到充分缓冲, 停留时间一般应控制在3~5分钟。尤其是, 含甲醇气在甲醇气缓冲空间13经过缓冲后, 应当流动平稳、分布均匀、各处的压力波动不大, 能够平稳地进入甲醇气下降管11并从甲醇气下降管11平稳地进入浴洗空间14内的水浴水中, 不使水浴水出现较大的不规则波动, 达到提高水洗效果的目的。

[0032] 甲醇气下降管11入口位于气缓冲腔顶板8下方, 甲醇气下降管11竖直安装, 均匀布置于缓冲腔顶板8的两侧, 甲醇气下降管11内直径一般为10~30mm, 伸入水洗水液位17以下50~100mm。一般应控制甲醇气下降管11内的气流速度一般为0.2~0.5m/s。净化气升气管10入口位于缓冲腔顶板8, 出口位于淋洗水分板7, 连接浴洗空间14与淋洗空间12作为浴洗后的净化气进入淋洗空间12的通道, 均匀布置于甲醇气缓冲腔13的中间位置。净化气升气管10内直径一般为10~30mm。在卧式罐体1的宽度方向上, 净化气升气管10布置于中间位置占据卧式罐体1直径的 $1/4$ ~ $1/3$ 左右, 甲醇气下降管11布置于净化气升气管10的两侧, 每一侧占据卧式罐体1直径的 $1/4$ ~ $1/3$ 左右。在卧式罐体1的长度方向上, 甲醇气下降管11与净化气升气管10在甲醇气进口管2的两侧各自按长方形、三角形等形状规则排列形成规则的矩形。

[0033] 溢流管16、甲醇气下降管11、净化气升气管10可以各自设置几十根至几百根。在管子直径一定的情况下, 净化气升气管10的根数主要根据第一次水洗后的含甲醇气流量以及从淋洗空间12流下的水洗水的流量而定, 使它们能够顺畅地流过并从多处分别均匀地进入

淋洗空间12和浴洗空间14内的水浴水中。溢流管16的根数主要根据在淋洗空间12进行淋洗后的甲醇气流量以及从淋洗水分布板7上溢流进入溢流管16的水洗水的流量而定,使溢流管16流出的水洗水能够从多处分别均匀地进入淋洗空间12。甲醇气下降管11的根数主要根据甲醇气的处理量而定,能使甲醇气缓冲空间13内的甲醇气在甲醇气下降管11中流动并从多处进入浴洗空间14内的水浴水中。

[0034] 新鲜水经淋洗水进口4进入淋洗水分布板7上方空间并落到淋洗水分布板7上,再溢流进入溢流管16并沿溢流管16的内壁向下进入淋洗空间12,在淋洗空间12内向下流动,与在淋洗空间12内向上流动的浴洗之后的甲醇气逆流接触进行淋洗;淋洗即在淋洗空间12内水洗水对第一次水洗后的含甲醇气的水洗。上述的淋洗以及在净化气升气管10中的气液逆流为第二次水洗;采用逆流接触水洗可以增大水、气接触时间和接触面积,提高对甲醇气的吸收效率。含甲醇气经过第二次水洗后成为净化气,由净化气出口管3排出。

[0035] 淋洗空间12内用过的水洗水(甲醇含量较低)作为补充水由净化气升气管10向下进入浴洗空间14内的水浴水中,同时一部分甲醇含量较高的水浴水由溢流水出口6流出水洗罐。这样,就可以控制住浴洗空间14内的液位17高度,并保持浴洗空间14内的水浴水对甲醇气的吸收能力(注:液位17以下为水浴水)。

[0036] 本发明各部件的材料一般为不锈钢(例如304不锈钢),部件之间的连接一般采用焊接。

[0037] 采用上述的甲醇气水洗罐对甲醇气进行水洗的工作过程如下:

首先甲醇气(含量在20%以下,其余为氮气等惰性气体)自甲醇气进口管2进入甲醇气缓冲空间13;甲醇气经过缓冲之后,甲醇气沿安装于甲醇气缓冲腔底板9的甲醇气下降管11向下流动进入水浴水液位17以下进行浴洗作业;经过浴洗之后的净化气经穿过缓冲腔顶板8与缓冲腔底板9的净化气升气管10进入淋洗水分布板7与缓冲腔顶板8之间的淋洗空间12;淋洗水经淋洗水进口4冲击在淋洗水分布板7之上,然后经溢流管16溢流进入淋洗空间12形成淋洗效应对甲醇气进行二次淋洗吸收,净化气经净化气出口3排入大气。水洗水经浴洗水进口5进入浴洗空间14进行补水形成长流水,水洗废水经溢流水出口6流出卧式罐体1,溢流水出口6处安装小水封用于控制浴洗水液位(图中为示出)。

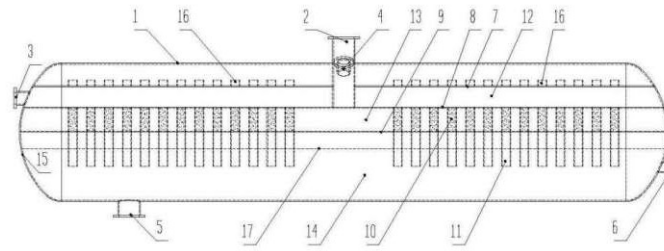


图1

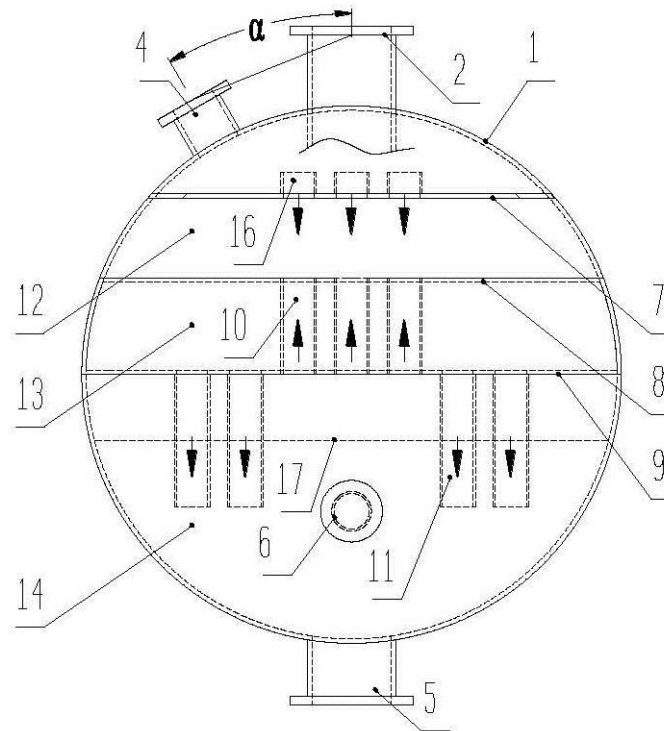


图2

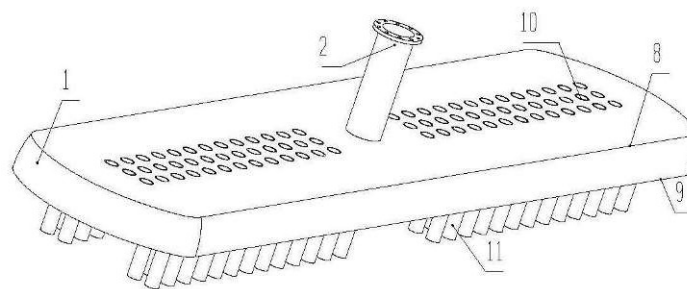


图3

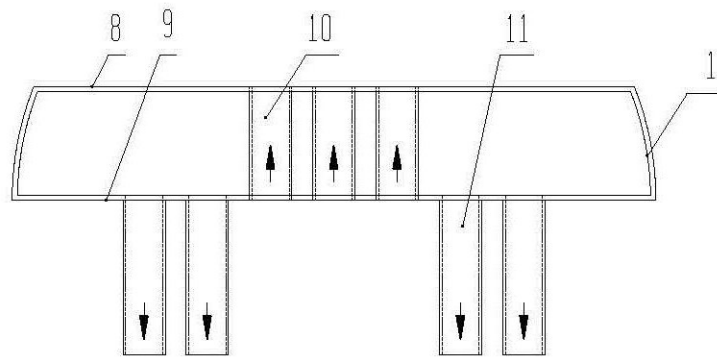


图4

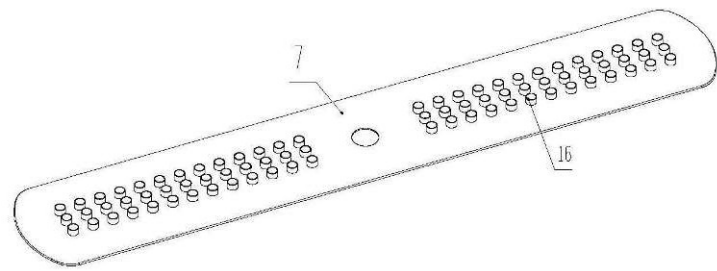


图5