



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208398111 U

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201820909148.0

B01D 53/00(2006.01)

(22)申请日 2018.06.12

B01D 53/26(2006.01)

(73)专利权人 江苏龙净节能科技有限公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 215600 江苏省苏州市张家港市杨舍镇东莱黎明村东黎路1号江苏龙净节能科技有限公司

(72)发明人 罗如生 罗跃彬 吴长森 黄廷健
彭文熙 顾建清 魏树林

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102

代理人 陈望坡 黄春松

(51)Int.Cl.

F23J 15/06(2006.01)

F28D 7/08(2006.01)

F28F 19/00(2006.01)

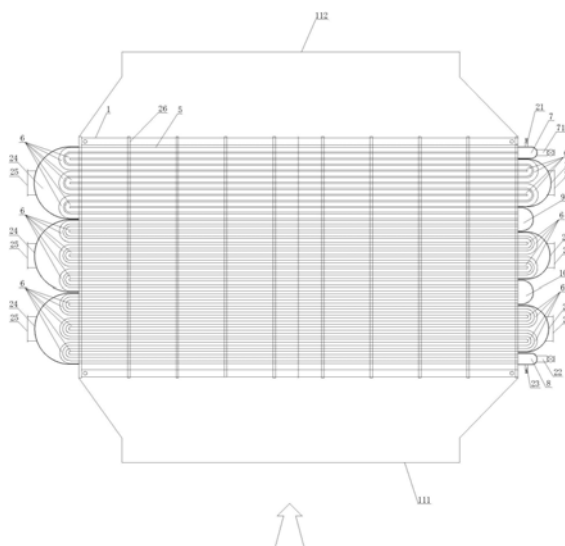
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种相变冷凝聚装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种相变冷凝聚装置,包括在换热壳体的内部依次设有一级换热单元、二级换热单元与三级换热单元,每级换热单元的结构为:包括若干排换热管组,每排换热管组中的所有换热管通过若干换热弯管首尾相接形成若干路蛇形换热管路,所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱相通、出口同时与出水集箱相通;一级换热单元的换热管密度高于二级换热单元的换热管密度,二级换热单元的换热管密度高于三级换热单元的换热管密度,一级换热单元中换热管的管径小于二级换热单元中换热管的管径,二级换热单元中换热管的管径小于三级换热单元中换热管的管径。本实用新型具有能有效解决排烟时的“大白烟”现象的优点。



1. 一种相变冷凝聚装置,其特征在于:包括换热壳体,在换热壳体的前、后两侧分别设置有进烟口与出烟口,在换热壳体的内部顺着烟气流动方向依次设置有一级换热单元、二级换热单元与三级换热单元,每级换热单元的结构包括:若干排自上向下支承于换热壳体左右两侧壁之间的换热管组,每排换热管组包括若干根柔性换热管,每根柔性换热管呈蛇形状绕设于换热壳体的左右两侧壁之间而形成一路蛇形换热管路,使每排换热管组具有若干路独立并行的蛇形换热管路,所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱相连通,所有蛇形换热管路的出口同时与出水集箱相连通;所述一级换热单元的换热管密度高于二级换热单元的换热管密度,二级换热单元的换热管密度高于三级换热单元的换热管密度,所述一级换热单元中换热管的管径小于二级换热单元中换热管的管径,所述二级换热单元中换热管的管径小于三级换热单元中换热管的管径。

2. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在换热壳体的下方且靠近出烟口的一端设置有收污槽,在收污槽前侧设置有位于换热壳体下方的集水底板,集水底板的前端位于换热壳体的进烟口下方、后端向后延伸至收污槽,在收污槽的中间正下方设置有与收污槽相通的沉淀池,在沉淀池的上部设置有排水口,在沉淀池的底部设置有带第一阀门的第一排污口,在沉淀池的正下方连接有集污箱,在集污箱的底部设置有带第二阀门的第二排污口。

3. 根据权利要求2所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:集水底板呈顺着烟气方向逐渐向下向收污槽倾斜设置。

4. 根据权利要求2所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:还包括能对集水底板上的积污进行清理的推污机构,推污机构包括:在集水底板的上方设置有与集水底板相平行且呈前后走向的推污丝杆,推污丝杆由电机驱动转动,在推污丝杆上螺纹连接有推污折板,推污折板的下端正好向下抵在集水底板的上表面。

5. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:三级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱相连通,三级换热单元中所有蛇形换热管路的出口、以及二级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与第一中间集箱相连通,二级换热单元中所有蛇形换热管路的出口、以及一级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与第二中间集箱相连通,一级换热单元中所有蛇形换热管路的出口同时与出水集箱相连通。

6. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在进水集箱的底部设置有放水管。

7. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在出水集箱的底部设置有出水管,在出水集箱的上部设置有排气管。

8. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在换热壳体的左右两侧壁的外壁上分别安装有用以密封罩住蛇形换热管路对应侧弯部的密封保护罩。

9. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在每个密封保护罩上分别设置有检查门。

10. 根据权利要求1所述的一种相变冷凝聚装置,其特征在于:在换热壳体内由左至右间隔平行设置有若干用以辅助支承换热管的中托板,中托板将换热壳体内部分隔成若干独立并行的换热通道。

一种相变冷凝聚装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气处理技术领域,具体涉及一种相变冷凝聚装置。

背景技术

[0002] 我国能源结构决定了燃煤为大气污染物的重要源头之一,多数燃煤电厂配置了脱硫和除尘设备,力争实现超低排放以满足日益严格的环保排放要求。目前,超低排放技术路线有低低温路线(电除尘前增设低温省煤器)和湿电路线(脱硫后增设湿式电除尘器)。然而,两种路线都不可避免的存在湿法脱硫后的高湿度烟气从烟囱排出时严重的“大白烟”现象。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种在回收湿法脱硫后的高湿度烟气中水分的同时,也能同时脱除高湿度烟气中的多种细颗粒物污染物,能有效解决了排烟时的“大白烟”现象的相变冷凝聚装置。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用了如下技术方案:所述的一种相变冷凝聚装置,包括换热壳体,在换热壳体的前、后两侧分别设置有进烟口与出烟口,在换热壳体的内部顺着烟气流动方向依次设置有一级换热单元、二级换热单元与三级换热单元,每级换热单元的结构包括:若干排自上向下支承于换热壳体左右两侧壁之间的换热管组,每排换热管组包括若干根柔性换热管,每根柔性换热管呈蛇形状绕设于换热壳体的左右两侧壁之间而形成一路蛇形换热管路,使每排换热管组具有若干路独立并行的蛇形换热管路,所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱相连通,所有蛇形换热管路的出口同时与出水集箱相连通;所述一级换热单元的换热管密度高于二级换热单元的换热管密度,二级换热单元的换热管密度高于三级换热单元的换热管密度,所述一级换热单元中换热管的管径小于二级换热单元中换热管的管径,所述二级换热单元中换热管的管径小于三级换热单元中换热管的管径。

[0005] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在换热壳体的下方且靠近出烟口的一端设置有收污槽,在收污槽前侧设置有位于换热壳体下方的集水底板,集水底板的前端位于换热壳体的进烟口下方、后端向后延伸至收污槽,在收污槽的中间正下方设置有与收污槽相通的沉淀池,在沉淀池的上部设置有排水口,在沉淀池的底部设置有带第一阀门的第一排污口,在沉淀池的正下方连接有集污箱,在集污箱的底部设置有带第二阀门的第二排污口。

[0006] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:集水底板呈顺着烟气方向逐渐向下向收污槽倾斜设置。

[0007] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:还包括能对集水底板上的积污进行清理的推污机构,推污机构包括:在集水底板的上方设置有与集水底板相平行且呈前后走向的推污丝杆,推污丝杆由电机驱动转动,在推污丝杆上螺纹连接有推污折板,推污折板的

下端正好向下抵在集水底板的的上表面。

[0008] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:三级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱相连通,三级换热单元中所有蛇形换热管路的出口、以及二级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与第一中间集箱相连通,二级换热单元中所有蛇形换热管路的出口、以及一级换热单元中所有蛇形换热管路的进口同时与第二中间集箱相连通,一级换热单元中所有蛇形换热管路的出口同时与出水集箱相连通。

[0009] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在进水集箱的底部设置有放水管。

[0010] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在出水集箱的底部设置有出水管,在出水集箱的上部设置有排气管。

[0011] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在换热壳体的左右两侧壁的外壁上分别安装有用以密封罩住蛇形换热管路对应侧弯部的密封保护罩。

[0012] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在每个密封保护罩上分别设置有检查门。

[0013] 进一步地,前述的一种相变冷凝聚装置,其中:在换热壳体内由左至右间隔平行设置有若干用以辅助支承换热管的中托板,中托板将换热壳体内部分隔成若干独立并行的换热通道。

[0014] 通过上述技术方案的实施,本实用新型的有益效果是:(1)换热效率高,运行成本低;(2)在回收湿法脱硫后的高湿度烟气中水分的同时,也能同时脱除高湿度烟气中的多种细颗粒物污染物,有效解决了排烟时的“大白烟”现象,不仅能根除雾霾污染,还能低成本实现环保达标、超低近零排放,特别是回收烟气中的水分和余热,年节水潜力几十亿吨,提高燃煤效率,能兼顾解决环境与发展的矛盾。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型所述的一种相变冷凝聚装置的结构示意图。

[0016] 图2为图1的俯视方向的结构示意图。

[0017] 图3为图1中所示的A-A剖面的结构示意图。

[0018] 图4为图3中所示的H部位的放大示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0020] 如图1、图2、图3、图4所示,所述的一种相变冷凝聚装置,包括换热壳体1,在换热壳体1的前、后两侧分别设置有进烟口111与出烟口112,在换热壳体1的内部顺着烟气流动方向依次设置有一级换热单元2、二级换热单元3与三级换热单元4,由于一级换热单元2、二级换热单元3与三级换热单元4的结构均相同,下面仅以一级换热单元2的结构为例进行说明,所述一级换热单元的结构包括:若干排自上向下支承于换热壳体1左右两侧壁之间的换热管组,每排换热管组包括若干根柔性换热管5,每根柔性换热管5呈蛇形状绕设于换热壳体1的左右两侧壁之间而形成一路蛇形换热管路,使每排换热管组具有若干路独立并行的蛇形换热管路,所有蛇形换热管路的进口同时与安装于换热器壳体外部的进水集箱7相连通,在进水集箱7的上部设置有进水管71,所有蛇形换热管路的出口同时与安装于换热器壳体外

部的出水集箱8相连通;在本实施例中,三级换热单元4中所有蛇形换热管路的进口同时与进水集箱7相连通,三级换热单元4中所有蛇形换热管路的出口、以及二级换热单元3中所有蛇形换热管路的进口同时与安装于换热器壳体外部的第一中间集箱9相连通,二级换热单元3中所有蛇形换热管路的出口、以及一级换热单元2中所有蛇形换热管路的进口同时与安装于换热器壳体外部的第二中间集箱10相连通,一级换热单元2中所有蛇形换热管路的出口同时与出水集箱8相连通,这种各换热单元与进水集箱及出水集箱之间的连接方式安装维修更方便;所述一级换热单元2的换热管密度高于二级换热单元3的换热管密度,二级换热单元3的换热管密度高于三级换热单元4的换热管密度,所述一级换热单元2中换热管5的管径小于二级换热单元3中换热管5的管径,所述二级换热单元3中换热管5的管径小于三级换热单元4中换热管5的管径;

[0021] 在本实施例中,在换热壳体1的下方且靠近出烟口的一端设置有收污槽11,在收污槽11前侧设置有位于换热壳体1下方的集水底板12,集水底板12的前端位于换热壳体1的进烟口111下方、后端向后延伸至收污槽11,在收污槽11的中间正下方设置有与收污槽11相通的沉淀池13,在沉淀池13的上部设置有排水口14,在沉淀池13的底部设置有带第一阀门15的第一排污口,在沉淀池13的正下方连接有集污箱16,在集污箱16的底部设置有带第二阀门17的第二排污口,通过两道阀门的开闭可以有效减少收集的净水的流失;在本实施例中,集水底板呈顺着烟气方向逐渐向下向收污槽倾斜设置,这样能更好地收集经换热壳体1内各换热单元相变冷凝后形成的液滴;

[0022] 在本实施例中,还包括能对集水底板12上的积污进行清理的推污机构,推污机构包括:在集水底板12的上方设置有与集水底板12相平行且呈前后走向的推污丝杆18,推污丝杆18由电机19驱动转动,在推污丝杆18上螺纹连接有推污折板20,推污折板20的下端正好向下抵在集水底板12的上表面,通过电机19带动推污丝杆18转动,同步带动推污折板20沿推污丝杆18前后移动,从而将集水底板12上表面的积污推至收污槽11内,从而完成集水底板12上积污的清理;

[0023] 在本实施例中,在进水集箱7的底部设置有放水管21,这样可以更好地对进水集箱7中的水进行排空;在本实施例中,在出水集箱8的底部设置有出水管22,在出水集箱8的上部设置有排气管23,通过排气管对出水集箱及时排气,可以保证换热器的使用稳定性;在本实施例中,在换热壳体1的左右两侧壁的外壁上分别安装有用以密封罩住蛇形换热管路对应侧弯部6的密封保护罩24,这样可以更好地保护柔性换热管,避免柔性换热管在设备安装使用过程中损坏,进而进一步延长了设备的使用寿命;在本实施例中,在每个密封保护罩24上分别设置有检查门25,通过检查门可以对蛇形换热管路弯部的使用状况进行及时检查维修,更好地保护了设备;在本实施例中,在换热壳体1内由左至右间隔平行设置有若干用以辅助支承柔性换热管5的中托板26,中托板26将换热壳体1内部分隔成若干独立并行的换热通道,当无序的烟气经过换热壳体1内的各换热通道后会变成有序烟气排出;

[0024] 本实用新型的工作原理如下:

[0025] 先将冷却水从进水管71通入进水集箱7,进水集箱7中的冷却水会先通过三级换热单元4中的柔性换热管5进入第一中间集箱9,第一中间集箱9中的冷却水再通过二级换热单元3中的各蛇形换热管路进入第二中间集箱10,第二中间集箱10中的冷却水再通过一级换热单元2中的各蛇形换热管路进入出水集箱8,出水集箱8中的冷却水再从出水管17排出;

[0026] 接着使湿法脱硫系统中脱硫塔出来的饱和湿烟气进入换热壳体1,饱和湿烟气进入换热壳体1后会依次经过换热壳体1内的一级换热单元2、二级换热单元3与三级换热单元4,再排出换热壳体1,在饱和湿烟气经过一级换热单元2、二级换热单元3与三级换热单元4的过程中,饱和湿烟气会不断与各换热单元中的柔性换热管5进行热交换而降温,通过一级换热单元2、二级换热单元3与三级换热单元4中换热管密度及换热管管径的梯度变化,从而实现对饱和湿烟气的梯度降温,换热效率高,降温效果好并且对细颗粒物的捕集效果好;在饱和湿烟气温度降低的过程中,饱和湿烟气中的过饱和水蒸气会发生相变,由汽态冷凝成液态,产生的微小雾滴会在各换热单元的柔性换热管5的表面撞击粘附凝结形成液膜,而饱和湿烟气中的细颗粒物经过湍流或热运动经过柔性换热管5时会被柔性换热管5表面的液膜捕集,同时随着冷凝液的不增多,液膜达到一定厚度后则会沿重力方向脱落,液膜脱落位置又会形成新的水膜,水膜是酸性液体,起到酸洗功能,又因换热管材料为改性氟塑料,其本身具有良好的抗腐和抗沾污性能;液膜会从柔性换热管5上滴落形成“降雨”效应,在液膜“降雨”过程中,流下的液膜会进一步捕集饱和湿烟气中的细颗粒物和细小液滴,捕集了细颗粒物的冷凝液会下落至集水底板12上,并沿集水底板12下滑至收污槽11,再经收污槽11进入沉淀池13中进行沉淀,沉淀池内的上层净水从排水口14排出回收利用,下层的污物从第一阀门15进入集污箱16,集污箱16内储满一定污物后,再打开第二阀门17将污物排出;而冷却水随着不断与饱和湿烟气的不断换热而升温,最终到达出水集箱8的冷却水为热水。

[0027] 本实用新型的优点是:(1)换热效率高,运行成本低;(2)在回收湿法脱硫后的高湿度烟气中水分的同时,也能同时脱除高湿度烟气中的多种细颗粒物污染物,有效解决了排烟时的“大白烟”现象,不仅能根除雾霾污染,还能低成本实现环保达标、超低近零排放,特别是回收烟气中的水分和余热,年节水潜力几十亿吨,提高燃煤效率,能兼顾解决环境与发展的矛盾。

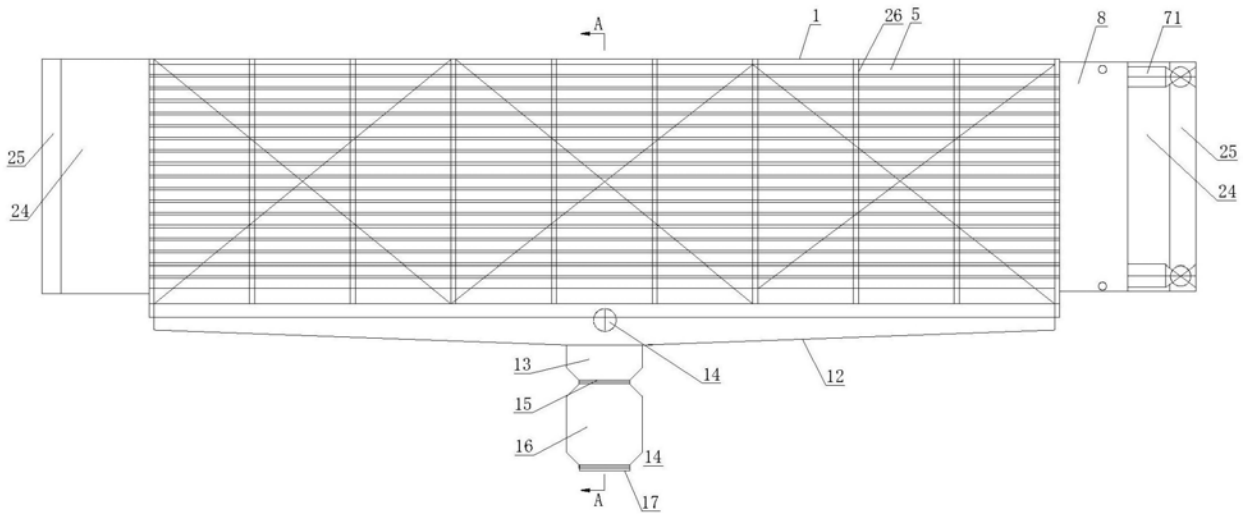


图1

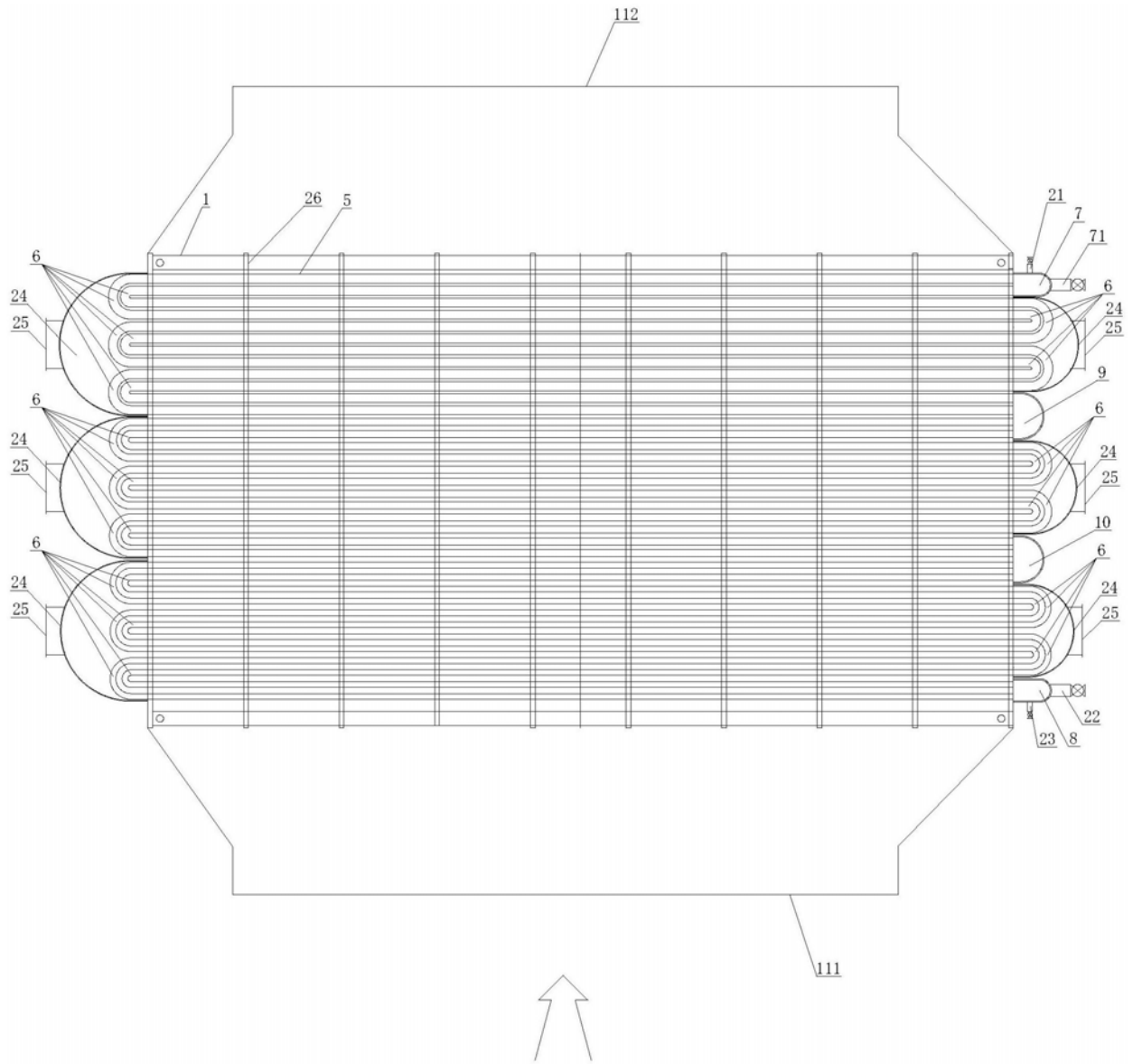


图2

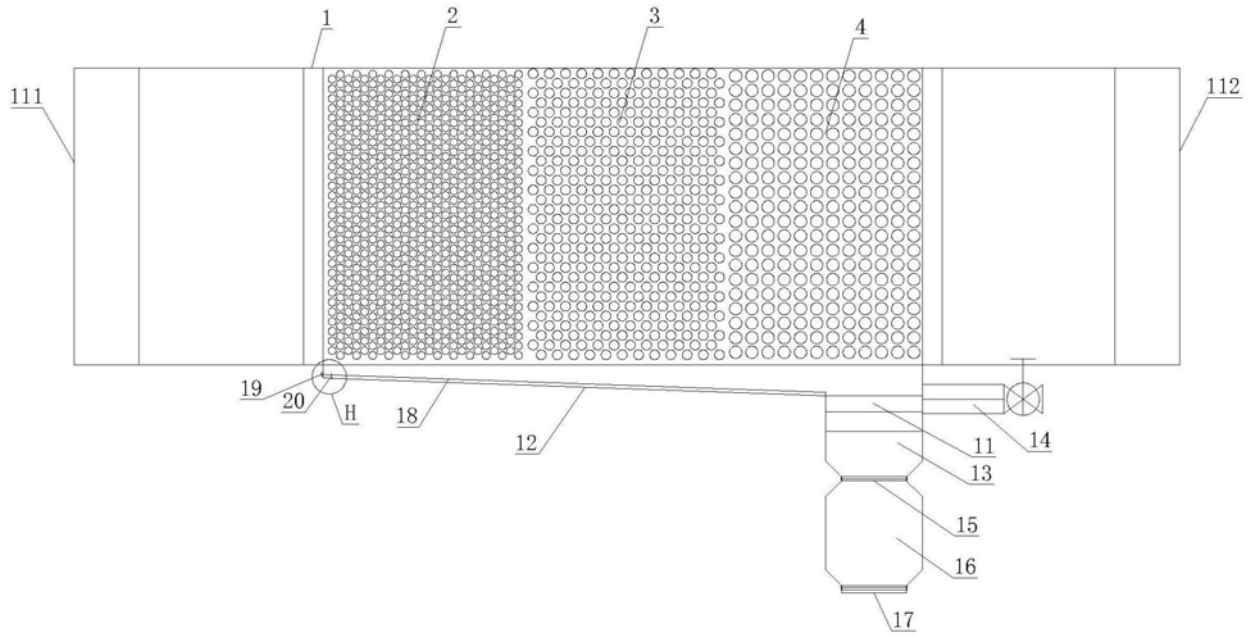


图3

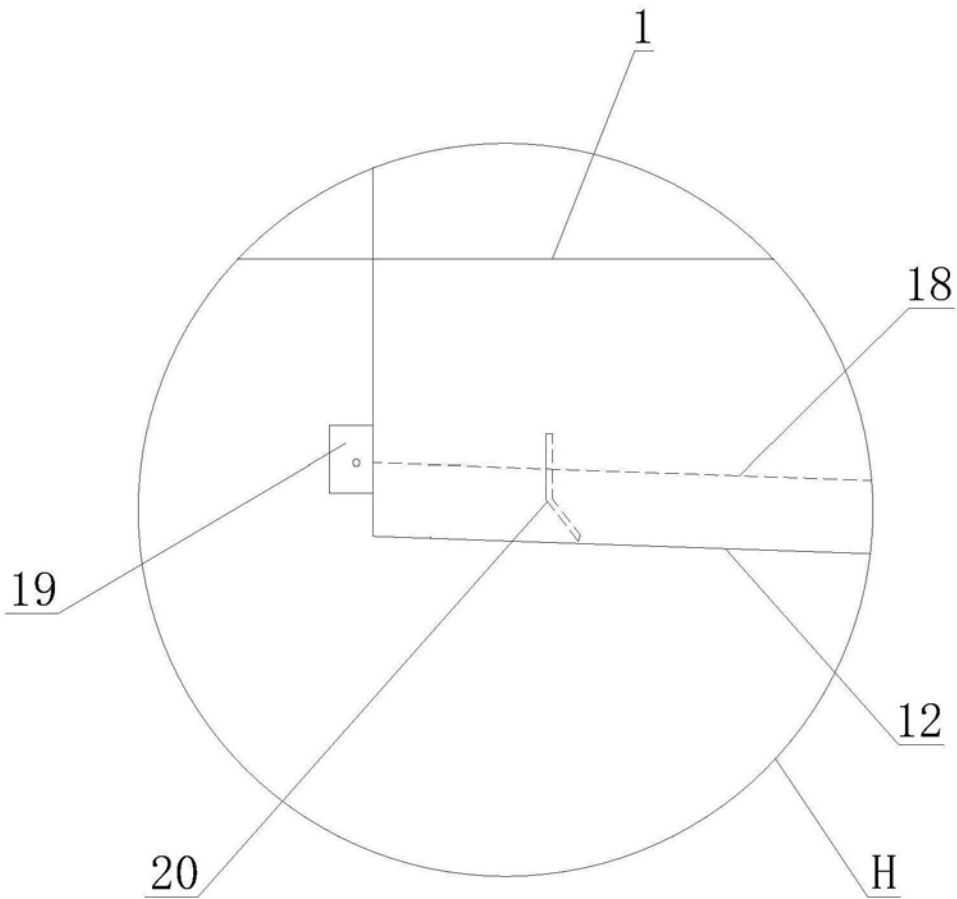


图4