



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105032089 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510315143. 6

B01D 53/78(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 10

(71) 申请人 宁波高新区金杉新能源科技有限公司

地址 315040 浙江省宁波市高新区院士路
66 号创业大厦 4-48 室

(72) 发明人 陈峰磊

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101

代理人 陈继亮

(51) Int. Cl.

B01D 50/00(2006. 01)

F23J 15/06(2006. 01)

F25B 30/06(2006. 01)

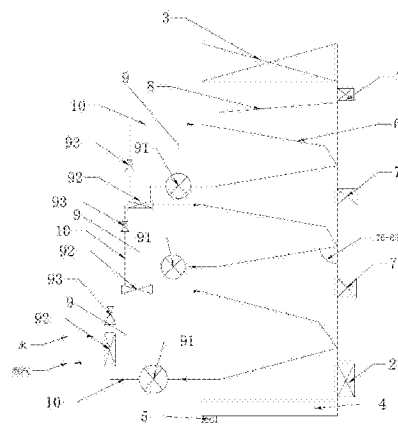
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种低温塔式烟道净化装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种低温塔式烟道净化装置及其使用方法,主要包括净化塔、引风机、风机,所述的净化塔侧下方设有引风机,若干片冷凝吸附网以 5 ~ 15° 的水平夹角均匀安装于净化塔内,净化塔一侧设有若干个喷液口,其安装于每片冷凝吸附网固定一侧的下方;净化塔顶部设有风机,风机的出风口下方设有过滤网板,过滤网板固定一侧上方设有喷液口;所述的净化塔外部设有若干组独立循环工作的热泵系统;其使用方法为:通过引风机的进风口进入的空气碰撞到冷凝吸附网最底层,净化塔内空气被依次降温、冷凝,通过冷凝吸附网层层吸附,直到通过过滤板网的空气达到符合排放标准为止。本发明有益的效果:本发明确具有结构新颖、净化效率高、使用寿命长的优点。



1. 一种低温塔式烟道净化装置, 主要包括净化塔 (1)、引风机 (2) 和风机 (3), 其特征在于: 所述的净化塔 (1) 底部安装有储液槽 (4), 储液槽 (4) 下方设有出液口 (5); 净化塔 (1) 侧下方在高于储液槽液面处设有将所需净化的空气引入净化塔内的引风机 (2), 若干片冷凝吸附网 (6) 以 $5 \sim 15^\circ$ 的水平夹角均匀安装于净化塔 (1) 内; 净化塔 (1) 一侧设有若干个喷液口 (7), 其安装于冷凝吸附网 (6) 固定一侧的下方; 净化塔 (1) 顶部设有风机 (3), 风机 (3) 的出风口 (31) 下方设有过滤网板 (8), 过滤网板 (8) 固定一侧上方设有喷液口 (7); 所述的净化塔 (1) 外部设有若干组独立循环工作的热泵系统 (9), 该热泵系统 (9) 由压缩机 (91)、热交换器 (92) 和减压阀 (93) 组成, 压缩机 (91) 依次与热交换器 (92)、减压阀 (93)、冷凝吸附网 (6) 连接, 形成一个循环闭合管网; 并以起始的冷凝吸附网 (6) 与相邻的冷凝吸附网 (6) 依次与热泵系统 (9) 内的压缩机 (91)、热交换器 (92)、减压阀 (93) 相联通构成独立循环热泵系统; 相邻的热泵系统 (9) 间通过上一组热泵系统 (9) 内的热交换器 (92) 进行热交换, 且位于邻近进风口 (21) 对侧的热泵系统 (9) 的热交换器 (92) 与外界进行热交换。

2. 根据权利要求 1 所述的低温塔式烟道净化装置, 其特征在于: 所述的每片冷凝吸附网 (6) 的下端与净化塔壁留有间距, 并且相邻的冷凝吸附网 (6) 间呈相对排列, 间隔一片冷凝吸附网 (6) 的冷凝吸附网 (6) 间呈平行排列。

3. 根据权利要求 1 所述的低温塔式烟道净化装置, 其特征在于: 所述的冷凝吸附网 (6) 由吸附网 (61)、散热片 (62)、冷凝层 (63)、冷凝管 (64) 及渗液孔 (65) 组成, 该呈螺旋型的冷凝管 (64) 的外壁上包覆有吸附网 (61), 在该吸附网 (61) 的外层上包覆有冷凝层 (63), 散热片 (62) 嵌入于冷凝管 (64) 的外壁与吸附网 (61) 间, 在该吸附网 (61)、散热片 (62)、冷凝层 (63) 上开设有渗液孔 (65)。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的低温塔式烟道净化装置, 其特征在于: 所述的每个热泵系统 (9) 的管网内分别充有不同沸点的工作介质 (10), 每组热泵系统 (9) 内的工作介质 (10) 选择的沸点应相差 $50\text{--}70^\circ\text{C}$, 接近引风机 (2) 的进风口 (21) 的热泵系统 (9) 内的工作介质 (10) 的沸点低于该烟道温度 60°C 以上; 该工作介质 (10) 流入于冷凝吸附网 (6) 的冷凝管 (64) 内, 其循环方向为冷凝吸附网 (6) 安装位置高的地方向冷凝吸附网 (6) 安装位置低的方向循环。

5. 一种采用如权利要求 1 所述的低温塔式烟道净化装置的使用方法, 其特征在于: 包括如下步骤:

1)、装置启动: 开启每个热泵系统 (9) 内的压缩机 (91), 每个热泵系统 (9) 开始独立循环运转, 每个冷凝吸附网 (6) 逐渐降温, 并通过热交换器 (92) 进行热交换, 此时开启引风机 (2)、风机 (3), 外界空气通过引风机 (2) 的进风口 (21) 进入净化塔 (1) 内, 各个喷液口 (7) 向净化塔 (1) 内喷射用于净化除尘的净化液;

2)、装置运行: 通过引风机 (2) 的进风口 (21) 进入的空气碰撞到冷凝吸附网 (6) 最底层, 灰尘等大颗粒物遇到净化液被吸附于冷凝吸附网 (6) 上或随处理液流入储液槽 (4) 内, 得到初次净化, 未来得及被冷凝吸附网 (6) 吸附的空气随气流上升, 再次遇到冷凝吸附网 (6), 混合空气进一步被冷凝吸附网 (6) 吸附, 同时通过热泵系统 (9) 所产生的低温将带走空气中一部分热量, 使得一部分水蒸汽被冷凝; 同理空气继续随气流上升, 进入上一级热泵系统 (9) 单元区域, 遇净化液, 空气被再次过滤净化, 以此类推, 净化塔 (1) 内空气被依次降温、冷凝, 通过冷凝吸附网 (6) 层层吸附, 直到通过过滤网板 (8) 的空气达到符合排放标

准为止,并且排放出的空气温度低于室温;从喷液口(7)喷出的净化液自上而下流动,并通过冷凝吸附网(6)的渗液孔(65)将整个冷凝吸附网(6)润湿;液体往下流,气体往上跑,将空气内的有毒有害气体、灰尘等杂质不断地与水或雾气接触,形成团粒结构或被冷凝吸附网(6)吸附,或顺着水流向下流淌,最终流入于储液槽(4)内,并通过出液口(5)排出于净化塔(1)外;

3)、装置关闭:先关闭引风机(2)、风机(3),停止喷液口(7)向净化塔(1)内喷液,最后关闭压缩机(91)。

一种低温塔式烟道净化装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气净化装置技术领域,尤其涉及一种适用于各类燃煤、燃气等系统所排放的烟气,也适用于大型公共场所的空气净化以及耗能企业余热回收的低温塔式烟道净化装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 随着工业化的发展,环境问题日益严重,尤其是空气的污染,严重影响了人们的身体健康;特别是工业生产所排放出来的大量粉尘、烟气,需要及时处理和净化,为了使局部环境内的空气质量得到一定的提高,人们制造了不同的空气净化装置;通过空气净化装置对生产生活所产生的粉尘、废气、有毒有害物等进行净化,以满足人们健康的需求。

[0003] 现有的空气净化装置主要是通过化学、物理或光电技术来实现对所排放物废弃物的分解、中和、吸附、收集等,最终达到净化空气的目的。而我们国家对能源的需求日益增加,尽管采取了许多技术手段来解决环境污染问题,但始终得不到很好的解决。比如许多燃煤电厂增添了脱硫脱硝装置,利用化学方法,将煤炭燃烧时所排放的氮氧化物、硫化物等通过与氧化钙发生化合反应,最终实现脱硫脱硝。可是煤炭燃烧时还有一些有机挥发物不能被有效脱离,与蒸气一同排入大气,我们已经能够看到高大的烟囱依旧在排放烟气,而且该装置还需要消耗大量的水,因此利用现有脱硫脱硝装置不能完全解决燃煤所产生的有毒有害气体的排放;还比如在大型工矿企业,他们所使用的空气净化装置一般采用过滤网过滤的方法除去粉尘,但是利用过滤这种物理方法去除的只是大于过滤网网孔直径的粉尘颗粒,而小于网孔直径的微小粉尘及有毒有害气体分子依旧散布到空气当中,不能被彻底清除,因此在工矿企业尽管用了空气净化装置我们还是能够闻到刺鼻的气味,而这些刺鼻气味的物质往往是对人体最有危害的;再比如我们在家中的空气净化器,其原理主要是释放高压静电或等离子来吸附漂浮在空气当中的尘埃,对有害气体不产生任何作用,而这些电子装置会产生电离辐射,会对所处环境造成二次污染,而且该装置本身耗电量大,适用范围小也局限了应用范围。综上所述,现有空气净化装置只是单一对有些物质进行处理或净化,适用范围有限。现在我们迫切需要一种能够兼顾化学、物理以及热泵技术来实现对所排放废气物的整体处理和净化,并且对有效热量进行回收,这样一套装置为我们改善环境所服务。

[0004] 而本发明的最大特点在于,融入热泵技术结合化学、物理方法,利用热泵特有的冷热两级不仅实现了余热的回收,还可以经热泵低温端所产生的冷凝作用将水蒸气冷凝成水滴,并结合化学处理液、物理吸附等手段,可使得有毒有害化合被溶解、净化;粉尘颗粒被降解或吸附,最终达到工厂无需烟囱;工况地区没有粉尘,没有刺鼻气味;生活场所清爽舒适的目的。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术存在的不足,而提供一种结构新颖、净化效率高、

使用寿命长的低温塔式烟道净化装置及其使用方法。

[0006] 本发明的目的是通过如下技术方案来完成的。这种低温塔式烟道净化装置,主要包括净化塔、引风机、风机,所述的净化塔底部安装有储液槽,储液槽下方设有出液口;净化塔侧下方在高于储液槽液面处设有将所需净化的空气引入净化塔内的引风机,若干片冷凝吸附网以 $5 \sim 15^\circ$ 的水平夹角均匀安装于净化塔内;净化塔一侧设有若干个喷液口,其安装于冷凝吸附网固定一侧的下方;净化塔顶部设有风机,风机的出风口下方设有过滤网板,过滤网板固定一侧上方设有喷液口;所述的净化塔外部设有若干组独立循环工作的热泵系统,该热泵系统由压缩机、热交换器、减压阀组成,压缩机依次与热交换器、减压阀、冷凝吸附网连接,形成一个循环闭合管网;并以起始的冷凝吸附网与相邻的冷凝吸附网依次与热泵系统内的压缩机、热交换器、减压阀相联通构成独立循环热泵系统;相邻的热泵系统间通过上一组热泵系统内的热交换器进行热交换,且位于邻近进风口的热泵系统的热交换器与外界进行热交换。

[0007] 作为优选,所述的每片冷凝吸附网的下端与净化塔壁留有间距,并且相邻的冷凝吸附网间呈相对排列,间隔一片冷凝吸附网的冷凝吸附网间呈平行排列。

[0008] 作为优选,所述的冷凝吸附网由吸附网、散热片、冷凝层、冷凝管及渗液孔组成,该呈螺旋型的冷凝管的外壁上包覆有吸附网,在该吸附网的外层上包覆有冷凝层,散热片嵌入于冷凝管的外壁与吸附网间,在该吸附网、散热片、冷凝层上开设有渗液孔。

[0009] 作为优选,所述的每个热泵系统的管网内分别充有不同沸点的工作介质,每组热泵系统内的工作介质选择的沸点应相差 $50\text{--}70^\circ\text{C}$,接近引风机的进风口的热泵系统内的工作介质的沸点低于该烟道温度 60°C 以上;该工作介质流入于冷凝吸附网的冷凝管内,其循环方向为冷凝吸附网安装位置高的地方向冷凝吸附网安装位置低的方向循环。

[0010] 一种采用如上所述的低温塔式烟道净化装置的使用方法,包括如下步骤:

[0011] 1)、装置启动:开启每个热泵系统内的压缩机,每个热泵系统开始独立循环运转,每个冷凝吸附网逐渐降温,并通过热交换器进行热交换,此时开启引风机、风机,外界空气通过引风机的进风口进入净化塔内,各个喷液口向净化塔内喷射用于净化除尘的净化液;

[0012] 2)、装置运行:通过引风机的进风口进入的空气碰撞到冷凝吸附网最底层,灰尘等大颗粒物遇到净化液被吸附于冷凝吸附网上或随处理液流入储液槽内,得到初次净化,未来得及被冷凝吸附网吸附的空气随气流上升,再次遇到冷凝吸附网,混合空气进一步被冷凝吸附网吸附,同时通过热泵系统所产生的低温将带走空气中一部分热量,使得一部分水蒸汽被冷凝;同理空气继续随气流上升,进入上一级热泵系统单元区域,遇净化液,空气被再次过滤净化,以此类推,净化塔内空气被依次降温、冷凝,通过冷凝吸附网层层吸附,直到通过过滤网板的空气达到符合排放标准为止,并且排放出的空气温度低于室温;从喷液口喷出的净化液自上而下流动,并通过冷凝吸附网的渗液孔将整个冷凝吸附网润湿;液体往下流,气体往上跑,将空气内的有毒有害气体、灰尘等杂质不断地与水或雾气接触,形成团粒结构或被冷凝吸附网吸附,或顺着水流向下流淌;

[0013] 3)、装置关闭:先关闭引风机、风机,停止喷液口向净化塔内喷液,最后关闭压缩机。

[0014] 本发明的有益效果为:

[0015] 1、本发明装置可将余热进行回收,通过低温方式将烟道内所排放的气体及粉尘冷

凝下来,伴随着水蒸气的凝结可有效的与粉尘形成团粒结构与处理液一起流淌到储液槽内;

[0016] 2、可有效降低烟道内粉尘、有毒有害气体的排放,低温净化后所排出的气体更加清洁,无需烟囱,看不到烟气的飘散,使得我们所处的生活环境更加清洁没有污染;

[0017] 3、利用低温工作状态,可使得水蒸气直接冷凝成水,减少用水量;

[0018] 4、利用本装置被热泵系统吸收的热量,多级独立热泵循环系统的应用,可从更低温的物质里吸收热量,相反来说就是可将烟道内排放的气体降到更低的温度,提升能源利用率;

[0019] 5、产用多层喷射处理液设计,提高了有毒有害气体与处理液之间的化学反应,降低有害气体的排放;

[0020] 6、设备结构简单,操作方便,低温运行更加稳定安全可靠;

[0021] 7、被净化后的流入储液槽内的液体结合污水处理装置可将该排放物进一步处理,对环境的污染做到最小。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的立体结构示意图。

[0023] 图 2 是本发明的结构原理示意图。

[0024] 图 3 是本发明的冷凝吸附网立体结构示意图。

[0025] 图 4 是本发明的冷凝吸附网主视剖面结构示意图。

[0026] 图 5 是本发明的运行步骤原理图。

[0027] 附图中的标号分别为:1、净化塔;2、引风机;3、风机;4、储液槽;5、出液口;6、冷凝吸附网;7、喷液口;8、过滤网板;9、热泵系统;10、工作介质;21、进风口;31、出风口;61、吸附网;62、散热片;63、冷凝层;64、冷凝管;65、渗液孔;91、压缩机;92、热交换器;93、减压阀;6-1、第一层冷凝吸附网;6-2、第二层冷凝吸附网;6-3、第三层冷凝吸附网;6-4、第四层冷凝吸附网;6-5、第五层冷凝吸附网;6-6、第六层冷凝吸附网;9-1、第一热泵系统;9-2、第二热泵系统;9-3、第三热泵系统;10-1、第一工作介质;10-2、第二工作介质;10-3、第三工作介质;91-1、第一压缩机;91-2、第二压缩机;91-3、第三压缩机;92-1、第一热交换器;92-2、第二热交换器;92-3、第三热交换器;93-1、第一减压阀;93-2、第二减压阀;93-3、第三减压阀。

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本发明做详细的介绍:如附图 1、2 所示,本发明主要包括净化塔 1、引风机 2 和风机 3,所述的净化塔 1 底部安装有储液槽 4,储液槽 4 下方设有出液口 5;净化塔 1 侧下方在高于储液槽液面处设有将所需净化的空气引入净化塔内的引风机 2,若干片冷凝吸附网 6 以 5~15° 的水平夹角均匀安装于净化塔 1 内;净化塔 1 一侧设有若干个喷液口 7,其安装于冷凝吸附网 6 固定一侧的下方;净化塔 1 顶部设有风机 3,风机 3 的出风口 31 下方设有过滤网板 8,过滤网板 8 固定一侧上方设有喷液口 7;所述的净化塔 1 外部设有若干组独立循环工作的热泵系统 9,该热泵系统 9 由压缩机 91、热交换器 92、减压阀 93 组成,压缩机 91 依次与热交换器 92、减压阀 93、冷凝吸附网 6 连接,形成一个循环闭合管

网;并以起始的冷凝吸附网 6 与相邻的冷凝吸附网 6 依次与热泵系统 9 内的压缩机 91、热交换器 92、减压阀 93 相联通构成独立循环热泵系统;相邻的热泵系统 9 间通过上一组热泵系统 9 内的热交换器 92 进行热交换,且位于邻近进风口 21 的热泵系统 9 的热交换器 92 与外界进行热交换;所述的每个热泵系统 9 的管网内分别充有不同沸点的工作介质 10,该工作介质 10 流入于冷凝吸附网 6 的冷凝管 64 内。

[0029] 所述的工作介质 10 依次可以选择为:二氧化碳、氨气、氟利昂、丙酮、水和导热姆;其工作介质 10 的选择为:接近引风机 2 的进风口 21 的独立循环热泵系统内的工作介质 10 的沸点低于该烟道温度 60℃以上,每组独立循环热泵工作系统内的工作介质 10 选择的沸点应相差 50-70℃,工作介质 10 的循环方向为冷凝吸附网 6 安装位置高的地方向冷凝吸附网 6 安装位置低的方向循环。

[0030] 所述的喷液口 7,所喷射的净化液可以为:氧化钙、明矾、十二烷基磺酸钠等的水溶液。

[0031] 所述的每片冷凝吸附网 6 的一端与净化塔壁留有间距,并且相邻的冷凝吸附网 6 间呈交叉排列,间隔一片冷凝吸附网 6 的冷凝吸附网 6 间呈平行排列。

[0032] 如附图 3、4 所示,所述的冷凝吸附网 6 由吸附网 61、散热片 62、冷凝层 63、冷凝管 64 及渗液孔 65 组成,该呈螺旋型的冷凝管 64 的外壁上包覆有吸附网 61,在该吸附网 61 的外层上包覆有冷凝层 63,散热片 62 嵌入于冷凝管 64 的外壁与吸附网 61 间,在该吸附网 61、散热片 62、冷凝层 63 上开设有渗液孔 65。

[0033] 本发明的使用方法,包括如下步骤:

[0034] 1)、装置启动:开启每个热泵系统 9 内的压缩机 91,每个热泵系统 9 开始独立循环运转,每个冷凝吸附网 6 逐渐降温,并通过热交换器 92 进行热交换,此时开启引风机 2、风机 3,外界空气通过引风机 2 的进风口 21 进入净化塔 1 内,各个喷液口 7 向净化塔 1 内喷射用于净化除尘的净化液;

[0035] 2)、装置运行:通过引风机 2 的进风口 21 进入的空气碰撞到冷凝吸附网 6 最底层,灰尘等大颗粒物遇到净化液被吸附于冷凝吸附网 6 上或随处理液流入储液槽 4 内,得到初次净化,未来得及被冷凝吸附网 6 吸附的空气随气流上升,再次遇到冷凝吸附网 6,混合空气进一步被冷凝吸附网 6 吸附,同时通过热泵系统 9 所产生的低温将带走空气中一部分热量,使得一部分水蒸汽被冷凝;同理空气继续随气流上升,进入上一级热泵系统 9 单元区域,遇净化液,空气被再次过滤净化,以此类推,净化塔 1 内空气被依次降温、冷凝,通过冷凝吸附网 6 层层吸附,直到通过过滤网板 8 的空气达到符合排放标准为止,并且排放出的空气温度低于室温;从喷液口 7 喷出的净化液自上而下流动,并通过冷凝吸附网 6 的渗液孔 65 将整个冷凝吸附网 6 润湿;液体往下流,气体往上跑,将空气内的有毒有害气体、灰尘等杂质不断地与水或雾气接触,形成团粒结构或被冷凝吸附网 6 吸附,或顺着水流向下流淌,最终流入于储液槽 4 内,并通过出液口 5 排出于净化塔 1 外;

[0036] 3)、装置关闭:先关闭引风机 2、风机 3,停止喷液口 7 向净化塔 1 内喷液,最后关闭压缩机 91。

[0037] 具体实施例:

[0038] 本发明的净化塔 1 底部安装有储液槽 4,在该储液槽 4 下方设有出液口 5;净化塔 1 侧下方高于储液槽液面处设有引风机 2,引风机 2 上方设有 6 片冷凝吸附网 6 以 8° 的水

平夹角均匀安装于净化塔 1 内,并以起始的冷凝吸附网 6 与相邻的冷凝吸附网 6 依次与热泵系统 9 内的压缩机 91、热交换器 92、减压阀 93 相联通构成独立循环热泵系统,形成 3 个循环闭合管网;且每片冷凝吸附网 6 的下端与净化塔壁之间留有一定距离,相邻的两片冷凝吸附网 6 为相对排列,净化塔 1 一侧设有若干个喷液口 7,其安装位于每组独立循环热泵系统之间的冷凝吸附网 6 固定一侧的下方;净化塔 1 顶部安装有风机 3,在其下方设有以 6° 水平夹角的过滤网板 8,过滤网板 8 固定一侧上方设有喷液口 7。

[0039] 本低温烟道净化装置的运转如下:(如附图 5 所示)

[0040] 第一步:开启每个独立循环热泵系统内的压缩机 91,运转之后每个冷凝吸附网 6 的温度逐渐降低,当出口温度降低到 10℃ 左右时,开启引风机 2 和风机 3,此时从烟道排出的气体通过引风机 2 进入净化塔 1 内,各个喷液口 7 向净化塔 1 内喷射用于净化除尘的净化液;从热泵系统设定的参数上,当烟道排除的气体为 180℃ 时,第一热泵系统 9-1 选用导热姆为第一工作介质 10-1,烟道气体首先与第一层冷凝吸附网 6-1 相碰撞,与随着下落的处理液发生热交换和化学反应,而被第一热泵系统 9-1 在第一冷凝吸附网 6-1 所吸收的热量通过第一压缩机 91-1 后工作介质导热姆的温度被迅速升高到 210℃ 以上,而进入第一热交换器 92-1 的第一工作介质 10-1 与进入第一热交换器 92-1 的冷却水发生热交换,水吸收热量生成 200℃ 以上蒸汽,而此时的第一工作介质 10-1 被降温压缩成液体,温度降到 100℃ 以下,通过第一减压阀 93-1 的第一工作介质 10-1 被汽化后温度进一步降低到 80℃ 并进入到第二热交换器 92-2;第二热泵系统 9-2 选用丙酮为第二工作介质 10-2,与进入第二热交换器 92-2 的第二热泵系统 9-2 的第二工作介质 10-2 发生热交换,第一工作介质 10-1 吸收第二工作介质 10-2 的温度达到 110℃ 以上并进入第二层冷凝吸附网 6-2,此时经过第一层冷凝吸附网 6-1 的烟道气体与第二层冷凝吸附网 6-2 发生碰撞,并与第二层冷凝吸附网 6-2 上方喷液口处喷出的氧化钙水溶液发生化学反应,生成碳酸钙、亚硫酸钙、硝酸钙等物质,并与水形成高温团粒结构,而有些粉尘也被水蒸气包裹,被吸附于第一冷凝吸附网 6-1 和第二冷凝吸附网 6-2 上,随重力往下落入到储液槽 4 内,而上升气流的温度被降低到 130℃ 左右;

[0041] 第二步:被初步净化的烟道气体继续往上升,并与第三层冷凝吸附网 6-3 碰撞,与随着下落的处理液发生热交换和化学反应,而被第二热泵系统 9-2 在第三层凝吸附网 6-3 所吸收的热量通过第二压缩机 91-2 后第二工作介质 10-2 的温度被迅速升高到 120℃ 以上,而进入第二热交换器 92-2 的第一工作介质 10-1 与进入第二热交换器 92-2 的第二工作介质 10-2 发生热交换,第一工作介质 10-1 吸收热量后温度达到 110℃ 以上,而此时的第二工作介质 10-2 被降温压缩成液体,温度降到 90℃ 以下,通过第二减压阀 93-2 的第二工作介质 10-2 被汽化后温度进一步降低到 50℃ 并进入到第三热交换器 92-3,第三热泵系统 9-3 选用氟利昂为第三工作介质 10-3,与进入第三热交换器 92-3 的第三热泵系统 9-3 的第三工作介质 10-3 发生热交换,第二工作介质 10-2 吸收第三工作介质 10-3 的温度达到 70℃ 以上并进入第四层冷凝吸附网 6-4,此时经过第三层冷凝吸附网 6-3 的烟道气体与第四层冷凝吸附网 6-4 发生碰撞,并与第四层冷凝吸附网 6-4 上方喷液口处喷出的明矾水溶液发生化学反应,与金属离子发生络合反应并与冷凝后的水滴形成团粒结构,而被吸附于第三层冷凝吸附网 6-3 和第四层冷凝吸附网 6-4 上,或随重力往下落入第一层冷凝吸附网 6-1 和第二层冷凝吸附网 6-2 内,此时的水蒸气以逐渐凝结成水滴,而上升气流的温度被降低到 70℃ 左

右；

[0042] 第三步：被进一步净化的烟道气体继续往上升，并与第五层冷凝吸附网 6-5 碰撞，与随着下落的处理液发生热交换和化学反应，而被第三热泵系统 9-3 在第五层冷凝吸附网 6-5 所吸收的热量通过第三压缩机 91-3 后第三热泵系统 9 内的第三工作介质 10-3 的温度被迅速升高到 80℃ 以上，而进入第三热交换器 92-3 的第二工作介质 10-2 与进入第三热交换器 92-3 的第三工作介质 10-3 发生热交换，第二工作介质 10-2 吸收热量后温度达到 70℃ 以上，而此时的第三工作介质 10-3 被降温压缩成液体，温度降到 60℃ 以下，通过第三减压阀 93-3 的第三工作介质 10-3 被汽化后温度进一步降低到 10℃ 左右并进入到第六层冷凝吸附网 6-6，此时经过第五层冷凝吸附网 6-5 的烟道气体与第六层冷凝吸附网 6-6 发生碰撞，并与第五层冷凝吸附网 6-5 上方喷液口处喷出的十二烷基磺酸钠水溶液发生化学反应，产生的泡沫将有毒有害物质进行吸收溶解，而受到第六层冷凝吸附网 6-6 低温的影响，水蒸气已经完全冷凝成水，而有些有毒有害气体也被液化，顺着水流最终被带入储液槽 4 内；而此时所排放的气体温度被控制在 20℃ 以下，进入到装有活性炭的过滤网板 8 内，所剩无几的有毒有害气体最终被吸收；

[0043] 第四步：最后从过滤网板 8 上方喷液口 7 所喷射出来的氢氧化钠水溶液，做为排放气体的优化，而通过风机 3 所排出的气体已经接近常温，可被周围环境适应；而从第一热交换器 92-1 出来的水蒸气可直接进入到汽轮机内进行发电，使得从烟道排出来的余热被进一步回收利用，提高能源利用率。

[0044] 当该装置需要关闭时，只需先关闭引风机 2 和风机 3，接着停止从喷液口 7 向净化塔 1 内喷液，最后关闭压缩机 91 即可。

[0045] 本发明的优点在于：我们现在烟囱所排放的气体温度普遍都在 100℃ 以上，而本装置最终排放的温度可以是 20℃ 以下或更低，即完全可以取代烟囱的效果。可以得知我们将沸点在 20℃ 以上（或更低沸点）的物质都液化回收后，比原先 100℃ 以上所排放的气体将大大减少有毒有害气体的排放。本发明为的就是让更多易挥发物在低温下被收集，以及利用低温让水蒸气凝结作用来控制粉尘排放，集合热泵系统将低能级的余热提高到可被汽轮机利用的高压蒸气，有效提高能源利用率。从而在本发明装置上得以综合体现。

[0046] 可以理解的是，对本领域技术人员来说，对本发明的技术方案及发明构思加以等同替换或改变都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

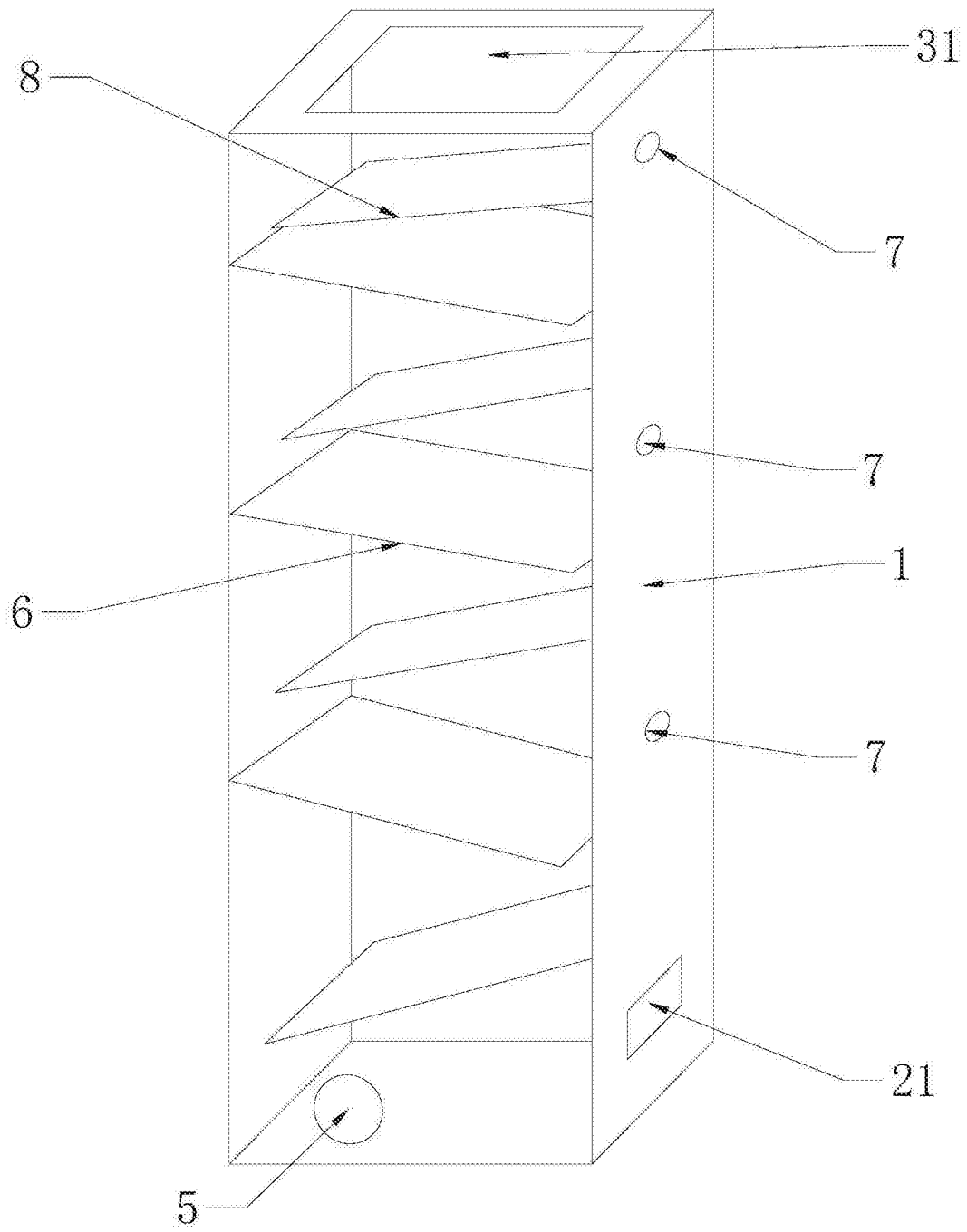


图 1

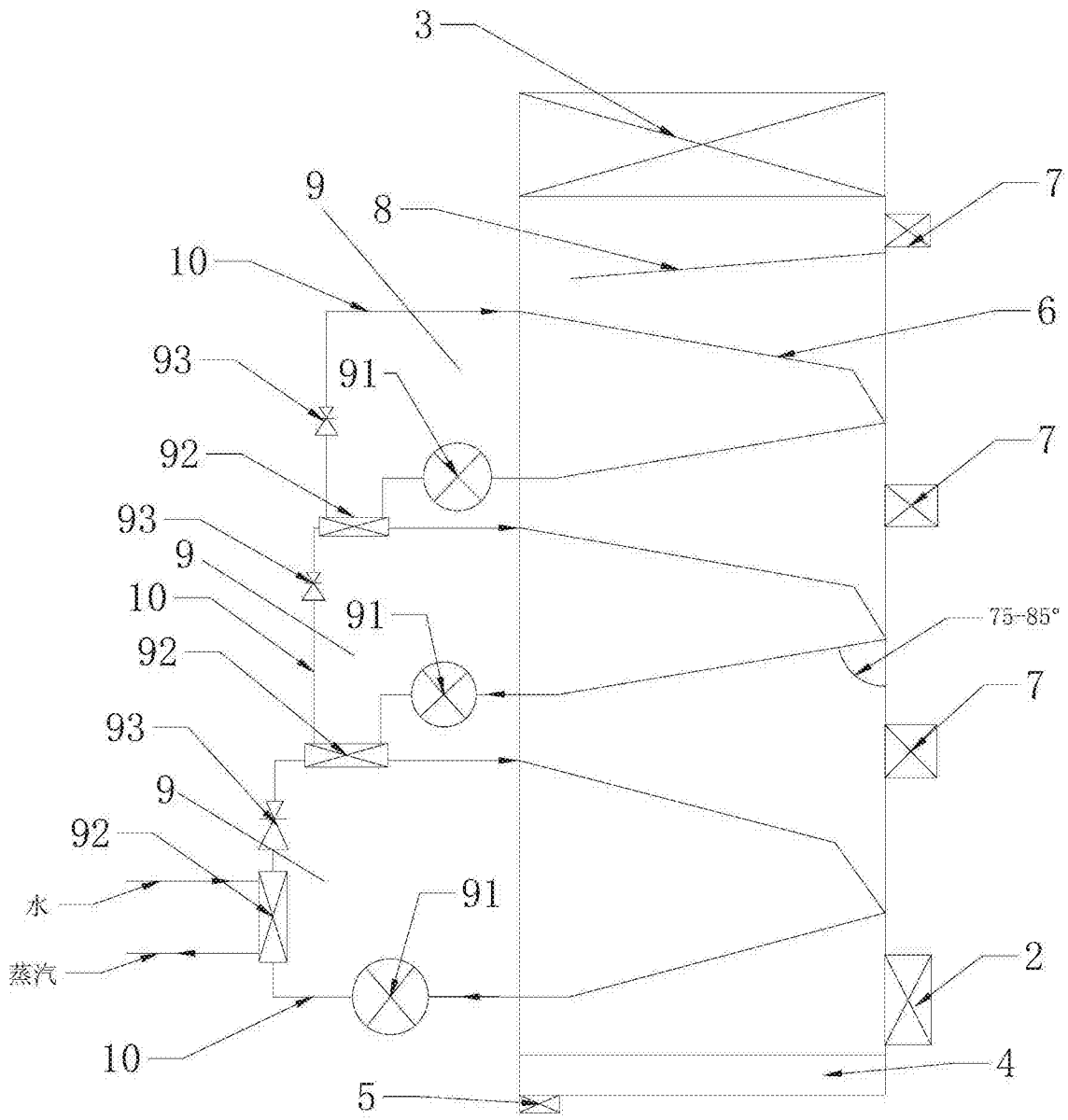


图 2

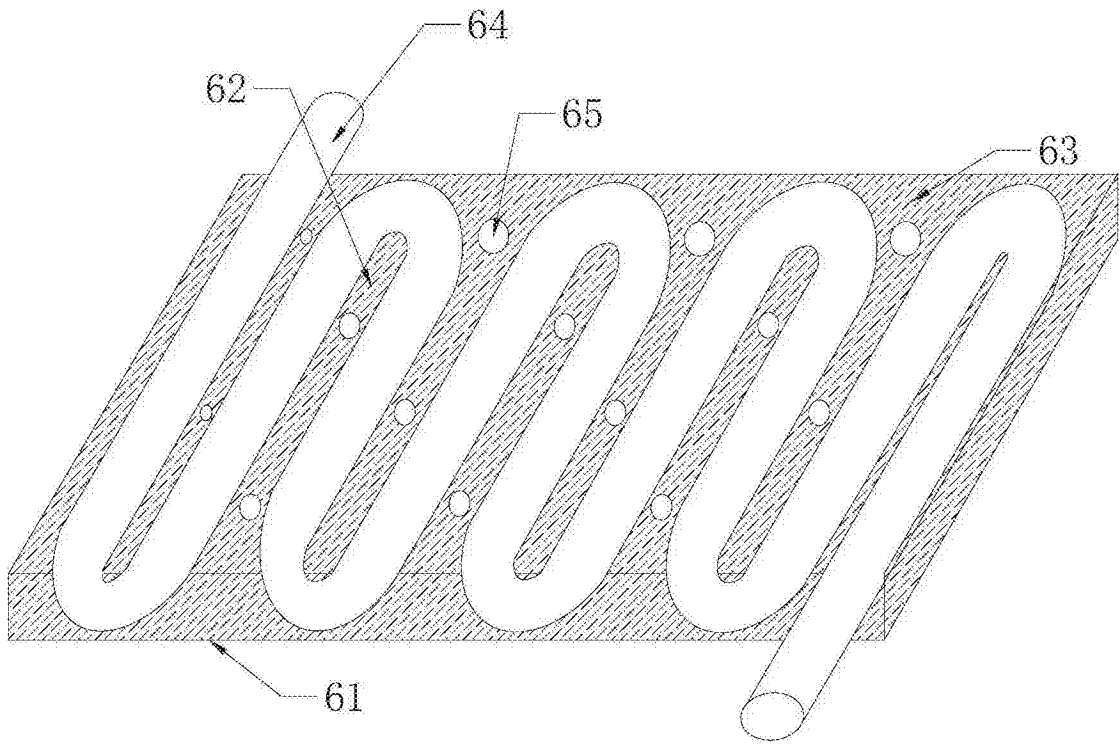


图 3

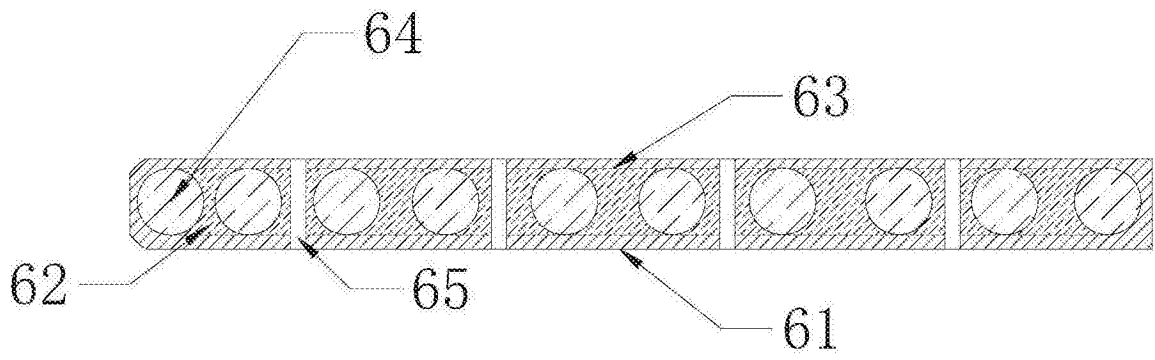


图 4

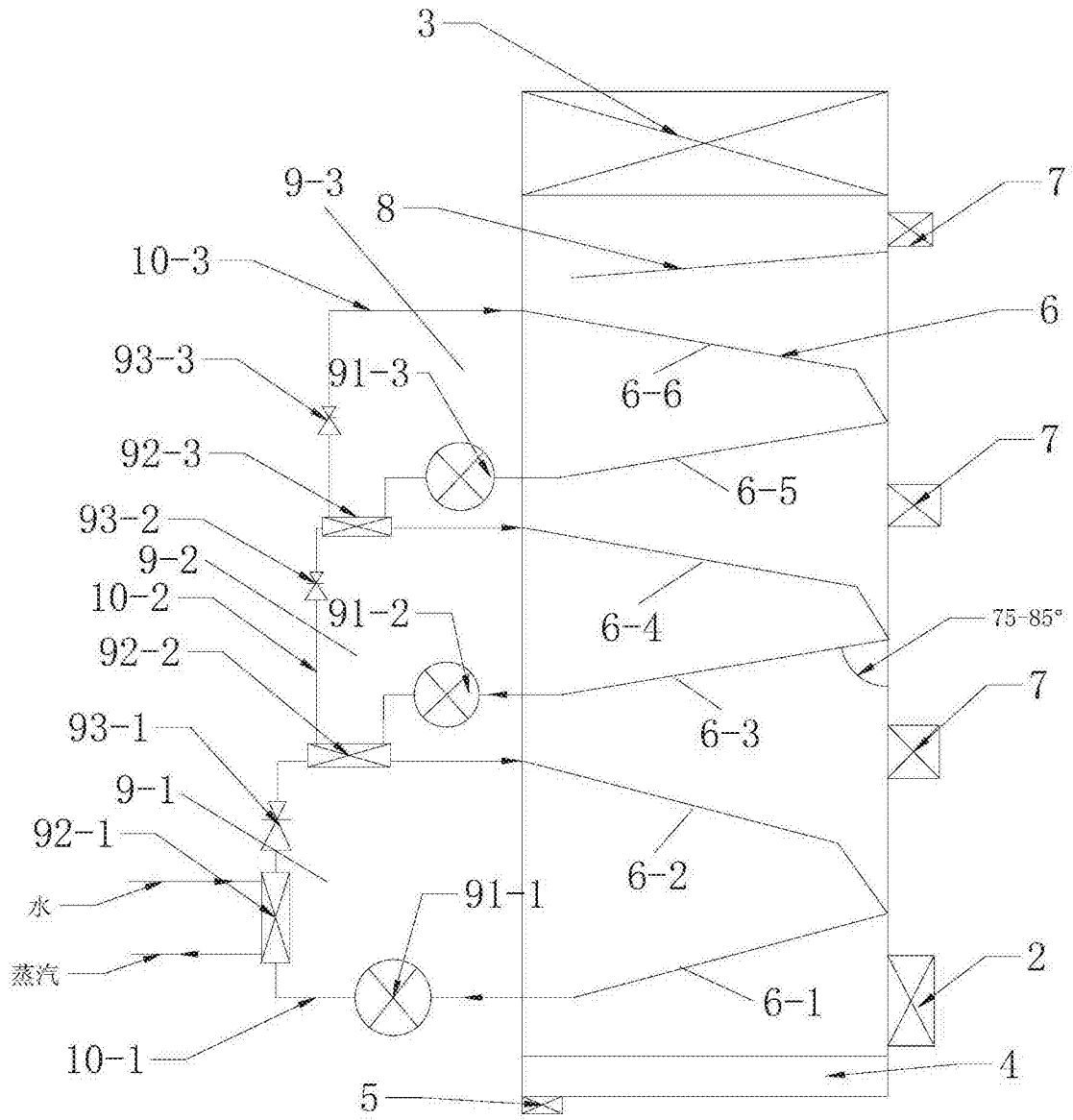


图 5