



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216584275 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 202122689025.5

(22) 申请日 2021.11.04

(73) 专利权人 广州中电荔新热电有限公司

地址 511340 广东省广州市增城区新塘镇
南埔村温涌路5号

(72) 发明人 漆洪峰 詹传虎 王云鹏 赖伟其
李才耿 李想 李春建 曾澄光
练树生 王斌

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 颜希文 黄诗彬

(51) Int. Cl.

C02F 1/06 (2006.01)

C02F 1/16 (2006.01)

C02F 1/04 (2006.01)

B01F 25/312 (2022.01)

B01F 23/20 (2022.01)

B01D 46/56 (2022.01)

B01D 46/121 (2022.01)

B01D 46/54 (2006.01)

B01D 53/04 (2006.01)

B01D 46/79 (2022.01)

B01D 46/88 (2022.01)

B01F 101/25 (2022.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

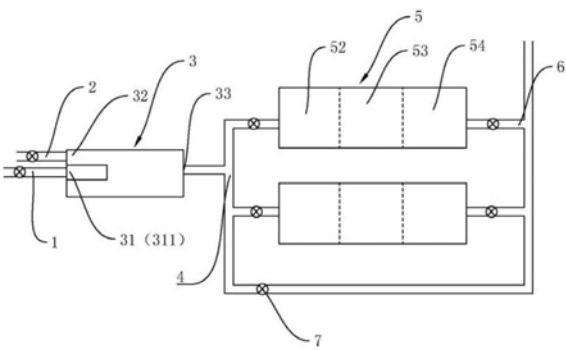
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

高焓值连排废水回收净化调质系统

(57) 摘要

本实用新型涉及余热回收利用技术领域，公开了一种高焓值连排废水回收净化调质系统，其特征在于，包括废水管路、蒸汽管路、混合管路、回收管路、文丘里混合喷射管和净化调质箱；所述文丘里混合喷射管包括内圈入口、外圈入口及喷射出口，所述废水管路与所述内圈入口连通，所述蒸汽管路与所述外圈入口连通；所述净化调质箱包括从左至右依次连通的进气端、粗筛段、细滤段、精滤段及排气端，所述进气端通过所述混合管路与所述喷射出口连通，所述排气端与所述回收管路连通。本实用新型系统结构设置合理，简化了安装、运行、维护等繁琐步骤，最大化回收废热的同时，提高了系统运行效率，降低了运行成本。



1. 一种高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,包括废水管路、蒸汽管路、混合管路、回收管路、文丘里混合喷射管和净化调质箱;

所述文丘里混合喷射管包括内圈入口、外圈入口及喷射出口,所述废水管路与所述内圈入口连通,所述蒸汽管路与所述外圈入口连通;

所述净化调质箱包括进气端、粗筛段、细滤段、精滤段及排气端,所述进气端通过所述混合管路与所述喷射出口连通,所述排气端与所述回收管路连通,所述进气端、所述粗筛段、所述细滤段、所述精滤段及所述排气端从左至右依次连通限定形成过滤气道;

其中,所述粗筛段设有用于筛离杂质与盐分的筛板,所述细滤段设有用于过滤盐分颗粒的吸附件;所述精滤段设有用于吸附残余盐离子及粉末的吸附过滤管。

2. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述粗筛段插设有抽柜,所述抽柜与所述粗筛段滑动连接,所述抽柜上排列有多个呈z型的所述筛板,各所述筛板均垂直于所述过滤气道的流通方向设置,且各所述筛板在所述过滤气道的流通方向上首尾顺次重叠设置。

3. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述细滤段包括设于内周壁上的框架和排列设于所述框架上的多个竖椽,各所述竖椽之间间隔设置且均与所述框架卡接,各所述竖椽上均排列卡接有多个所述吸附件,相邻的两个所述吸附件之间互相贴合设置,所述吸附件背离所述竖椽的一面朝向所述粗筛段。

4. 根据权利要求3所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述吸附件具有微孔结构,且所述吸附件朝向所述粗筛段的一面呈外凸的锥形。

5. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述精滤段阵列排布有多个所述吸附过滤管,各所述吸附过滤管的轴向均与所述过滤气道的流通方向相同。

6. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述文丘里混合喷射管的内圈入口设有拉瓦尔喷管。

7. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述粗筛段与所述细滤段之间和所述细滤段与所述精滤段之间均通过法兰联接。

8. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述净化调质箱上开设有可供人员出入的通孔,所述通孔上设有与所述通孔相适配的盖板,所述盖板与所述净化调质箱可拆卸连接。

9. 根据权利要求1所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,所述净化调质箱的周壁上设有一个或多个用于喷水清洗内部的冲洗孔,所述净化调质箱的底部设有排污口。

10. 根据权利要求1—9中任一项所述的高焓值连排废水回收净化调质系统,其特征在于,包括两个所述净化调质箱,所述混合管路的一端与所述喷射出口连通,所述混合管路的另一端设有第一支路、第二支路和第三支路,所述第一支路和所述第二支路分别与两个所述净化调质箱的所述进气端连通,所述第三支路连通至所述回收管路;所述废水管路、所述蒸汽管路、所述第一支路、所述第二支路和所述第三支路均设有电磁阀。

高焓值连排废水回收净化调质系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及余热回收利用技术领域,特别是涉及一种高焓值连排废水回收净化调质系统。

背景技术

[0002] 在正常运行过程中为了保证余热锅炉的蒸汽品质,需要在汽包中盐碱浓度最高的部位持续排出饱和水,减少汽包中饱和水的盐碱含量、硅酸量及悬浮态的渣滓量。这部分排出的水具有高温高压的特点,蕴含有极高的热能,若是直接排放会造成能量浪费甚至可能对生态环境造成影响,这将严重阻碍二十一世纪中叶全球“碳中和”目标的实现。

[0003] 余热锅炉连续排污废水量占余热锅炉容量的1%—2%,现有的连续排污废水处理方法是利用连排扩容器将废水闪蒸为汽水混合物,其中部分蒸汽可以被除氧器再利用。但因为废水高含盐量,这种处理方式形成的蒸汽也混合了很多杂质,蒸汽品质不高,对换热面还会造成巨大威胁,其应用范围遭到限制;而且该方法只有约30%左右的连续排污废水可以被利用,近70%的排污废水都被外排,造成了大量的热能及水量损失。

[0004] 余热锅炉汽包连续排污废水最大弊端是杂质多、盐分高,因而难以利用。现有回收利用技术要么不能充分回收热质资源,如除氧器通常只能回收利用30%的废水;要么不能应对杂质多、盐分高、腐蚀严重的困难,如利用换热器换热则换热面不可避免地会接触高盐、高温废水,会造成不可修复的腐蚀损害。目前市场上现有的高温蒸汽过滤装置在运行过程中也容易堵塞,使用寿命短,更换步骤繁琐,不仅净化效率低而且运行维护成本高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是:设计一种使用寿命长、净化效率高的高焓值连排废水回收净化系统。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种高焓值连排废水回收净化调质系统,包括废水管路、蒸汽管路、混合管路、回收管路、文丘里混合喷射管和净化调质箱;

[0007] 所述文丘里混合喷射管包括内圈入口、外圈入口及喷射出口,所述废水管路与所述内圈入口连通,所述蒸汽管路与所述外圈入口连通;

[0008] 所述净化调质箱包括进气端、粗筛段、细滤段、精滤段及排气端,所述进气端通过所述混合管路与所述喷射出口连通,所述排气端与所述回收管路连通,所述进气端、所述粗筛段、所述细滤段、所述精滤段及所述排气端从左至右依次连通限定形成过滤气道;

[0009] 其中,所述粗筛段设有用于筛离杂质与盐分的筛板,所述细滤段设有用于过滤盐分颗粒的吸附件;所述精滤段设有用于吸附残余盐离子及粉末的吸附过滤管。

[0010] 优选的,所述粗筛段插设有抽柜,所述抽柜与所述粗筛段滑动连接,所述抽柜上排列有多个呈z型的所述筛板,各所述筛板均垂直于所述过滤气道的流通方向设置,且各所述筛板在所述过滤气道的流通方向上首尾顺次重叠设置。

[0011] 优选的,所述细滤段包括设于内周壁上的框架和排列设于所述框架上的多个竖

橡,各所述竖橡之间间隔设置且均与所述框架卡接,各所述竖橡上均排列卡接有多个所述吸附件,相邻的两个所述吸附件之间互相贴合设置,所述吸附件背离所述竖橡的一面朝向所述粗筛段。

[0012] 优选的,所述吸附件具有微孔结构,且所述吸附件朝向所述粗筛段的一面呈外凸的锥形。

[0013] 优选的,所述精滤段阵列排布有多个所述吸附过滤管,各所述吸附过滤管的轴向均与所述过滤气道的流通方向相同。

[0014] 优选的,所述文丘里混合喷射管的内圈入口设有拉瓦尔喷管。

[0015] 优选的,所述粗筛段与所述细滤段之间和所述细滤段与所述精滤段之间均通过法兰联接。

[0016] 优选的,所述净化调质箱上开设有可供人员出入的通孔,所述通孔上设有与所述通孔相适配的盖板,所述盖板与所述净化调质箱可拆卸连接。

[0017] 优选的,所述净化调质箱的周壁上设有一个或多个用于喷水清洗内部的冲洗孔,所述净化调质箱的底部设有排污口。

[0018] 优选的,包括两个所述净化调质箱,所述混合管路的一端与所述喷射出口连通,所述混合管路的另一端设有第一支路、第二支路和第三支路,所述第一支路和所述第二支路分别与两个所述净化调质箱的所述进气端连通,所述第三支路连通至所述回收管路;所述废水管路、所述蒸汽管路、所述第一支路、所述第二支路和所述第三支路均设有电磁阀。

[0019] 本实用新型实施例一种高焓值连排废水回收净化调质系统与现有技术相比,其有益效果在于:

[0020] 本实用新型实施例的高焓值连排废水回收净化调质系统,利用文丘里混合喷射管使得连续排污废水在与高温蒸汽混合过程中降压升温汽化,实现溶解在水溶液中的盐分析出为细微颗粒,再经过净化调质箱去除97.0wt.%以上的杂质,得到清洁、高利用价值的混合蒸汽。净化调质箱分为粗筛、细滤和精滤,有功效互补的特点,分步净化还可以延长净化调质箱的有效工作时长及寿命。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统的净化流程图;

[0022] 图2是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中文丘里混合喷射管的轴测图;

[0023] 图3是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中文丘里混合喷射管上的拉瓦尔喷管的轴测图;

[0024] 图4是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱的轴测图;

[0025] 图5是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱的正视图;

[0026] 图6是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱的抽柜的俯视图;

[0027] 图7是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱的抽柜

的轴测图；

[0028] 图8是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱的筛板的轴测图；

[0029] 图9是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱细滤段内吸附件安装处的轴测图；

[0030] 图10是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱细滤段内吸附件的放大图；

[0031] 图11是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱细滤段内框架的轴测图；

[0032] 图12是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱细滤段内竖椽的轴测图；

[0033] 图13是本实用新型实施例高焓值连排废水回收净化调质系统中净化调质箱精滤段的轴测图。

[0034] 图中,1、废水管路;2、蒸汽管路;3、文丘里混合喷射管;31、内圈入口;311、拉瓦尔喷管;32、外圈入口;33、喷射出口;4、混合管路;5、净化调质箱;51、进气端;52、粗筛段;521、筛板;522、抽柜;53、细滤段;531、吸附件;532、框架;533、竖椽;54、精滤段;541、吸附过滤管;55、排气端;56、通孔;57、盖板;58、冲洗孔;59、排污口;6、回收管路;7、电磁阀。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0036] 在本实用新型的描述中,应当理解的是,本实用新型中采用术语“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。

[0037] 在本实用新型的描述中,应当理解的是,本实用新型中采用术语“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是焊接连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0038] 如图1所示,本实用新型实施例优选实施例的一种高焓值连排废水回收净化调质系统,包括废水管路、蒸汽管路、混合管路、回收管路、文丘里混合喷射管和净化调质箱;

[0039] 如图2所示,所述文丘里混合喷射管包括内圈入口、外圈入口及喷射出口,所述废水管路与所述内圈入口连通,所述蒸汽管路与所述外圈入口连通;

[0040] 如图3所示,所述净化调质箱包括进气端、粗筛段、细滤段、精滤段及排气端,所述进气端通过所述混合管路与所述喷射出口连通,所述排气端与所述回收管路连通,所述进气端、所述粗筛段、所述细滤段、所述精滤段及所述排气端从左至右依次连通限定形成过滤气道;

[0041] 其中,所述粗筛段设有用于筛离杂质与盐分的筛板,所述细滤段设有用于过滤盐分颗粒的吸附件;所述精滤段设有用于吸附残余盐离子及粉末的吸附过滤管。

[0042] 余热锅炉的连续排污废水管路高速流入文丘里混合喷射器,并在文丘里混合喷射器的混合室内与从蒸汽管路进入的高温蒸汽充分混合,此处高温蒸汽可以选择主蒸汽的高品位热源蒸汽,也可以是汽轮机抽汽。废水在高温蒸汽的加热下完全汽化、焓值升高,成为有回收价值的混合蒸汽,原本溶解在废水中的盐碱、硅酸、钙镁离子等杂质都被析出为细微粉末掺杂在混合蒸汽中。混合蒸汽在文丘里混合喷射管提速后被喷入净化调质箱中过滤去除矿物质盐粉末。净化调质箱由粗筛、细滤、精滤三步部分组成,净化调质效果互补,可以去除混合蒸汽中97.0wt.%以上的矿物盐分,成为具有高利用价值的清洁蒸汽。文丘里混合喷射器的尺寸选型经由计算机软件仿真模拟后确定,确保蒸汽混合充分且状态参数达到要求。

[0043] 进一步的,如图6、图7和图8所示,所述粗筛段插设有抽柜,所述抽柜与所述粗筛段滑动连接,所述抽柜上排列有多个呈Z型的所述筛板,各所述筛板均垂直于所述过滤气道的流通方向设置,且各所述筛板在所述过滤气道的流通方向上首尾顺次重叠设置。耐高温、耐冲击的筛板竖立穿插与抽柜中,Z字型筛板互相嵌合密集布置,既能有效筛离一部分盐分颗粒,又为蒸汽流动提供了通路,减小了抽柜及筛板受到的冲击压力,有助于减少使用损耗,延长筛板使用寿命。抽柜可以灵活的从净化调质箱拉出、推入,在抽柜外端设计了把手,便于操作。抽柜与净化调质箱的箱体采用“凹凸”嵌套密封,在实现灵活推、拉的同时,也能完好保证调质箱的密封性。抽柜拉出后就可以轻松更换Z字形筛板或进行日常清理保养操作。抽柜下部镂空设计,蒸汽通过筛板后被筛离的矿物盐分颗粒能掉落到箱体底部,而不会堵塞筛板之间的间隙。

[0044] 进一步的,如图9、图11和图12所示,所述细滤段包括设于内周壁上的框架和排列设于所述框架上的多个竖椽,各所述竖椽之间间隔设置且均与所述框架卡接,各所述竖椽上均排列卡接有多个所述吸附件,相邻的两个所述吸附件之间互相贴合设置,所述吸附件背离所述竖椽的一面朝向所述粗筛段。

[0045] 细滤段的过滤装置由框架、竖椽、吸附件组成。框架是集成竖椽的底座,在框架内侧上下两端分别设计有T形凹槽以使得竖椽能够完美的嵌入。其中框架组件可以由两个或多个框架上下并列组合而成,强化竖椽的耐冲击强度,同时这种灵活的组合方式使得对细滤段的安装、拆卸、更换、维修、清理和保养能够轻松实现。竖椽是横截面为T形的支撑杆,在吸附件的背面有倒T形凹槽,可以使吸附件和竖椽牢固的嵌套在一起,承受高压蒸汽的冲击而不移位或者变形,其中吸附件能过滤掉较小的盐分颗粒。

[0046] 进一步的,所述吸附件具有微孔结构,且所述吸附件朝向所述粗筛段的一面呈外凸的锥形。吸附件可以是由沸石以及特殊添加剂按一定配方遵循一种独特工艺烧制而成,具有耐高温、高压的性能,其微孔结构能保证蒸汽正常通过的同时将盐分颗粒拦截在吸附件表面。当吸附件表面为锥形时,能提高混合蒸汽与吸附件的接触面积,提高过滤效率,同时斜面设计有利于盐分颗粒掉落至调质箱底部,避免其因长期工作发生堵塞而降低过滤效果。

[0047] 进一步的,所述精滤段阵列排布有多个所述吸附过滤管,各所述吸附过滤管的轴向均与所述过滤气道的流通方向相同。吸附过滤管内的滤芯可以为氨基符合纳米材料,能

实现对混合蒸汽中残余盐离子及粉末的高效吸附。吸附过滤管密集排布在净化调质箱的精滤段,起到对蒸汽品质最终把关的作用,前面的粗筛段和细滤段则能有效避免精滤段内的过滤滤芯堵塞,改善工作状态,提高工作效率。经过净化调质的混合蒸汽已满足供热要求,即可直接供给热网或热用户。

[0048] 进一步的,所述文丘里混合喷射管的内圈入口设有拉瓦尔喷管,拉瓦尔喷管对废水进一步提速,使其更好地与高温蒸汽混合。

[0049] 进一步的,所述粗筛段与所述细滤段之间和所述细滤段与所述精滤段之间均通过法兰联接,法兰联接使净化调质箱可拆解为各个小组件,有助于其生产制造及使用中的维护和零件更换,且组合形式也简化了安装和运输的过程。

[0050] 进一步的,所述净化调质箱上开设有可供人员出入的通孔,所述通孔上设有与所述通孔相适配的盖板,所述盖板与所述净化调质箱可拆卸连接,通孔可以让工作人员在不拆卸的情况下进入箱体进行组件更换和维护修理,降低工作量和作业难度。此外净化调质箱是储热设备需要具有良好的保温性能,避免频繁拆卸可以保护其整体性及保温性能。

[0051] 进一步的,所述净化调质箱的周壁上设有一个或多个用于喷水清洗内部的冲洗孔,所述净化调质箱的底部设有排污口。用水可以通过冲洗孔冲洗整个净化调质箱,将筛板、吸附件上的杂质冲洗到箱体底部,并从排污口排出,在不拆卸、不使用通孔的情况下也可以开展日常清洗作业,日常清理保养简单化,有助于提高净化调质箱的工作效率,并延长使用寿命。

[0052] 进一步的,包括两个所述净化调质箱,所述混合管路的一端与所述喷射出口连通,所述混合管路的另一端设有第一支路、第二支路和第三支路,所述第一支路和所述第二支路分别与两个所述净化调质箱的所述进气端连通,所述第三支路连通至所述回收管路;所述废水管路、所述蒸汽管路、所述第一支路、所述第二支路和所述第三支路均设有电磁阀。两个净化调质箱可在需要停运维护的时候切换使用,确保生产不间断,第三支路不经过净化调质箱,用于处理紧急事故。

[0053] 该系统能实现废水混合蒸汽的盐分颗粒物过滤效率 $\geq 97.0\text{wt.}\%$,热质资源综合利用率 $\geq 99.0\text{wt.}\%$ 。

[0054] 综上,本实用新型实施例提供一种高焓连排废水回收净化调质再利用系统,高温蒸汽以及连续排污废水可以在文丘里混合喷射管内充分混合并完全汽化,被喷射至净化调质箱经粗筛、细滤、精滤分步针对性调节,最终获得高利用价值的清洁蒸汽。系统结构设置合理,简化了安装、运行、维护等繁琐步骤,最大化回收废热的同时,提高了系统运行效率,降低了运行成本。

[0055] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本实用新型的保护范围。

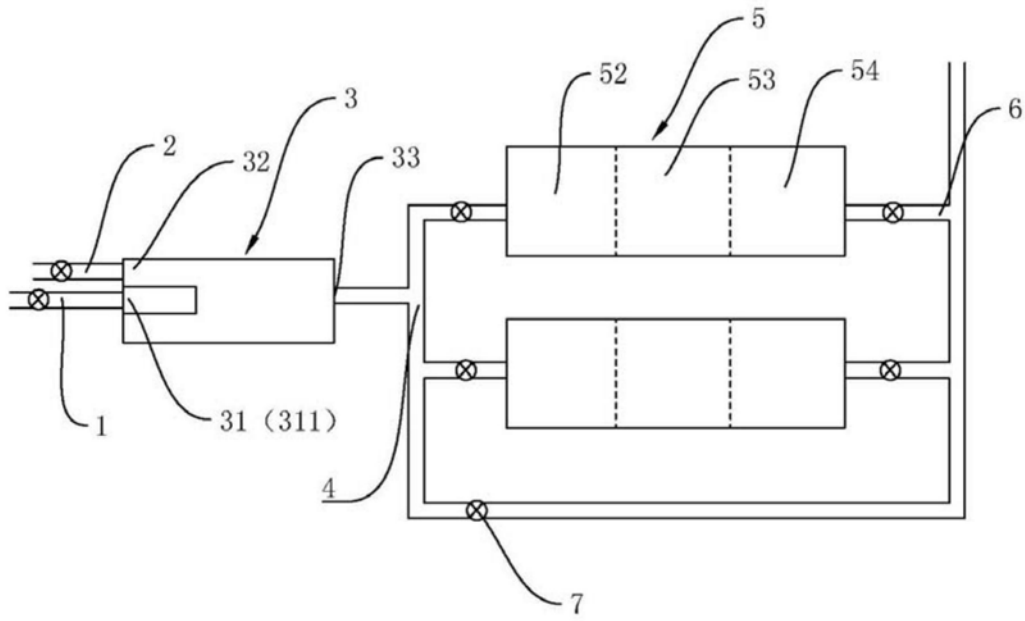


图1

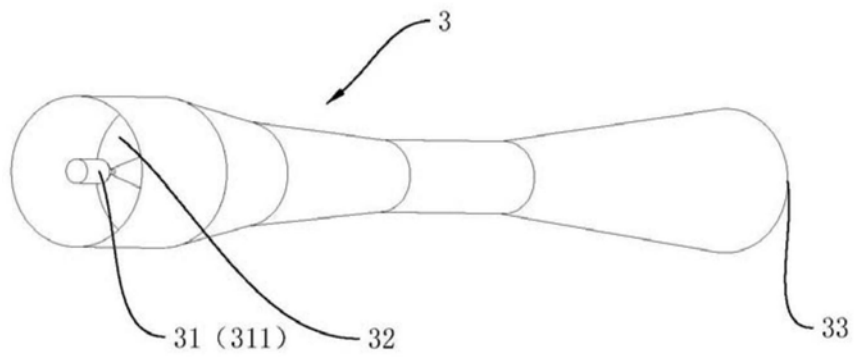


图2

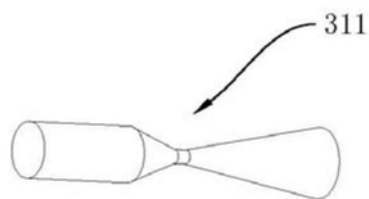


图3

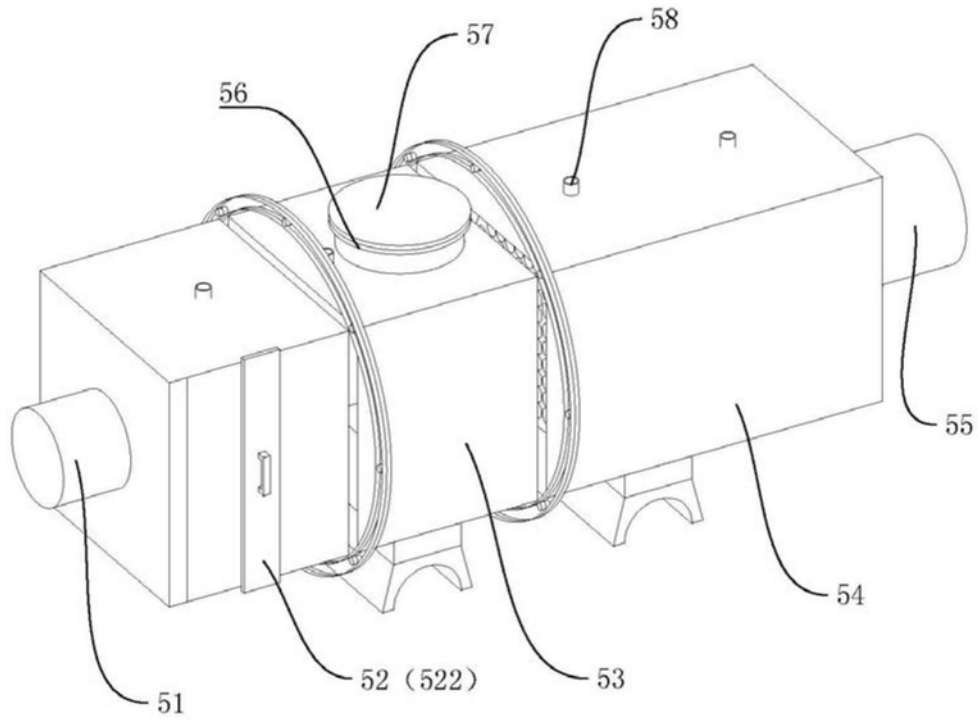


图4

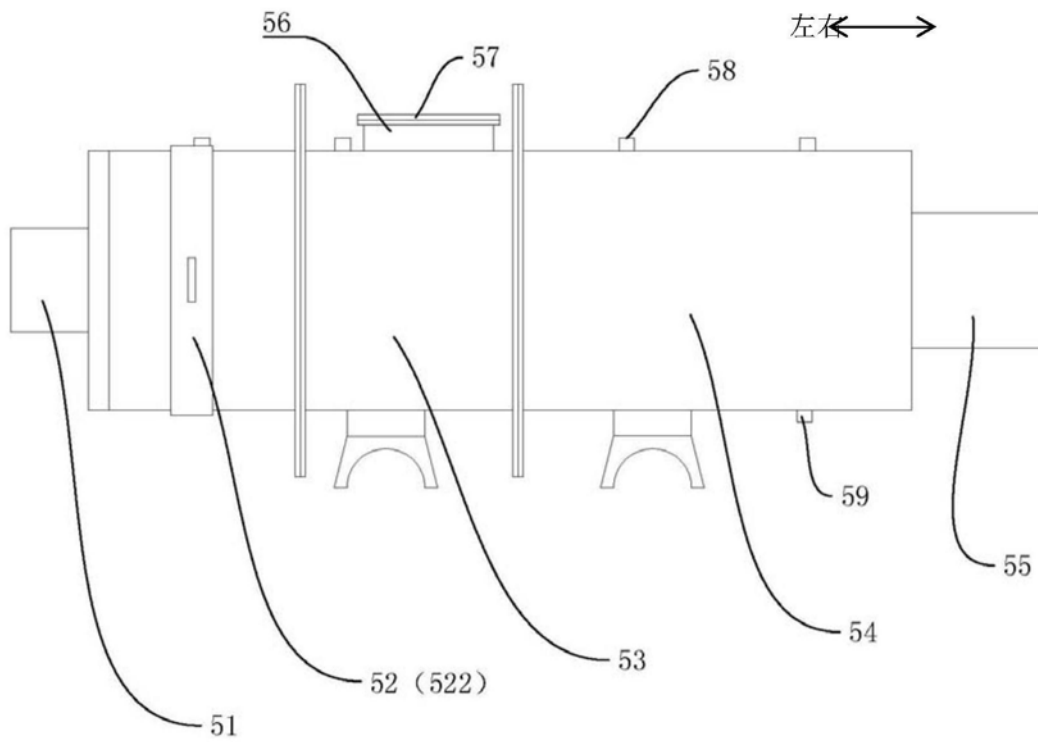


图5

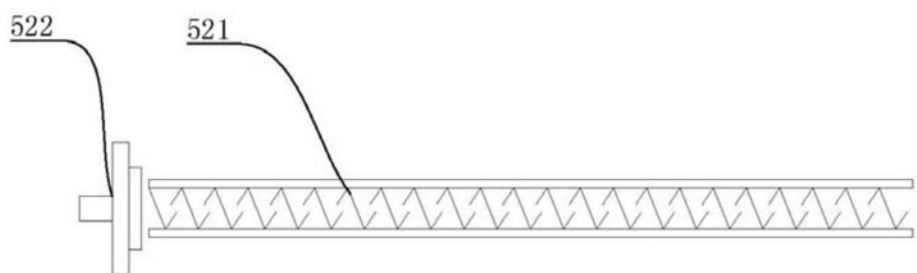


图6

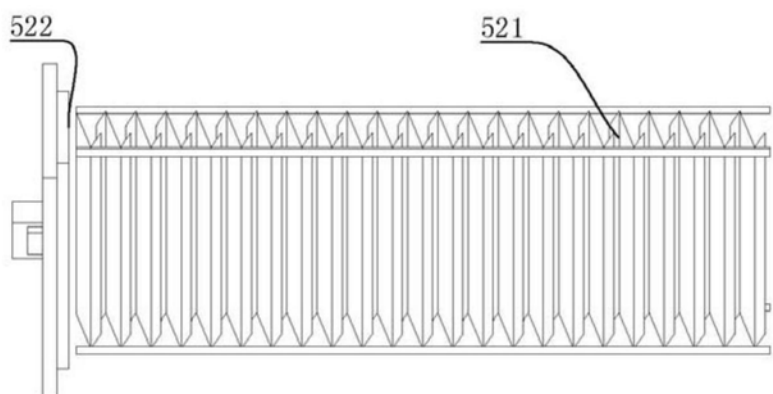


图7

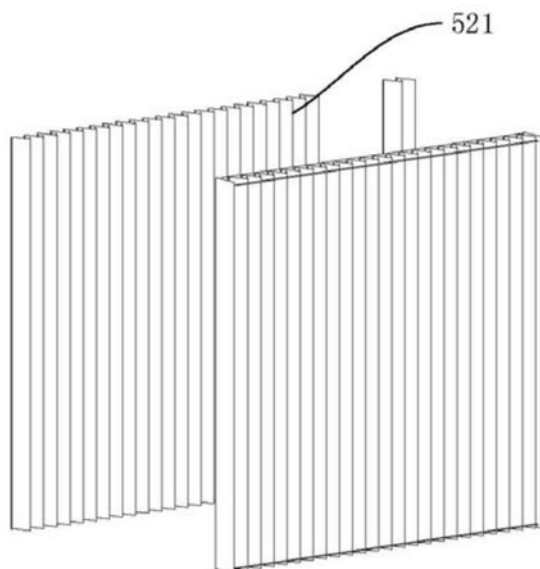


图8

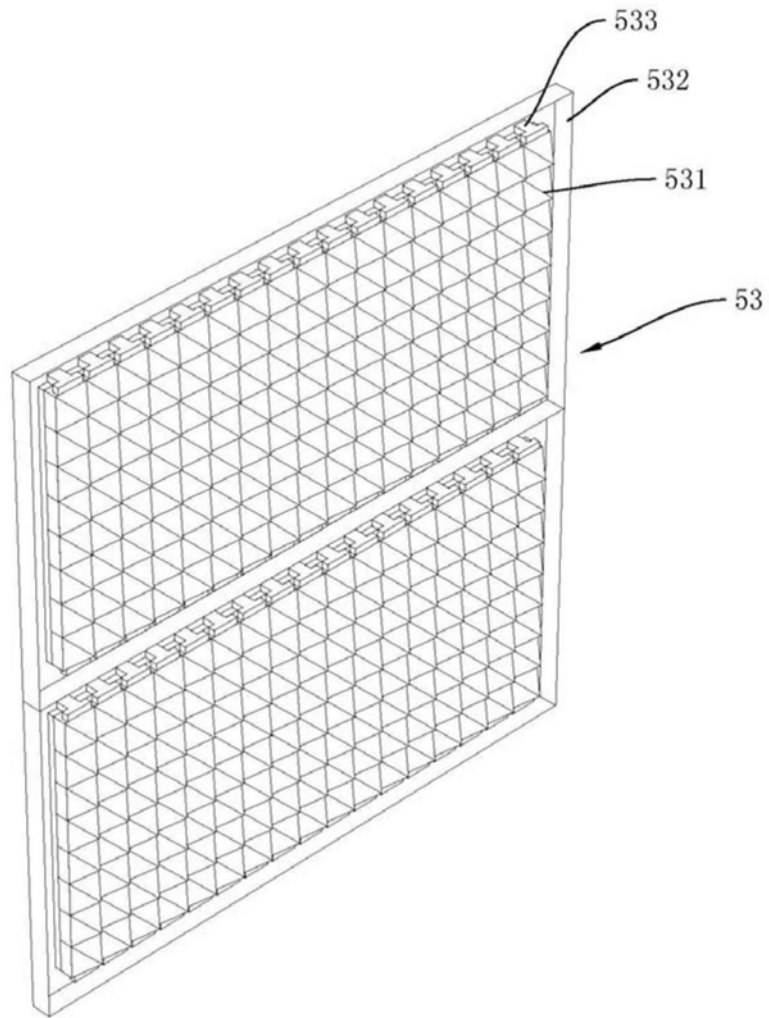


图9

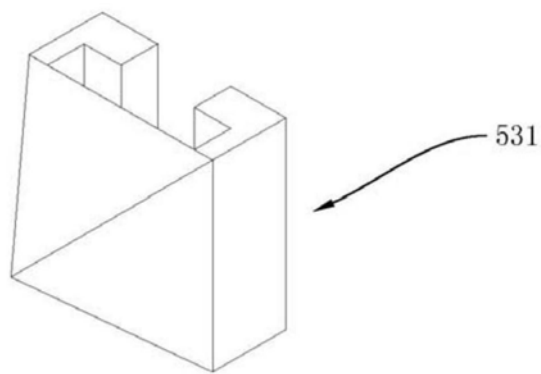


图10

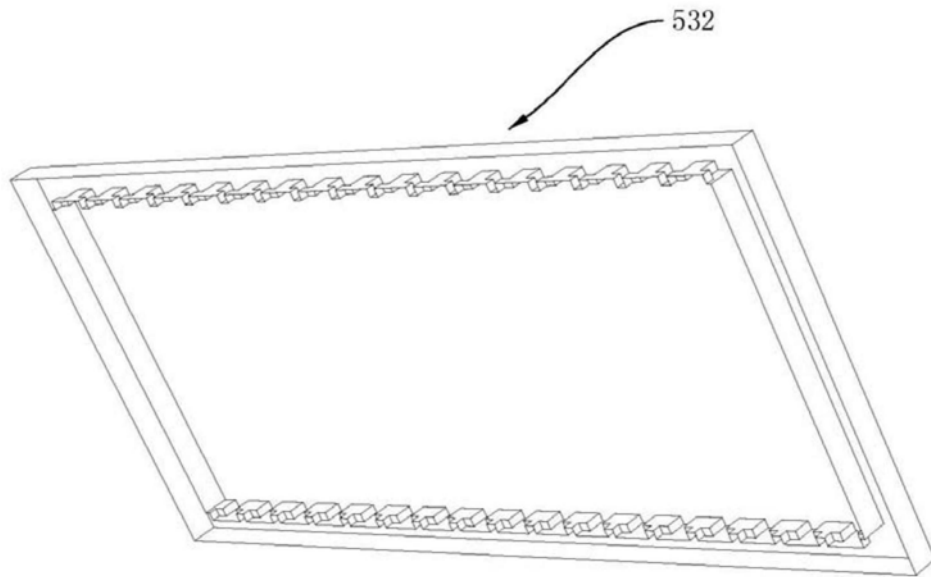


图11

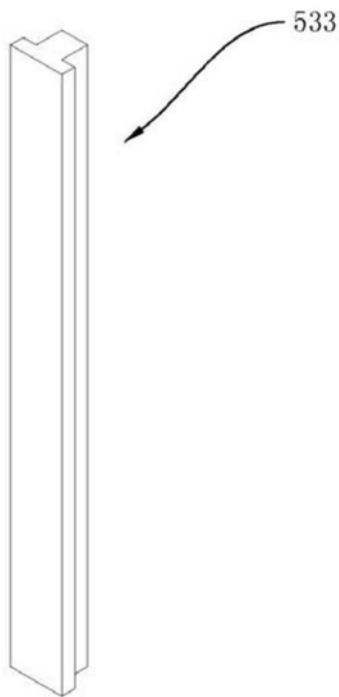


图12

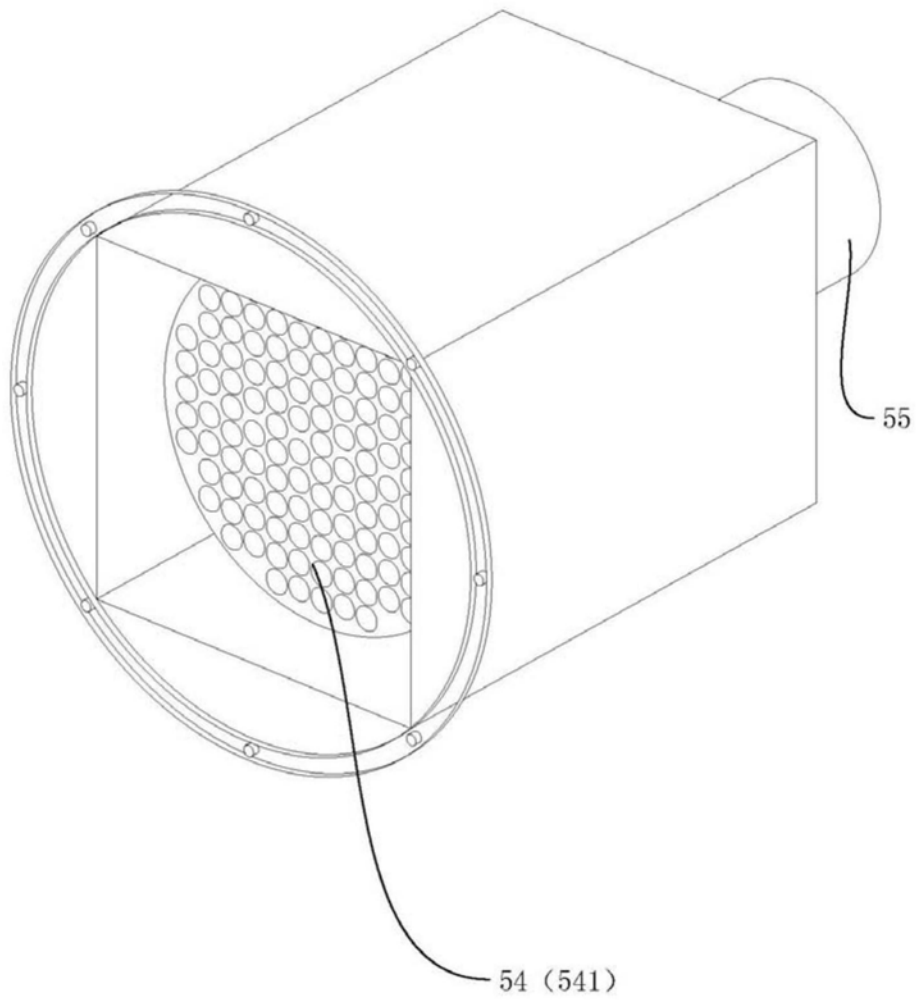


图13