

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10) 授权公告号 CN 207210234 U

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201720956611.2

(22)申请日 2017.08.02

(73)专利权人 东莞市绿革环保科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市万江街道黄粘洲社区黄粘洲大道东3号

(72)发明人 乐恒香 谢丁中

(74)专利代理机构 东莞恒成知识产权代理事务

所(普通合伙) 44412

代理人 潘婷婷

(51) Int.Cl.

C02F 11/12(2006.01)

C02F 11/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

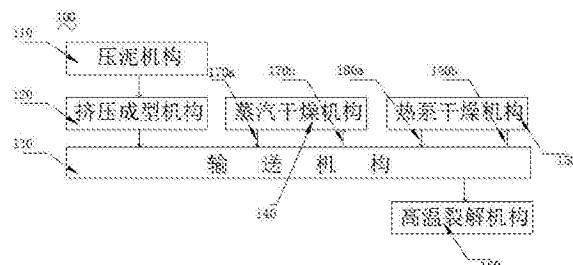
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 实用新型名称

分段式污泥干燥系统

(57) 摘要

本实用新型涉及污泥处理领域，特别是涉及分段式污泥干燥系统，包括用于对污泥进行脱水的压泥机构、挤压成型机构、输送机构、用于对污泥进行初次干燥的蒸汽干燥机构、用于对污泥进行二次干燥的热泵干燥机构、用于对污泥进行高温裂解的高温裂解机构；所述挤压成型机构位于压泥机构下方，输送机构位于挤压成型机构、蒸汽干燥机构和热泵干燥机构的下方，且输送机构通过第一进气管道和第一出气管道连接于蒸汽干燥机构，输送机构通过第二进气管道和第二出气管道连接于热泵干燥机构，输送机构背离挤压成型机构的一端连接于高温裂解机构。本实用新型节能环保、气体循环供应、且通过干燥热风对污泥进行处理、干燥效率高。



1. 分段式污泥干燥系统，其特征在于：包括用于对污泥进行脱水的压泥机构、用于将脱水后的块状或粉末状或淤泥状污泥挤压成条状污泥的挤压成型机构、用于输送污泥的输送机构、用于对污泥进行初次干燥的蒸汽干燥机构、用于对污泥进行二次干燥的热泵干燥机构、用于对污泥进行高温裂解的高温裂解机构；所述挤压成型机构位于压泥机构下方，输送机构位于挤压成型机构、蒸汽干燥机构和热泵干燥机构的下方，且输送机构通过第一进气管道和第一出气管道连接于蒸汽干燥机构，输送机构通过第二进气管道和第二出气管道连接于热泵干燥机构，输送机构背离挤压成型机构的一端连接于高温裂解机构。

2. 根据权利要求1所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述挤压成型机构包括第一工作室、开设于第一工作室顶部的进料口、位于进料口下方用于将污泥挤压成条状的挤压单元、位于挤压单元一侧的传动单元、位于第一工作室底部且位于输送机构上方的下料口；所述挤压单元包括两平行设置的第一轴杆和第二轴杆、套设于第一轴杆外部的第一挤压轮和套设于第二轴杆外部的第二挤压轮；所述第一挤压轮端面交错成型有第一轮槽和第一轮齿，所述第二挤压轮的端面交错成型有第二轮槽和第二轮齿，所述第一轮槽与第二轮齿对应且留有间隙，所述第二轮槽与第一轮齿相对应且留有间隙；所述传动单元包括齿轮组和驱动组，所述齿轮组包括第一齿轮、第二齿轮、主动轮和从动轮。

3. 根据权利要求2所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述第一齿轮套设固定于第一轴杆的一端，所述第二齿轮套设固定于第二轴杆与第一齿轮相对应，所述从动轮套设固定于第二轴杆一端，所述主动轮固定安装于驱动机构，主动轮与从动轮通过传动带传动连接；所述挤压成型机构还包括调节单元，所述调节单元包括调节组件和驱动调节组件运动的动力组件；所述调节组件包括导轨、滑台和调节杆，所述滑台滑动安装于导轨，滑台与动力机构传动连接，所述调节杆的数量至少为一根，调节杆固定安装于滑台；所述调节杆延伸至第一挤压轮和第二挤压轮的交错处。

4. 根据权利要求1所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述蒸汽干燥机构包括第二工作室、设置于第二工作室内的用以产生干燥冷风的冷凝风柜和用以产生干燥热风的加热风柜、连接于冷凝风柜和加热风柜之间的风管，还包括连接于冷凝风柜和加热风柜的控制单元；所述冷凝风柜包括开设于冷凝风柜一侧壁的冷凝进风口、开设于冷凝风柜另一侧壁的冷凝出风口、位于冷凝风柜内部的热交换器和第一风机，所述加热风柜包括开设于加热风柜一侧壁的加热进风口、开设于加热风柜另一侧壁的加热出风口、位于加热风柜内部的蒸汽发生器和第二风机，所述风管的两端分别连接于冷凝出风口和加热进风口；所述控制单元电连接于热交换器、第一风机、蒸汽发生器和第二风机以进行控制。

5. 根据权利要求4所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：在所述控制单元的控制下，所述蒸汽发生器内产生的蒸汽的温度低于90℃；所述加热进风口和冷凝进风口处均设有用于过滤的过滤网；所述蒸汽干燥机构还包括位于第一工作室内通过水管连接于冷凝风柜用于进行散热的散热风柜；所述散热风柜包括设置于散热风柜侧壁的进水口和出水口，设置于散热风柜内部且连通于进水口和出水口之间的散热管道，用于对散热管道中的液体进行散热的第三风机；所述进水口和出水口均通过水管连通于冷凝风柜的热交换器；所述控制单元电连接于第三风机以进行控制。

6. 根据权利要求5所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述热泵干燥机构包括第三工作室、设置于第二工作室顶部用于引入外界空气至第二工作室内的新风口、设置于第

三工作室侧壁用于第三工作室内空气排出的排风口、设置于第三工作室顶部用于与第三工作室内的空气交换的回风口、设置于第三工作室且与回风口相连通的空气交换器；所述第三工作室还设有用于对第三工作室内的新风和回风进行干燥加热的干燥加热设备，所述排风口连通干燥加热设备以将经干燥加热后的干燥热风排出至第三工作室。

7. 根据权利要求6所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述新风口和回风口均设置有用于对进入第三工作室内的空气进行过滤的过滤网；还包括设置于第三工作室用于通过新风口引入新风的引风机和用于通过排风口排出干燥热风的鼓风机。

8. 根据权利要求7所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述空气交换器包括位于第三工作室内的室内机、位于第三工作室外的室外机、连通室内机和室外机的去水管。

9. 根据权利要求8所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述干燥加热设备包括依次相连的第一干燥组件、第二干燥组件和加热组件，还包括位于第一干燥组件一侧的压缩机，所述压缩机先将第二工作室内的湿润冷风进行压缩变为湿润温风，所述第一干燥组件和第二干燥组件依次对经的空气压缩机处理的湿润温风进行第一次干燥和第二次干燥以除去湿润温风中的水分得到干燥温风，所述加热组件对经干燥的干燥温风进行加热得到干燥热风。

10. 根据权利要求9所述的分段式污泥干燥系统，其特征在于：所述压缩机内设有环保冷媒。

分段式污泥干燥系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污泥处理领域,特别是涉及分段式污泥干燥系统。

背景技术

[0002] 随着中国城镇化水平提高,城镇污水处理量加大,需安全处理的污泥量日益增大。截至2014年3月底,我国城镇累计建成污水处理厂3622座,污水处理能力约1.53亿m³/d,80%含水率的污泥产量已超过3000万t;2015年,我国年产污泥(80%含水率)总量达到3359万t;预计到2018年,80%含水率的污泥产量将进一步突破4000万t。

[0003] 污泥作为污水处理的后续产物,其实是污水中污染物的浓缩,具有含水率高、成分复杂、含有大量致命微生物等特点,且容易造成二次污染的特点,因此如果不能把污泥彻底处置,就失去了污水处理的意义,污泥的含水率大约在80%左右,只有把污泥中的水分降到30%-16%以下后,污泥才能得到进一步的有效利用,如焚烧发电或制肥。

[0004] 传统污泥处理包括焚烧、填埋、堆肥等方式,焚烧因污泥含水率高经济性不好且容易产生二噁英等物质,填埋占用土地且容易造成二次污染,污泥中含有重金属不宜直接用于堆肥。

[0005] 因此现有技术中一般通过干燥设备干燥以去除污泥中的水分,具体为,通过干燥的风吹至污泥表面,加速污泥表面的空气流动,使得污泥水分得以蒸发,但一方面,在干燥风产生过程中,新风来源于外界,干燥过得到的湿润冷风直接排放,不利于节能环保,且未实现气体循环,第二方面,单纯依靠加速污泥表面空气流动这种办法对污泥进行干燥,干燥效率较低。第三方面,多采用一种方式进行干燥,不利于节能环保。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种节能环保、气体循环供应、且通过干燥热风对污泥进行处理、干燥效率高的分段式污泥干燥系统。

[0007] 本实用新型所采用的技术方案是:分段式污泥干燥系统,包括用于对污泥进行脱水的压泥机构、用于将脱水后的块状或粉末状或淤泥状污泥挤压成条状污泥的挤压成型机构、用于输送污泥的输送机构、用于对污泥进行初次干燥的蒸汽干燥机构、用于对污泥进行二次干燥的热泵干燥机构、用于对污泥进行高温裂解的高温裂解机构;所述挤压成型机构位于压泥机构下方,输送机构位于挤压成型机构、蒸汽干燥机构和热泵干燥机构的下方,且输送机构通过第一进气管道和第一出气管道连接于蒸汽干燥机构,输送机构通过第二进气管道和第二出气管道连接于热泵干燥机构,输送机构背离挤压成型机构的一端连接于高温裂解机构。

[0008] 对上述技术方案的进一步改进为,所述挤压成型机构包括第一工作室、开设于第一工作室顶部的进料口、位于进料口下方用于将污泥挤压成条状的挤压单元、位于挤压单元一侧的传动单元、位于第一工作室底部且位于输送机构上方的下料口;所述挤压单元包括两平行设置的第一轴杆和第二轴杆、套设于第一轴杆外部的第一挤压轮和套设于第二轴

杆外部的第二挤压轮；所述第一挤压轮端面交错成型有第一轮槽和第一轮齿，所述第二挤压轮的端面交错成型有第二轮槽和第二轮齿，所述第一轮槽与第二轮齿对应且留有间隙，所述第二轮槽与第一轮齿相对应且留有间隙；所述传动单元包括齿轮组和驱动组，所述齿轮组包括第一齿轮、第二齿轮、主动轮和从动轮。

[0009] 对上述技术方案的进一步改进为，所述第一齿轮套设固定于第一轴杆的一端，所述第二齿轮套设固定于第二轴杆与第一齿轮相对应，所述从动轮套设固定于第二轴杆一端，所述主动轮固定安装于驱动机构，主动轮与从动轮通过传动带传动连接；所述挤压成型机构还包括调节单元，所述调节单元包括调节组件和驱动调节组件运动的动力组件；所述调节组件包括导轨、滑台和调节杆，所述滑台滑动安装于导轨，滑台与动力机构传动连接，所述调节杆的数量至少为一根，调节杆固定安装于滑台；所述调节杆延伸至第一挤压轮和第二挤压轮的交错处。

[0010] 对上述技术方案的进一步改进为，所述蒸汽干燥机构包括第二工作室、设置于第二工作室内的用以产生干燥冷风的冷凝风柜和用以产生干燥热风的加热风柜、连接于冷凝风柜和加热风柜之间的风管，还包括连接于冷凝风柜和加热风柜的控制单元；所述冷凝风柜包括开设于冷凝风柜一侧壁的冷凝进风口、开设于冷凝风柜另一侧壁的冷凝出风口、位于冷凝风柜内部的热交换器和第一风机，所述加热风柜包括开设于加热风柜一侧壁的加热进风口、开设于加热风柜另一侧壁的加热出风口、位于加热风柜内部的蒸汽发生器和第二风机，所述风管的两端分别连接于冷凝出风口和加热进风口；所述控制单元电连接于热交换器、第一风机、蒸汽发生器和第二风机以进行控制。

[0011] 对上述技术方案的进一步改进为，在所述控制单元的控制下，所述蒸汽发生器内产生的蒸汽的温度低于90℃；所述加热进风口和冷凝进风口处均设有用于过滤的过滤网；所述蒸汽干燥机构还包括位于第一工作室通过水管连接于冷凝风柜用于进行散热的散热风柜；所述散热风柜包括设置于散热风柜侧壁的进水口和出水口，设置于散热风柜内部且连通于进水口和出水口之间的散热管道，用于对散热管道中的液体进行散热的第三风机；所述进水口和出水口均通过水管连通于冷凝风柜的热交换器；所述控制单元电连接于第三风机以进行控制。

[0012] 对上述技术方案的进一步改进为，所述热泵干燥机构包括第三工作室、设置于第二工作室顶部用于引入外界空气至第二工作室内的新风口、设置于第三工作室侧壁用于第三工作室空气排出的排风口、设置于第三工作室顶部用于与第三工作室空气交换的回风口、设置于第三工作室且与回风口相连通的空气交换器；所述第三工作室还设有用于对第三工作室的新风和回风进行干燥加热的干燥加热设备，所述排风口连通干燥加热设备以将经干燥加热后的干燥热风排出至第三工作室外。

[0013] 对上述技术方案的进一步改进为，所述新风口和回风口均设置有用于对进入第三工作室内的空气进行过滤的过滤网；还包括设置于第三工作室用于通过新风口引入新风的引风机和用于通过排风口排出干燥热风的鼓风机。

[0014] 对上述技术方案的进一步改进为，所述空气交换器包括位于第三工作室内的室内机、位于第三工作室外的室外机、连通室内机和室外机的去水管。

[0015] 对上述技术方案的进一步改进为，所述干燥加热设备包括依次相连的第一干燥组件、第二干燥组件和加热组件，还包括位于第一干燥组件一侧的压缩机，所述压缩机先将第

二工作室内的湿润冷风进行压缩变为湿润温风,所述第一干燥组件和第二干燥组件依次对经的空气压缩机处理的湿润温风进行第一次干燥和第二次干燥以除去湿润温风中的水分得到干燥温风,所述加热组件对经干燥的干燥温风进行加热得到干燥热风。

[0016] 对上述技术方案的进一步改进为,所述压缩机内设有环保冷媒。

[0017] 本实用新型的有益效果为:

[0018] 一方面,本实用新型中,通过挤压成型机构将大小不一的块状或粉末状或淤泥状污泥挤压成条状污泥,增加了污泥的总表面积,使得污泥在经后续蒸汽干燥机构、热泵干燥机构和高温裂解机构时,充分与干燥热风接触,干燥效率高。第二方面,污泥事先经压泥机构进行脱水,脱水后挤压得到的条状污泥经输送机构依次输送至蒸汽干燥机构、热泵干燥机构和高温裂解机构,依次进行干燥,在对污泥进行干燥处理时,先通过压泥机构初步对污泥进行脱水,可视为首次干燥,将含水量从98%降低到80%左右,再通过蒸汽干燥机构产生干燥热风,干燥热风对污泥进行干燥,将污泥含水量降低到40%左右,再通过热泵干燥机构产生干燥热风,将污泥含水量降低到10%左右,最后通过高温裂解机构对含水量为10%的污泥进行高温裂解,彻底除去污泥中的水分,将污泥转化为炭黑,实现污泥的回收再利用,有利于节约资源。第三方面,针对不同含水量的污泥,采用不同干燥方式对污泥进行干燥,便于每种干燥方式充分发挥其干燥效果,避免单独采用某种干燥方式造成的干燥不彻底或干燥效率低等弊端,如当污泥含水量过高时,采用蒸汽加热干燥或热泵加热干燥,耗能较大,而采用简单的压泥机构即可轻易的排出污泥中的部分水分,干燥成本低,而当污泥含水量降到80%时,此时压泥机构已难进一步降低水分,需采用热风干燥的方法来通过热风与污泥发生热交换及加快污泥表面空气流动来干燥,此时采用蒸汽干燥机构产生干燥热风,是因为对于含水量大的污泥,产生相同温度的干燥热风,蒸汽干燥机构耗能比热泵干燥机构耗能少,当污泥含水量降低到40%左右时,要进一步降低污泥含水量,需要的热风较多,若继续采用蒸汽加热形成干燥热风,则需要的蒸汽量大及压力大,耗能多,因此此段采用热泵干燥机构来加热空气形成干燥热风,耗能较少,当污泥含水量降低到10%时,此时无论是蒸汽干燥机构或热泵干燥机构都无法进一步降低污泥含水量,只有采用高温裂解的方式使污泥里面的水分理解从而将污泥变为含水量为0的炭黑,完全除去污泥中的水分,整体干燥效率高,耗能低,有利于节能环保。

附图说明

- [0019] 图1为本实用新型的结构原理图;
- [0020] 图2为本实用新型的挤压成型机构的立体图;
- [0021] 图3为本实用新型的挤压成型机构的内部立体图;
- [0022] 图4为本实用新型的挤压成型机构的局部放大图;
- [0023] 图5为本实用新型的蒸汽干燥机构的结构原理图;
- [0024] 图6为本实用新型的蒸汽干燥机构的控制原理图;
- [0025] 图7为本实用新型的蒸汽干燥机构的冷凝风柜的侧视图;
- [0026] 图8为本实用新型的蒸汽干燥机构的冷凝风柜的俯视图;
- [0027] 图9为本实用新型的蒸汽干燥机构的加热风柜的侧视图;
- [0028] 图10为本实用新型的蒸汽干燥机构的加热风柜的俯视图;

- [0029] 图11为本实用新型的蒸汽干燥机构的散热风柜的结构示意图；
- [0030] 图12为本实用新型的热泵干燥机构的侧视图；
- [0031] 图13为本实用新型的热泵干燥机构的后视图；
- [0032] 图14为本实用新型的热泵干燥机构的的俯视图。

具体实施方式

- [0033] 下面将结合附图对本实用新型作进一步的说明。
- [0034] 如图1所示，为本实用新型的结构原理图。
- [0035] 分段式污泥干燥系统100，包括用于对污泥进行脱水的压泥机构110、用于将脱水后的块状或粉末状或淤泥状污泥挤压成条状污泥的挤压成型机构120、用于输送污泥的输送机构130、用于对污泥进行初次干燥的蒸汽干燥机构140、用于对污泥进行二次干燥的热泵干燥机构150、用于对污泥进行高温裂解的高温裂解机构160。挤压成型机构120位于压泥机构110下方，输送机构130位于挤压成型机构120、蒸汽干燥机构140和热泵干燥机构150的下方，且输送机构130通过第一进气管道170a和第一出气管道170b连接于蒸汽干燥机构140，输送机构130通过第二进气管道180a和第二出气管道180b连接于热泵干燥机构150，输送机构130背离挤压成型机构120的一端连接于高温裂解机构160。
- [0036] 如图2-图4所示，分别为本实用新型的挤压成型机构的立体图、内部立体图和局部放大图。
- [0037] 挤压成型机构120包括第一工作室121、开设于第一工作室121顶部的进料口122、位于进料口122下方用于将污泥挤压成条状的挤压单元123、位于挤压单元123一侧的传动单元124、位于第一工作室121底部且位于输送机构130上方的下料口；挤压单元123包括两平行设置的第一轴杆123a和第二轴杆123b、套设于第一轴杆123a外部的第一挤压轮123c和套设于第二轴杆123b外部的第二挤压轮123d；第一挤压轮123c端面交错成型有第一轮槽123h和第一轮齿123e，第二挤压轮123d的端面交错成型有第二轮槽123f和第二轮齿123g，第一轮槽123h与第二轮齿123g对应且留有间隙126，第二轮槽123f与第一轮齿123e相对应且留有间隙126；传动单元124包括齿轮组和驱动组124f，齿轮组包括第一齿轮124a、第二齿轮124b、主动轮124c和从动轮124d。将经过脱水的块状或粉末状或淤泥状污泥置于第一挤压轮123c和第二挤压轮123d上，污泥在第一挤压轮123c和第二挤压轮123d的相对运动下会受到挤压力在间隙126中挤出，由此，减少污泥的体积，污泥受热的范围增加，且增加了污泥与空气的接触面积，水分蒸发的速度加快，大幅度减少干化过程的时间，提高除湿干化效率，减少电力成本以及节能减排的环保要求。
- [0038] 第一齿轮124a套设固定于第一轴杆123a的一端，第二齿轮124b套设固定于第二轴杆123b与第一齿轮124a相对应，从动轮124d套设固定于第二轴杆123b一端，主动轮124c固定安装于驱动组124f，主动轮124c与从动轮124d通过传动带124e传动连接；挤压成型机构120还包括调节单元125，调节单元125包括调节组件和驱动调节组件运动的气缸125d；调节组件包括导轨125a、滑台125b和调节杆125c，滑台125b滑动安装于导轨125a，滑台125b与动力机构传动连接，调节杆125c的数量至少为一根，调节杆125c固定安装于滑台125b；调节杆125c延伸至第一挤压轮123c和第二挤压轮123d的交错处。设有调节单元125，在污泥体积较大时，通过调节单元125的调节杆125c的往复运动，将污泥调节到一个适合的角度，便于挤

压单元123将污泥挤出,形成体积较小的条状污泥,增加污泥与空气的接触面积,加快水分的蒸发,进一步提高干燥效率。

[0039] 如图5-图6所示,分别为本实用新型的蒸汽干燥机构的结构原理图和控制原理图。

[0040] 蒸汽干燥机构140包括第二工作室141、设置于第二工作室141内的用以产生干燥冷风的冷凝风柜142和用以产生干燥热风的加热风柜143、连接于冷凝风柜142和加热风柜143之间的风管144,还包括连接于冷凝风柜142和加热风柜143的控制单元145。

[0041] 如图7-图8所示,分别为本实用新型的蒸汽干燥机构的冷凝风柜的侧视图和俯视图。

[0042] 冷凝风柜142包括开设于冷凝风柜142一侧壁的冷凝进风口142a、开设于冷凝风柜142另一侧壁的冷凝出风口142b、位于冷凝风柜142内部的热交换器142c和第一风机142d。

[0043] 如图9-图10所示,分别为本实用新型的蒸汽干燥机构的加热风柜的侧视图和俯视图。

[0044] 加热风柜143包括开设于加热风柜143一侧壁的加热进风口143a、开设于加热风柜143另一侧壁的加热出风口143b、位于加热风柜143内部的蒸汽发生器143c和第二风机143d,风管144的两端分别连接于冷凝出风口142b和加热进风口143a;控制单元145电连接于热交换器142c、第一风机142d、蒸汽发生器143c和第二风机143d以进行控制。在蒸汽干燥机构140中,先通过冷凝风柜142将湿润冷风进行初步干燥,在热交换器142c的冷凝作用下形成干燥冷风,干燥冷风在第一风机142d的作用下吹出冷凝风柜142,进入加热风柜143,通过蒸汽发生器143c产生蒸汽以对干燥冷风进行加热,形成干燥热风,干燥热风在第二风机143d的作用下吹出加热风柜143,进入污泥放置处以对污泥进行干燥,当干燥热风吹至污泥表面时,迅速与污泥发生热交换,同时加速污泥表面空气流动,有利于提高污泥干燥效率;第四方面,经本实用新型形成的干燥热风中无新的杂质,无二次污染,有利于保护环境。

[0045] 在控制单元145的控制下,蒸汽发生器143c内产生的蒸汽的温度低于90℃,使得经蒸汽加热形成的干燥热风的温度为80℃左右,防止温度过高在对污泥进行干燥时产生可挥发性气体而造成环境污染,进一步有利于保护环境。

[0046] 加热进风口143a和冷凝进风口142a处均设有用于过滤的过滤网157,通过过滤网157滤去空气中的杂质,保证进入冷凝风柜142和加热风柜143内的新风的洁净度,防止二次污染,使得本实用新型更加环保。

[0047] 如图11所示,为本实用新型的蒸汽干燥机构的散热风柜的结构示意图。

[0048] 蒸汽干燥机构140还包括位于第二工作室141内连接于冷凝风柜142用于进行散热的散热风柜147;散热风柜147包括设置于散热风柜147侧壁的进水口147a和出水口147b,设置于散热风柜147内部且连通于进水口147a和出水口147b之间的散热管道147c,用于对散热管道147c中的液体进行散热的第三风机147d;进水口147a和出水口147b均通过水管146连通于冷凝风柜142的热交换器142c;控制单元145电连接于第三风机147d以进行控制。冷凝风柜142的热交换器142c内的冷凝水在与冷凝风柜142内的气体发生热交换后温度升高,温度升高后的水经水管146进入散热风柜147的进水口147a,在第三风机147d的作用下进行风冷以降低其温度,温度降低的冷凝水经出水口147b和水管146排出至冷凝风柜142中,形成冷凝水的循环使用,同时保证冷凝风柜142的冷凝效率,进一步有利于节能环保和提高整体的干燥效率。

[0049] 如图12-图14所示,分别为本实用新型的热泵干燥机构的侧视图、后视图和俯视图。

[0050] 热泵干燥机构150包括第三工作室151、设置于第三工作室151顶部用于引入外界空气至第三工作室151内的新风口152、设置于第三工作室151侧壁用于第三工作室151内空气排出的排风口153、设置于第三工作室151顶部用于与第三工作室151内空气交换的回风口154、设置于第三工作室151内且与回风口154相连通的空气交换器155;第三工作室151内还设有用于对第三工作室151内的新风和回风进行干燥加热的干燥加热设备156,排风口153连通干燥加热设备156以将经干燥加热后的干燥热风排出至第三工作室151外。热泵干燥机构150中,一方面,通过新风口152引入新风,通过回风口154和空气交换器155实现工作室外的气体进行交换,采用新风加回风模式,有利于提高工作室内的空气质量,避免对污泥进行干燥时引入新的杂质,无二次污染;第二方面,通过干燥加热设备156对工作室内的湿润冷风进行处理,使得经排风口153排出的空气为干燥热风,当干燥热风吹至污泥表面时,迅速与污泥发生热交换,同时加速污泥表面空气流动,有利于提高污泥干燥效率。

[0051] 新风口152和回风口154均设置有用于对进入第三工作室151内的空气进行过滤的过滤网157,通过过滤网157滤去空气中的杂质,保证进入第三工作室151内的新风和回风的洁净度,防止二次污染,使得本实用新型更加环保。

[0052] 还包括设置于第三工作室151内用于通过新风口152引入新风的引风机158和用于通过排风口153排出干燥热风的鼓风机159,通过引风机158加速新风进入,通过鼓风机159加速干燥热风的排出,使得第三工作室151内空气流动快,有利于提高污泥干燥效率。

[0053] 空气交换器155包括位于第三工作室151内的室内机155a、位于第三工作室151外的室外机、连通室内机155a和室外机的去水管155b,室内机155a除去室内空气中的水分,通过去水管155b经室外机排出,起到初步干燥的作用,降低空气含水率,有利于提高污泥干燥效率。

[0054] 干燥加热设备156包括依次相连的第一干燥组件156a、第二干燥组件156b和加热组件156c,还包括位于第一干燥组件156a一侧的压缩机156d,压缩机156d先将第三工作室151内的湿润冷风进行压缩变为湿润温风,第一干燥组件156a和第二干燥组件156b依次对经的空气压缩机156d处理的湿润温风进行第一次干燥和第二次干燥以除去湿润温风中的水分得到干燥温风,加热组件156c对经干燥的干燥温风进行加热得到干燥热风。压缩机156d在对空气进行压缩的过程中,放出热量使得空气温度升高,同时,空气在压缩机156d和第一干燥组件156a之间进行循环,空气在压缩机156d和第二干燥组件156b之间实现气体循环,在提高干燥加热效率的同时,实现能量的循环供应,有利于节能环保。气体经第一干燥组件156a和第二干燥组件156b进行两次干燥,含水率低,有利于提高干燥效率。

[0055] 压缩机156d内设有环保冷媒,通过环保冷媒提高压缩效率,同时不会对空气造成污染,进一步提高了本实用新型的节能环保性。

[0056] 一方面,本实用新型中,通过挤压成型机构120将大小不一的块状或粉末状或淤泥状污泥挤压成条状污泥,增加了污泥的总表面积,使得污泥在经后续蒸汽干燥机构140、热泵干燥机构150和高温裂解机构160时,充分与干燥热风接触,干燥效率高。第二方面,污泥事先经压泥机构110进行脱水,脱水后挤压得到的条状污泥经输送机构130依次输送至蒸汽干燥机构140、热泵干燥机构150和高温裂解机构160,依次进行干燥,在对污泥进行干燥处

理时,先通过压泥机构110初步对污泥进行脱水,可视为首次干燥,将含水量从98%降低到80%左右,再通过蒸汽干燥机构140产生干燥热风,干燥热风对污泥进行干燥,将污泥含水量降低到40%左右,再通过热泵干燥机构150产生干燥热风,将污泥含水量降低到10%左右,最后通过高温裂解机构160对含水量为10%的污泥进行高温裂解,彻底除去污泥中的水分,将污泥转化为炭黑,实现污泥的回收再利用,有利于节约资源。第三方面,针对不同含水量的污泥,采用不同干燥方式对污泥进行干燥,便于每种干燥方式充分发挥其干燥效果,避免单独采用某种干燥方式造成的干燥不彻底或干燥效率低等弊端,如当污泥含水量过高时,采用蒸汽加热干燥或热泵加热干燥,耗能较大,而采用简单的压泥机构110即可轻易的排出污泥中的部分水分,干燥成本低,而当污泥含水量降到80%时,此时压泥机构110已难进一步降低水分,需采用热风干燥的方法来通过热风与污泥发生热交换及加快污泥表面空气流动来干燥,此时采用蒸汽干燥机构140产生干燥热风,是因为对于含水量大的污泥,产生相同温度的干燥热风,蒸汽干燥机构140耗能比热泵干燥机构150耗能少,当污泥含水量降低到40%左右时,要进一步降低污泥含水量,需要的热风较多,若继续采用蒸汽加热形成干燥热风,则需要的蒸汽量大及压力大,耗能多,因此此段采用热泵干燥机构150来加热空气形成干燥热风,耗能较少,当污泥含水量降低到10%时,此时无论是蒸汽干燥机构140或热泵干燥机构150都无法进一步降低污泥含水量,只有采用高温裂解的方式使污泥里面的水分理解从而将污泥变为含水量为0的炭黑,完全除去污泥中的水分,整体干燥效率高,耗能低,有利于节能环保。

[0057] 本实用新型的工作原理为:

[0058] 首先,含水量较高的污泥经压泥机构110进行脱水,将含水量由98%降低到80%左右,经脱水后的块状或粉末状或淤泥状污泥进入挤压成型机构120。

[0059] 然后,污泥自进料口122进入第一工作室121内部,在重力作用下落至挤压单元123上,驱动组124f和动力机构工作,使驱动电机和气压缸工作,带动第一轴杆123a转动,通过安装于第一轴杆123a的第一齿轮124a与第二齿轮124b啮合传动使第二轴杆123b与第一轴杆123a相对运动,使第一挤压轮123c和第二挤压轮123d相对运动,气压缸带动滑台125b在导轨125a上往复运动,使固定于滑台125b上的调节杆125c在第一齿轮124a和第二齿轮124b的交接处往复运动;此时,将脱水后的潮湿污泥置于第一挤压轮123c和第二挤压轮123d的交接处,在第一挤压轮123c和第二挤压轮123d的相对运动下,潮湿的污泥会收到两个挤压轮的挤压从第一挤压轮123c和第二挤压轮123d交接的间隙126处挤出,挤出的污泥成条状,当污泥的体积较大难以被挤压时,往复运动的调节杆125c会不断的拨动污泥,使污泥调节到一个容易被挤压的角度,保证其能被挤出形成条状,增加污泥与空气的接触面积,加快水分的蒸发。

[0060] 然后,经挤压成型机构120挤压成条状的污泥在重力作用下下落,经下料口后落至输送机构130上。

[0061] 再然后,输送机构130将污泥输送至蒸汽干燥机构140下方,输送机构130、第一进气管道170a和第一出气管道170b、蒸汽干燥机构140形成第一气体循环,具体为蒸汽干燥机构140中,冷凝风柜142将湿润冷风进行初步干燥,在热交换器142c的冷凝作用下形成干燥冷风,干燥冷风在第一风机142d的作用下吹出冷凝风柜142,进入加热风柜143,通过蒸汽发生器143c产生蒸汽以对干燥冷风进行加热,形成干燥热风,干燥热风在第二风机143d的作

用下吹出加热风柜143，进入输送机构130处以对污泥进行干燥，当干燥热风吹至污泥表面时，迅速与污泥发生热交换，同时加速污泥表面空气流动，将污泥进行干燥，污泥含水量由80%降低到40%左右，干燥后干燥热风变为湿润冷风，湿润冷风返回至蒸汽干燥机构140内部的冷凝风柜142，以此循环，形成干燥热风的循环供应。在冷凝风柜142冷凝的同时，冷凝风柜142的热交换器142c内的冷凝水在与冷凝风柜142内的气体发生热交换后温度升高，温度升高后的水经水管146进入散热风柜147的进水口147a，在第三风机147d的作用下进行风冷以降低其温度，温度降低的冷凝水经出水口147b和水管146排出至冷凝风柜142中，形成冷凝水的循环使用。在此过程中，控制单元145对热交换器142c、第一风机142d、蒸汽发生器143c、第二风机143d和第三风机147d进行控制，以控制整个冷凝、加热和散热过程的精确进行。

[0062] 再然后，含水量为40%左右的污泥到达热泵干燥机构150处，输送机构130、第二进气管道180a和第二出气管道180b、蒸汽干燥机构140形成第二气体循环，具体为，在热泵干燥机构150中，外界空气中的湿润冷风在引风机158的作用下通过新风口152经过滤网157后进入第三工作室151内，同时第三工作室151内的空气在空气交换器155的作用下通过回风口154与外界空气交换，提高第三工作室151内的空气质量，第三工作室151外较洁净的空气通过回风口154经过滤网157后进入第三工作室151内；然后，湿润冷却的空气入干燥加热设备156被处理为干燥热风；最后，在鼓风机159的作用下，第三工作室151内的干燥热风经排风口153排出至第三工作室151外部，干燥热风与输送机构130上的污泥接触，干燥热风加速污泥表面空气流动，并与污泥内的水分发生热交换，使得污泥内的水分快速蒸干，以降低污泥内的水分，将污泥水分从40%降低到10%，同时，水分混杂在干燥热风中，使得干燥热风湿度增加、温度降低，变为湿润冷风，湿润冷风经再次返回至热泵干燥机构150内，再次在热泵干燥机构150内转化为干燥热风排出。

[0063] 最后，含水量为10%左右的污泥随输送机构130到达高温裂解机构160处，经高温裂解彻底除去污泥中的水分，形成炭黑，以实现污泥的回收再利用。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

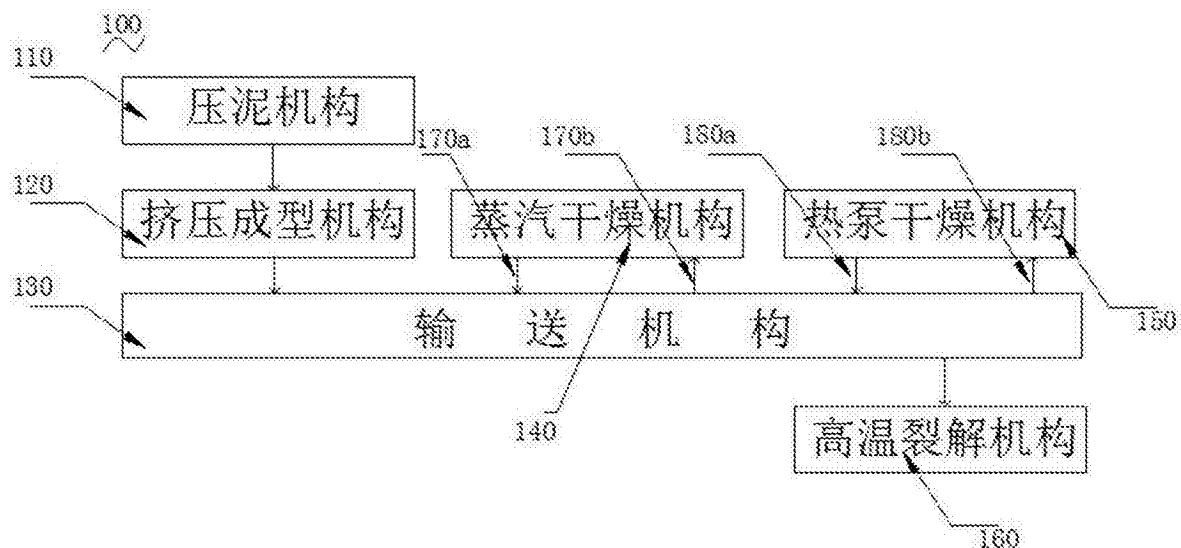


图1

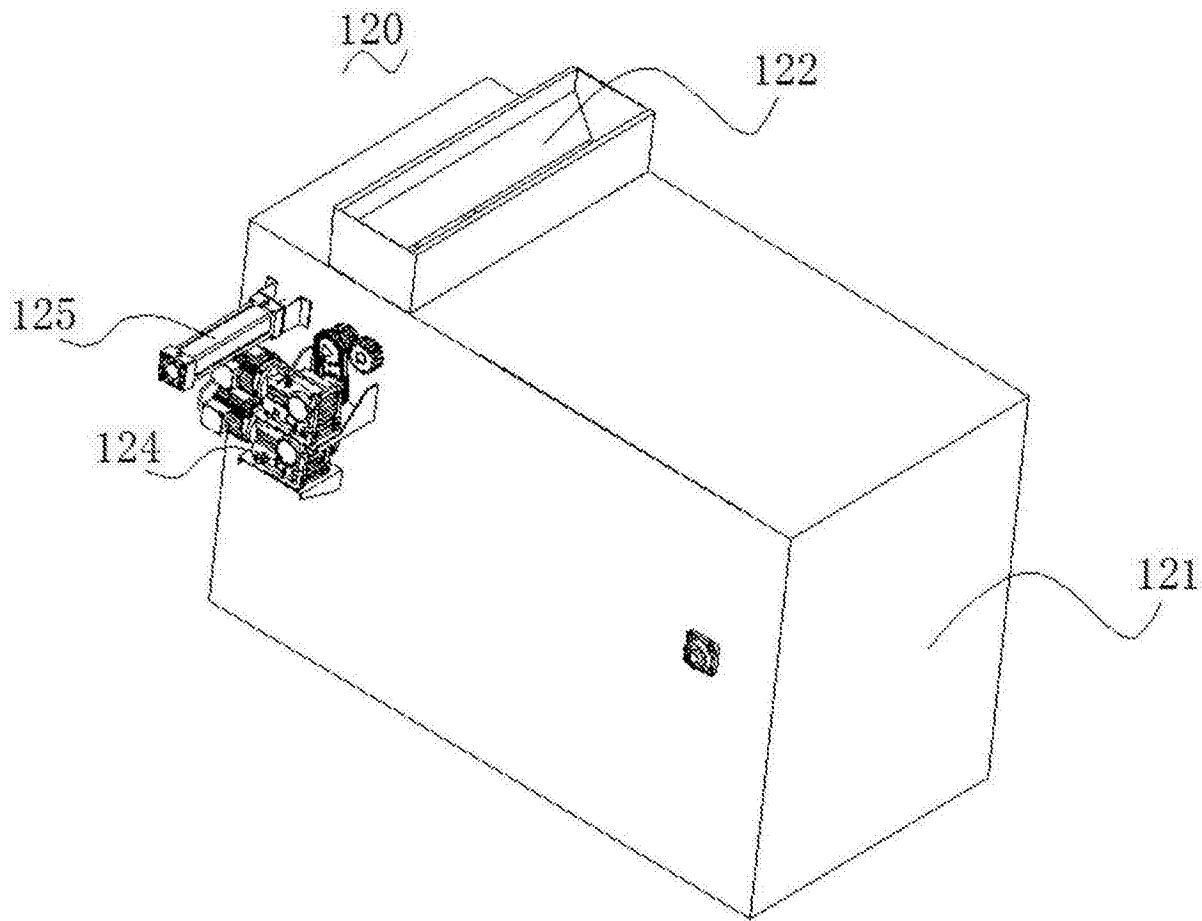


图2

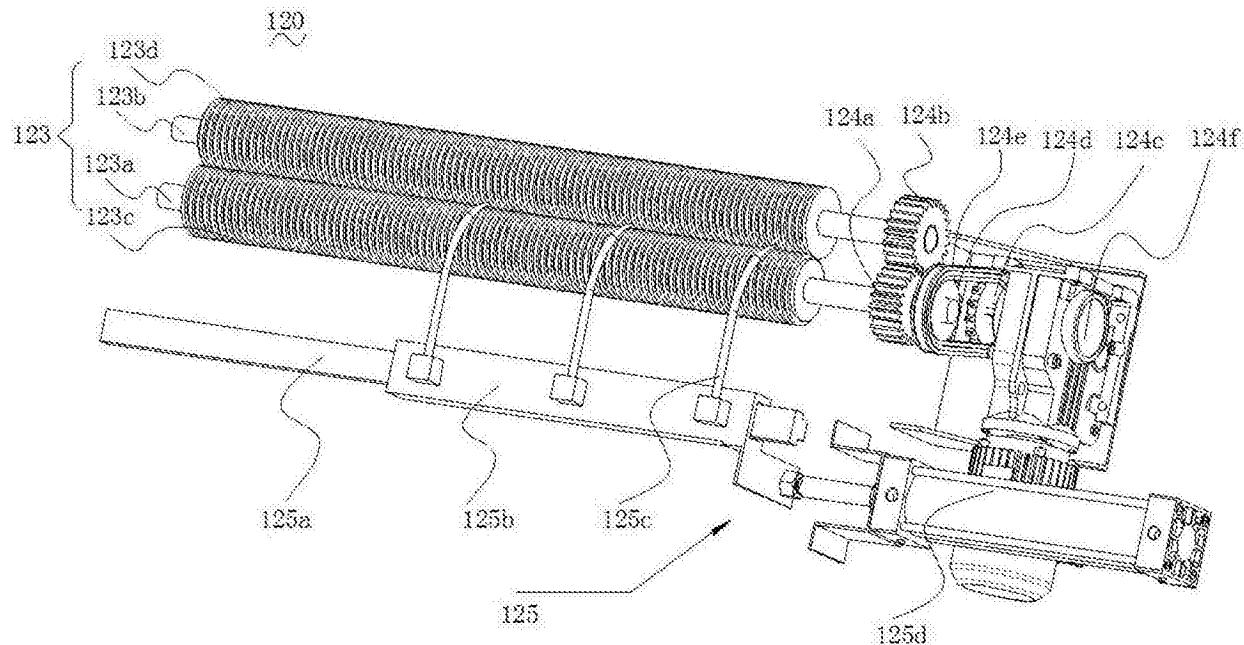


图3

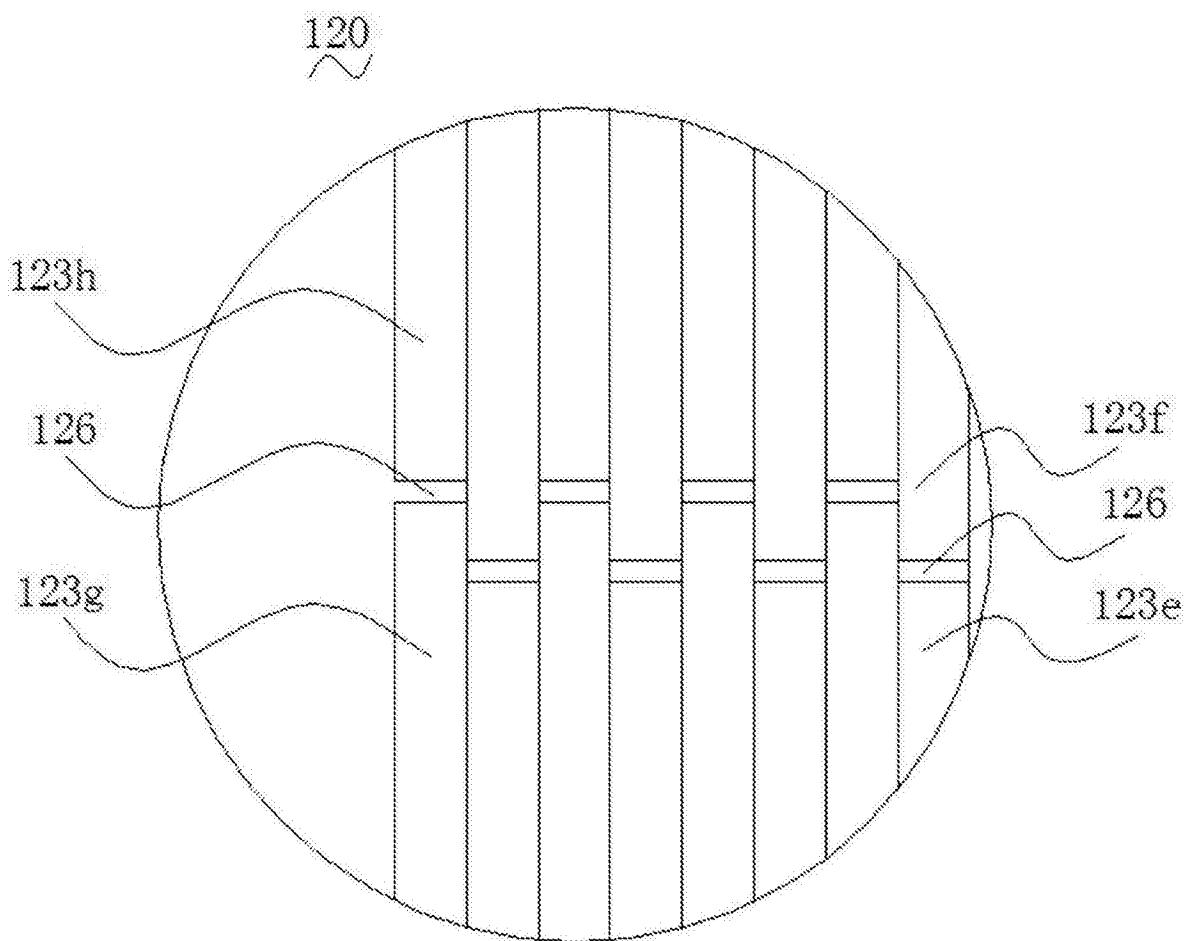


图4

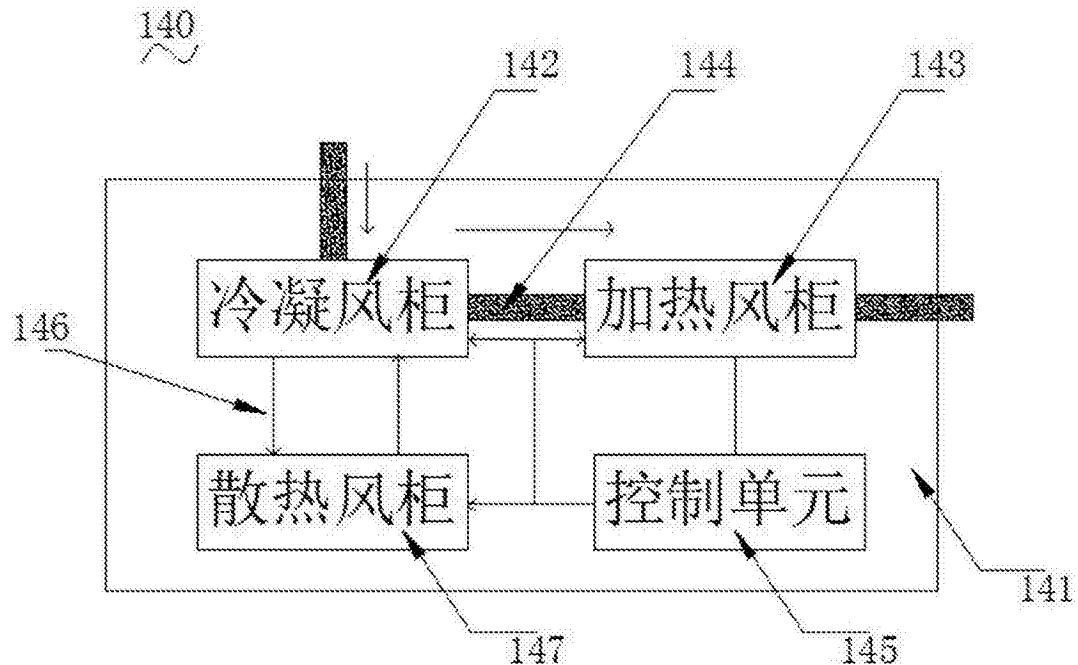


图5

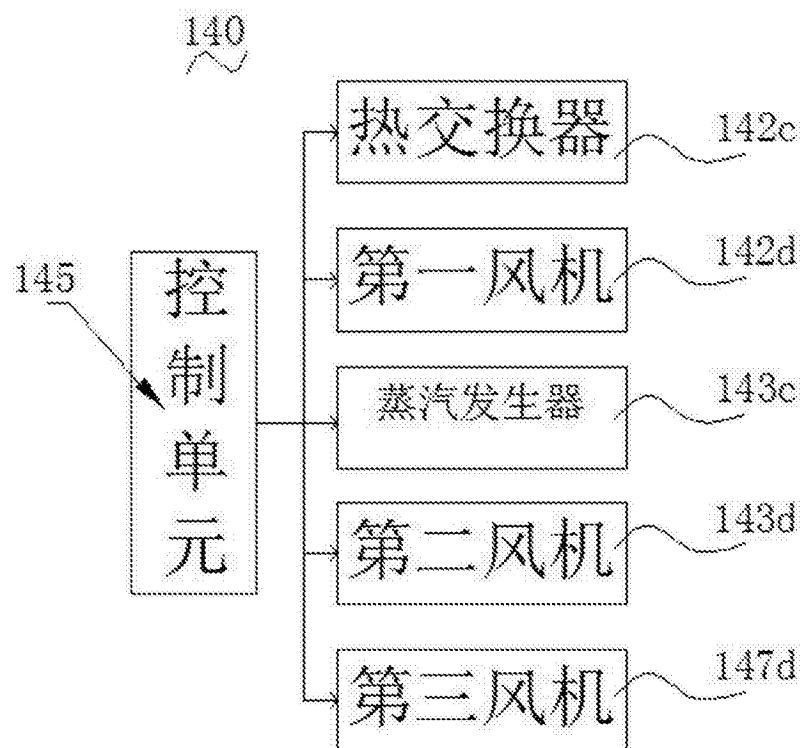


图6

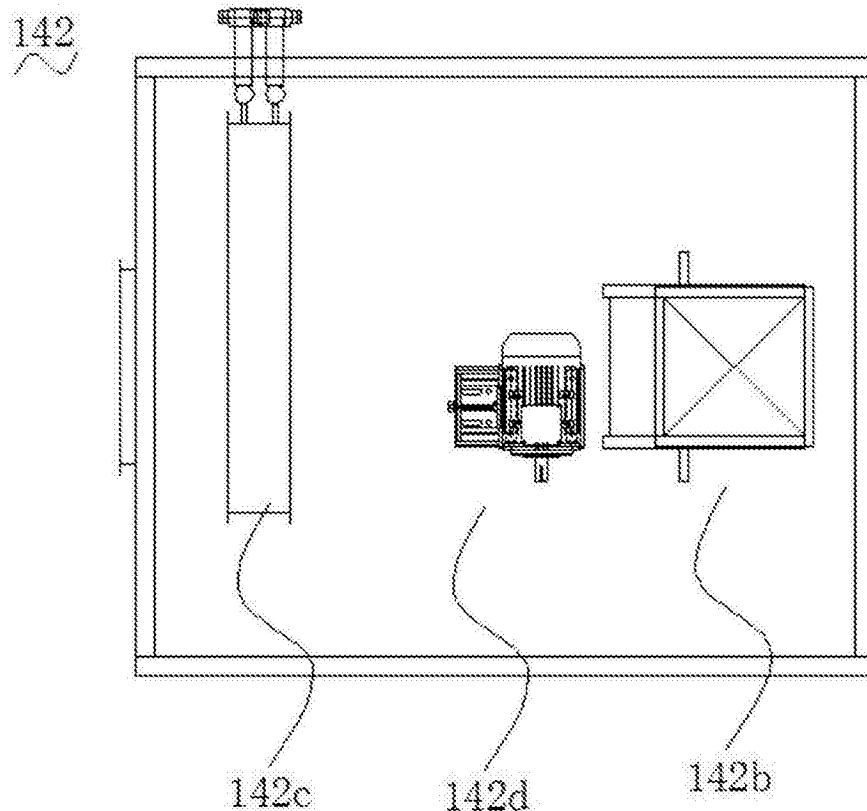


图7

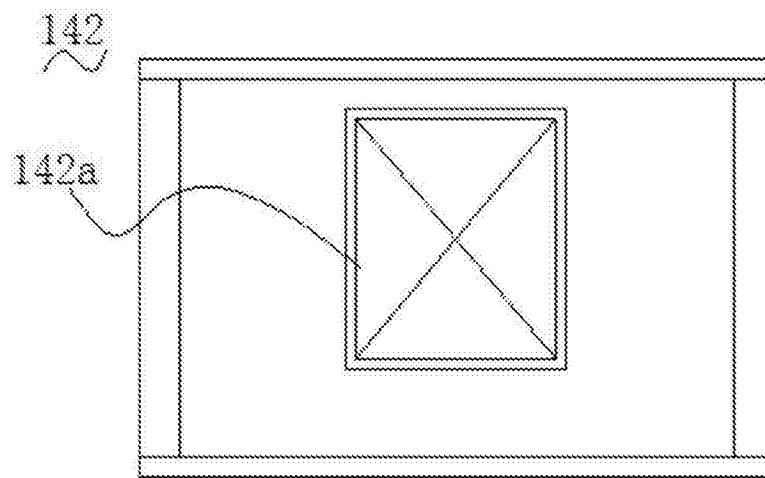


图8

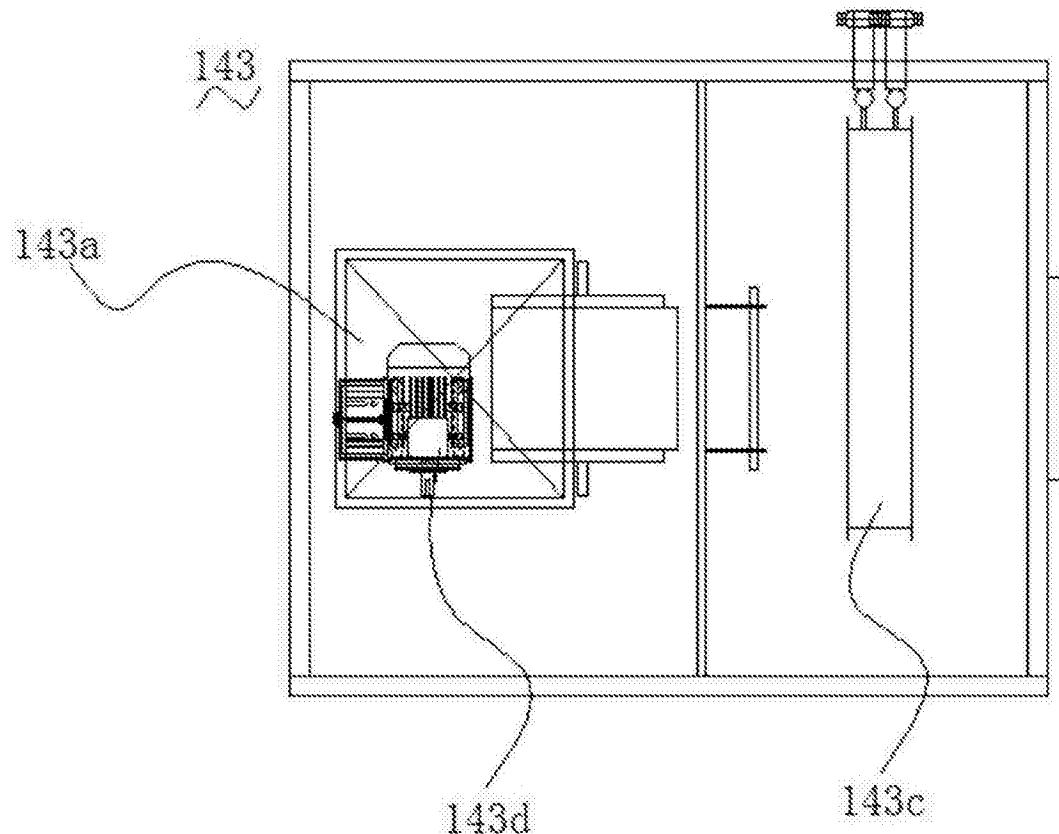


图9

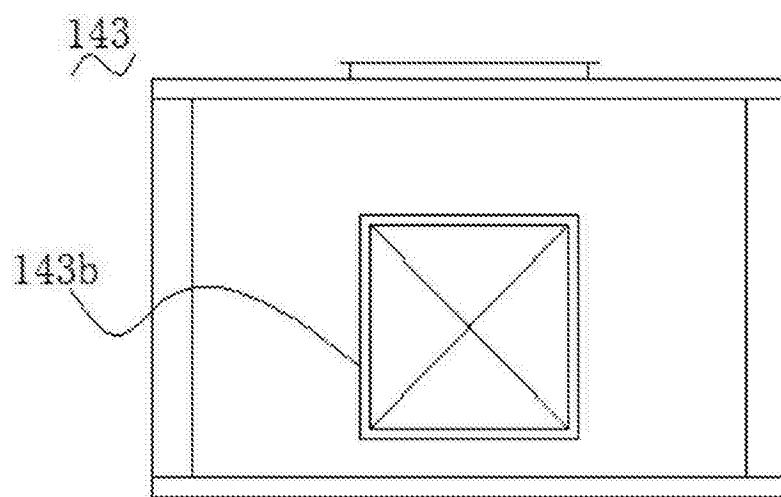


图10

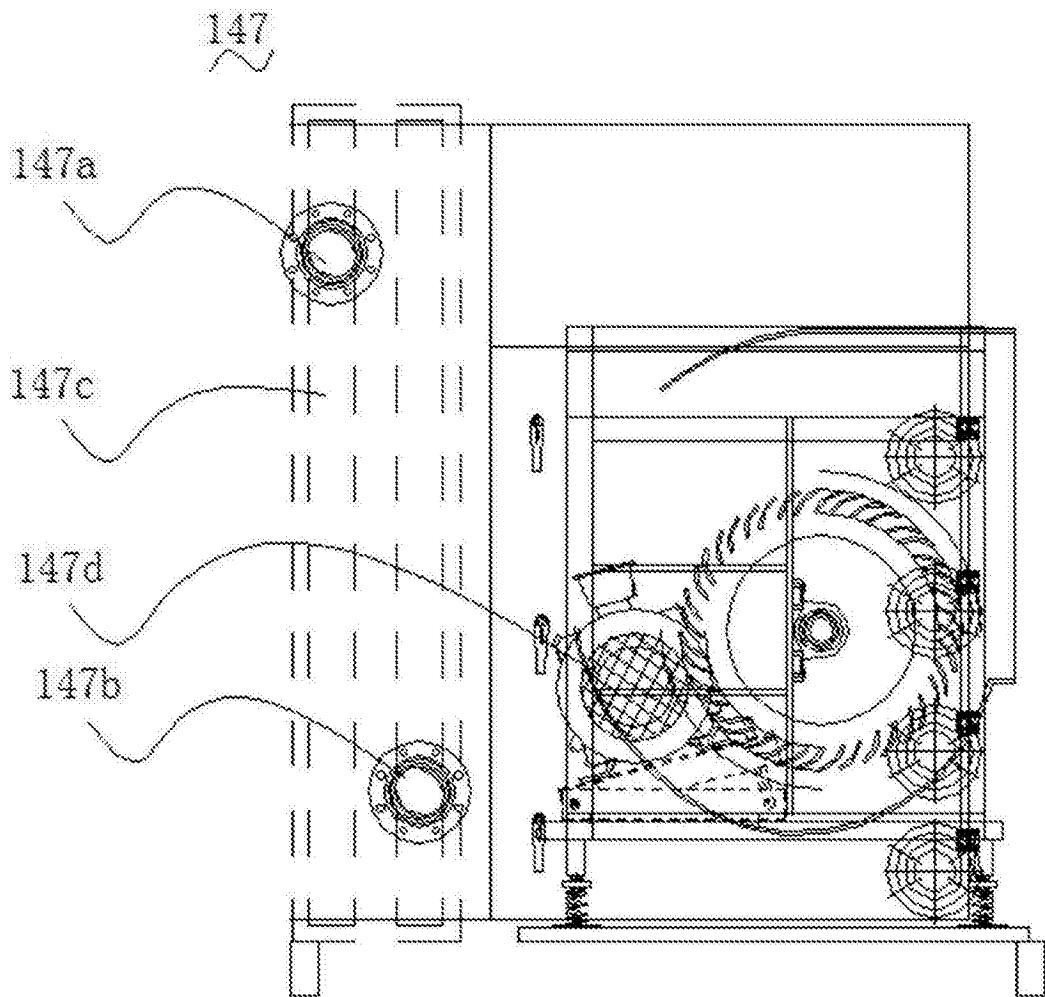


图11

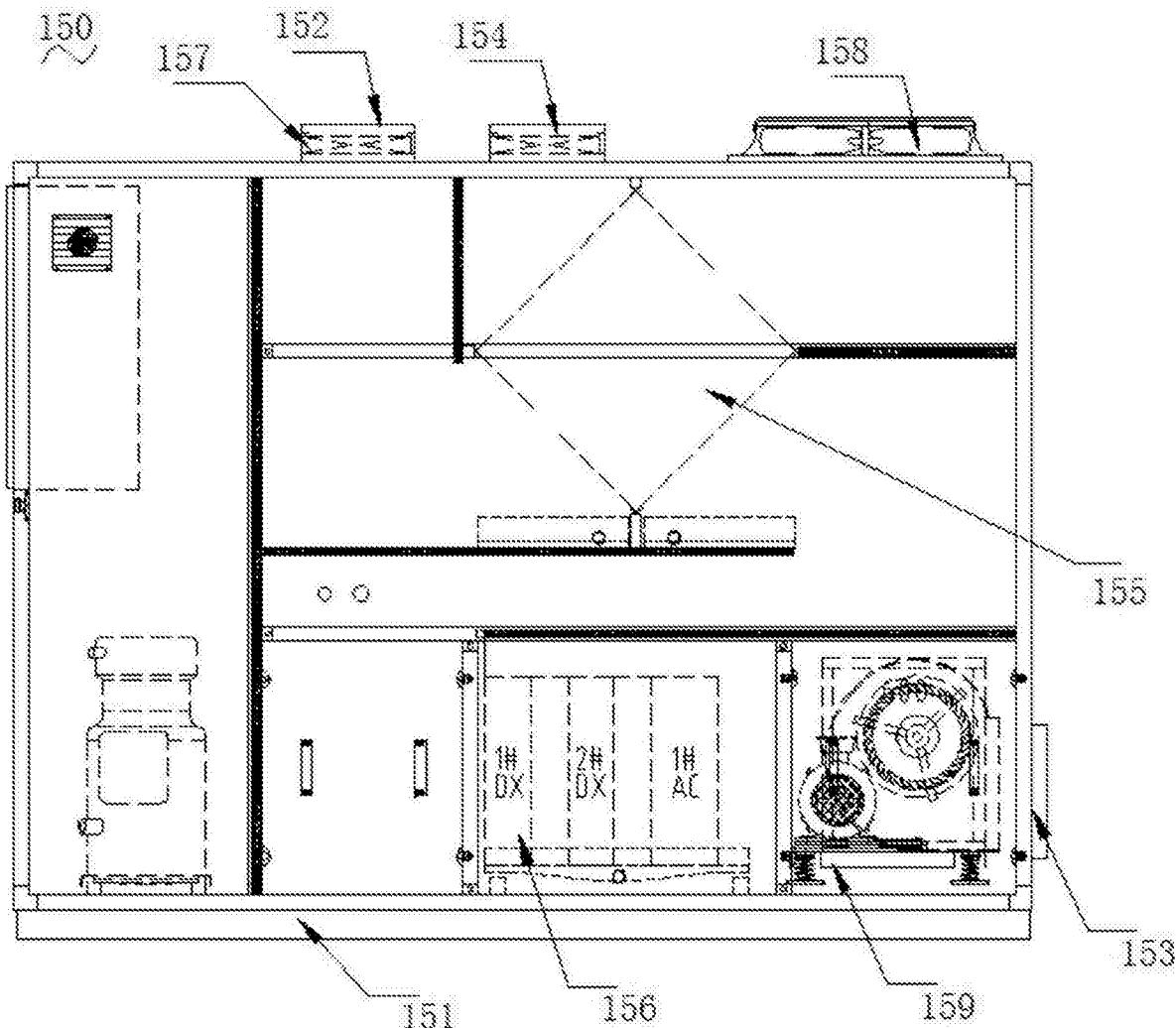


图12

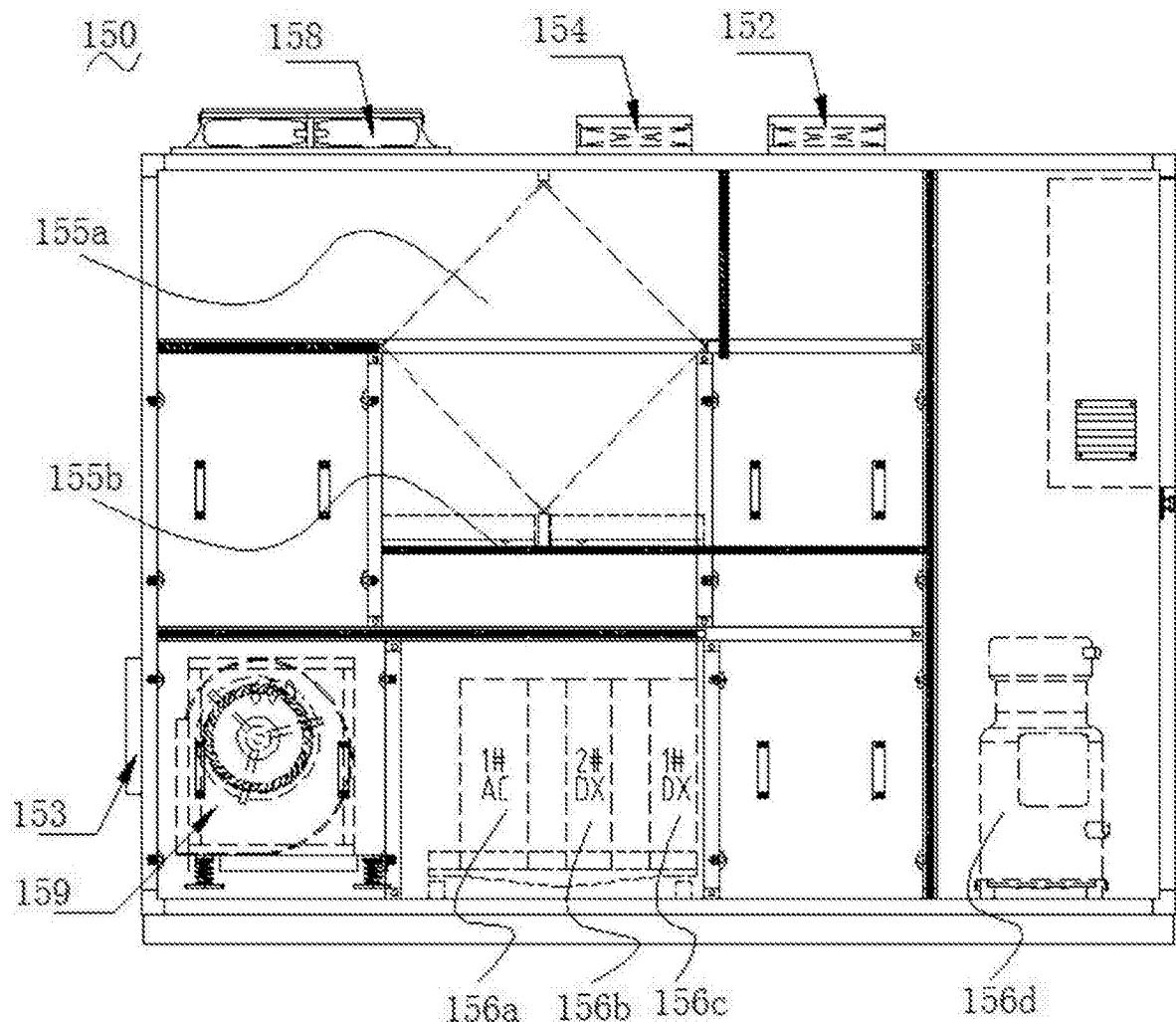


图13

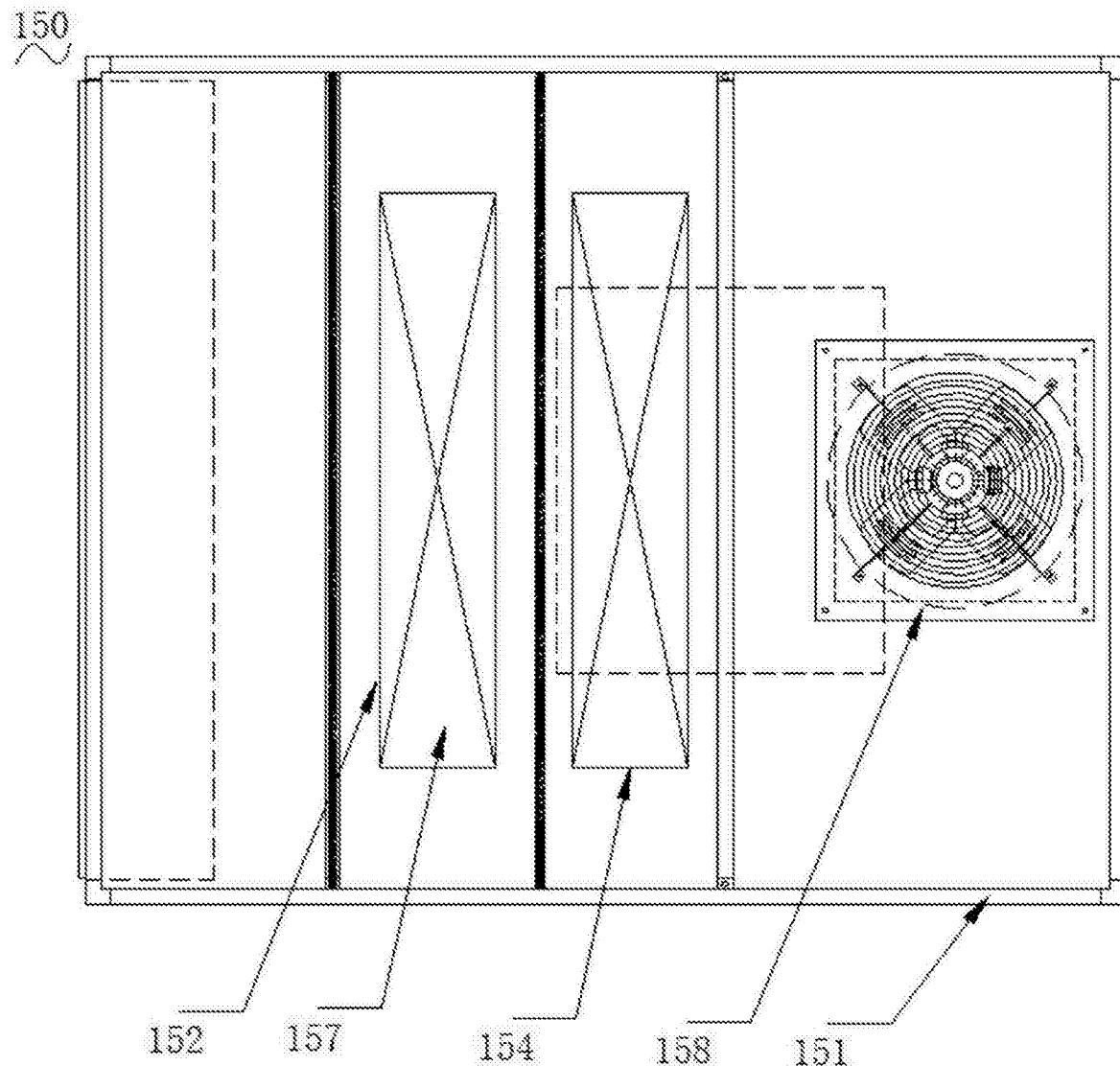


图14