



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108911474 A

(43)申请公布日 2018. 11. 30

(21)申请号 201811049815.3

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 曾思贤

地址 528000 广东省佛山市三水区西南街
道北江大道17号时代廊桥花园22座
704

(72)发明人 曾思贤 曾思聪

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 陈治位

(51)Int.Cl.

G02F 11/12(2006.01)

F27D 17/00(2006.01)

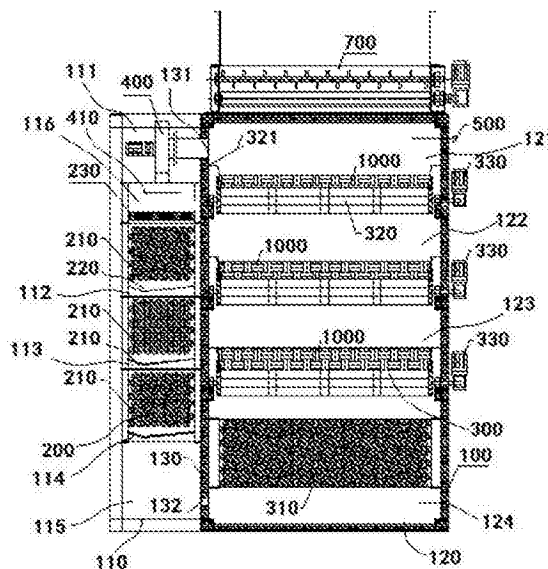
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种利用余热的带式污泥低温干化设备

(57)摘要

本发明公开了一种利用余热的带式污泥低温干化设备,包括保温密封框体、过滤冷凝装置、换热蒸发装置及循环风机,所述保温密封框体限定出左安装区及右安装区,所述左安装区与所述右安装区通过保温隔板密封隔开,所述保温隔板的顶部设置有第一通孔,所述保温隔板的底部设有第二通孔,所述过滤冷凝装置安装在所述左安装区内,所述换热蒸发装置安装在所述右安装区内。本发明通过保温密封框体的设置,使得过滤冷凝装置中的冷凝器与换热蒸发装置中的换热器相互隔开,保证了湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气的效果,同时又保证了热量的传导效果,从而提高了能量利用率,降低了成本。



1. 一种利用余热的带式污泥低温干化设备,其特征在于,包括:

保温密封框体,所述保温密封框体限定出左安装区及右安装区,所述左安装区与所述右安装区通过保温隔板密封隔开,所述保温隔板的顶部设置有第一通孔,所述保温隔板的底部设有第二通孔;

过滤冷凝装置,所述过滤冷凝装置安装在所述左安装区内,所述过滤冷凝装置包括冷凝器,用于使湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气;

换热蒸发装置,所述换热蒸发装置安装在所述右安装区内,所述换热蒸发装置包括设置在所述右安装区底部的换热器及处于所述换热器上方的污泥传送带,所述换热器通过所述第二通孔接收经过所述冷凝器冷凝后的湿冷空气,并使所述湿冷空气变成干热空气;及

循环风机,所述循环风机设置在所述左安装区的顶部,所述循环风机的进风口通过所述第一通孔连通于所述右安装区,所述循环风机的出风口置于所述左安装区内。

2. 如权利要求1所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述循环风机为中压离心风机。

3. 如权利要求2所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述中压离心风机为多个,多个所述中压离心风机沿所述污泥传送带的传送方向均匀间隔布置。

4. 如权利要求1所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述保温密封框体由不锈钢方管相接而成,在所述不锈钢方管内填充有保温石棉。

5. 如权利要求1所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述左安装区从上至下形成有左第一区、左第二区、左第三区、左第四区及左第五区,所述循环风机设置在所述左第一区内,所述过滤冷凝装置还包括集水盘,所述集水盘位于所述冷凝器的下方,所述左第二区、所述左第三区及所述左第四区中的每一个至少设置有一组所述冷凝器及所述集水盘,所述左第五区通过所述第二通孔连通于所述右安装区。

6. 如权利要求5所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,在所述左第一区与所述左第二区之间还设有左第六区,在所述左第六区内设置有过滤器,用于过滤从所述循环风机出来的湿热空气中的颗粒性物质。

7. 如权利要求5所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述右安装区从上至下形成右第一区、右第二区、右第三区及右第四区,所述右第一区通过所述第一通孔连通于所述左第一区,所述污泥传送带设置在所述右第一区、所述右第二区及所述右第三区内,所述换热器设置在所述右第四区内。

8. 如权利要求7所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,所述污泥传送带的两端设有挡料板,用于使得待干化污泥沿着所述污泥传送带从所述右第一区进入到所述右第三区。

9. 如权利要求8所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,在所述右第三区的输出端还连接有污泥输送机,用于输送干化后的污泥。

10. 如权利要求1所述的带式污泥低温干化设备,其特征在于,在所述右安装区的顶部还设有污泥挤条造粒机。

一种利用余热的带式污泥低温干化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥干化技术领域,具体涉及一种利用余热的带式污泥低温干化设备。

背景技术

[0002] 工业污泥或市政污泥(一般指生活污水处理厂产生的污泥)经化学调理和机械脱水后一般含水率在65%~85%之间,污泥干化是指通过加热、蒸发等各种方式将污泥中水分进一步去除,使污泥减容并且方便进一步无害化处理的方法。

[0003] 污泥干化设备按热介质与污泥接触方式可分为直接加热式、间接加热式和直接/间接联合干燥式三种。按工艺类型可分为流化床干化、带式干化、浆叶式干化、卧式转盘式干化和立式圆盘式干化等五种。按提供热介质的温度高低又可分为高温(大于200℃)、中温(100℃~200℃)及低温(小于100℃)污泥干化。

[0004] 现有的污泥低温干化设备原理上基本类似或相同,通常有除湿热泵污泥低温干化技术和废热利用污泥低温干化技术。

[0005] 低温污泥干化的原理:利用不同形式的主动热源或余废热源,通过热交换装置将其热能转换出来(间接接触利用,热源冷源并不与污泥接触,不受污泥污染),被加热后的空气在内循环风机带动下,经过具有一定透气率的污泥堆放层,将污泥中的水分蒸发带出形成湿热空气,再进入冷凝区,湿热空气遇冷后,水蒸气形成结露冷凝析出,并经过收集流出设备排出系统,经冷凝后的空气重新进入热交换区及蒸发区,如此循环不断将污泥中的水分低温蒸发、冷凝出来。

[0006] 污泥低温干化技术与其他种类的污泥干化技术相比,主要优点有:1、污泥中的水分蒸发干化过程在低温(小于100℃)的条件下进行,污泥中的有机质只有非常少量从污泥中蒸发出来,设备形成的冷凝水基本不带污染可直接排放;2、用于蒸发、冷凝的介质空气,在一个严格密闭的空间循环,不向外界扩散,因此污泥的干化过程无臭味产生;3、在能源的利用考虑上,污泥低温干化充分利用余废热、余冷,节省了干燥成本,特别是在一些余废热充足的企业,污泥的干化热成本基本为零,系统仅需要非常少量的机械动力成本。

[0007] 但是,目前现有的污泥低温干化技术也存在一些缺点。例如利用热泵技术的污泥低温干化设备时,系统需要用到电耗能,内部总体呈热扩散、膨胀,所以需要额外增加冷源、否则内部循环热气受热膨胀强行溢出,形成二次污染。另外,基于热泵系统的构造,其冷凝器与换热器基本置于一侧,这样冷凝器与换热器会相互影响,降低了热利用效率。另外该系统利用电能,形成蒸发、冷凝温度差,用电成本相对较高,每度电约蒸发3~4kg水,相当于干化82%左右的污泥需要250kw.h左右的用电成本,其成本较高。而利用废热的污泥低温干化设备的干化效率相对较差。

发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种利用余热的带式污泥低温干化设备,用

于解决现有技术中的污泥低温干化设备的成本高、干化效率低的问题。

[0009] 为此,根据本发明的实施例,该带式污泥低温干化设备包括:

[0010] 保温密封箱体,所述保温密封箱体限定出左安装区及右安装区,所述左安装区与所述右安装区通过保温隔板密封隔开,所述保温隔板的顶部设置有第一通孔,所述保温隔板的底部设有第二通孔;

[0011] 过滤冷凝装置,所述过滤冷凝装置安装在所述左安装区内,所述过滤冷凝装置包括冷凝器,用于使湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气;

[0012] 换热蒸发装置,所述换热蒸发装置安装在所述右安装区内,所述换热蒸发装置包括设置在所述右安装区底部的换热器及处于所述换热器上方的污泥传送带,所述换热器通过所述第二通孔接收经过冷凝器冷凝后的湿冷空气,并使所述湿冷空气变成干热空气;及

[0013] 循环风机,所述循环风机设置在所述左安装区的顶部,所述循环风机的进风口通过所述第一通孔连通于所述右安装区,所述循环风机的出风口置于所述左安装区内。

[0014] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述循环风机为中压离心风机。

[0015] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述中压离心风机为多个,多个所述中压离心风机沿所述污泥传送带的传送方向均匀间隔布置。

[0016] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述保温密封箱体由不锈钢方管相接而成,在所述不锈钢方管内填充有保温石棉。

[0017] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述左安装区从上至下形成有左第一区、左第二区、左第三区、左第四区及左第五区,所述循环风机设置在所述左第一区内,所述过滤冷凝装置还包括集水盘,所述集水盘位于所述冷凝器的下方,所述左第二区、所述左第三区及所述左第四区中的每一个至少设置有一组所述冷凝器及所述集水盘,所述左第五区通过所述第二通孔连通于所述右安装区。

[0018] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,在所述左第一区与所述左第二区之间还设有左第六区,在所述左第六区内设置有过滤器,用于过滤从所述循环风机出来的湿热空气中的颗粒性物质。

[0019] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述右安装区从上至下形成右第一区、右第二区、右第三区及右第四区,所述右第一区通过所述第一通孔连通于所述左第一区,所述污泥传送带设置在所述右第一区、所述右第二区及所述右第三区内,所述换热器设置在所述右第四区内。

[0020] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,所述污泥传送带的两端设有挡料板,用于使得待干化污泥沿着所述污泥传送带从所述右第一区进入到所述右第三区。

[0021] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,在所述右第三区的输出端还连接有污泥输送机,用于输送干化后的污泥。

[0022] 作为所述带式污泥低温干化设备的进一步可选方案,在所述右安装区的顶部还设有污泥挤条造粒机。

[0023] 本发明的有益效果:

[0024] 依据以上实施例中的带式污泥低温干化设备,由于保温密封箱体的左安装区与右安装区的密封隔开设置,并且冷凝器安装在左安装区,而换热器安装在右安装区,这样就将

换热器与冷凝器隔开,杜绝了换热器的热扩散对左安装区的冷凝工作的影响,保证了湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气的效果,同时热向上扩散,更有利于向右安装区内处于换热器上方的污泥传送带的传热,又保证了热量的传导效果,从而提高了能量利用率,降低了成本,提高了干化效率。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 图1示出了根据本发明实施例所提供的一种利用余热的带式污泥低温干化设备的主视图;

[0027] 图2示出了根据本发明实施例所提供的一种利用余热的带式污泥低温干化设备的侧视图。

[0028] 主要元件符号说明:

[0029] 100-保温密封框体;200-过滤冷凝装置;300-换热蒸发装置;400-循环风机;500-湿度传感器;600-污泥输送机;700-污泥挤条造粒机;110-左安装区;120-右安装区;130-保温隔板;210-冷凝器;220-集水盘;230-过滤器;310-换热器;320-污泥传送带;330-减速机;410-均风挡板;111-左第一区;112-左第二区;113-左第三区;114-左第四区;115-左第五区;116-左第六区;121-右第一区;122-右第二区;123-右第三区;124-右第四区;131-第一通孔;132-第二通孔;321-侧挡板;322-第一端板;323-第二端板;1000-待干化污泥。

具体实施方式

[0030] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0032] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“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,也可以是电连接;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。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发明中的具体含义。

[0034] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0035] 实施例

[0036] 本实施例提供了一种利用余热的带式污泥低温干化设备。

[0037] 请参考图1-2,该带式污泥低温干化设备包括保温密封框体100、过滤冷凝装置200、换热蒸发装置300及循环风机400。

[0038] 其中,保温密封框体100限定出左安装区110及右安装区120,左安装区110与右安装区120通过保温隔板130密封隔开,保温隔板130的顶部设置有第一通孔131,保温隔板130的底部设有第二通孔132。过滤冷凝装置200安装在左安装区110内,过滤冷凝装置200包括冷凝器210,用于使湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气。换热蒸发装置300安装在右安装区120内,换热蒸发装置300包括设置在右安装区120底部的换热器310及处于换热器310上方的污泥传送带320,换热器310通过第二通孔132接收经过冷凝器210冷凝后的湿冷空气,并使湿冷空气加热变成干热空气。循环风机400设置在左安装区110的顶部,循环风机400的进风口通过第一通孔131连通于右安装区120,循环风机400的出风口置于左安装区110内。

[0039] 如此,通过循环风机400的作用,可在保温密封框体100内部形成循环风流,该循环风流自循环风机400的出风口沿着左安装区110向下进入到右安装区120的底部,再往上回到循环风机400的进风口,在上述过程中,由于保温密封框体100的左安装区110与右安装区120的密封隔开设置,并且冷凝器210安装在左安装区110,而换热器310安装在右安装区120,这样就将换热器310与冷凝器210隔开,杜绝了换热器310的热扩散对左安装区110的冷凝工作的影响,保证了湿热空气中的湿气被冷凝液化而形成湿冷空气的效果,同时使得干热空气向上扩散,更有利于向右安装区120内处于换热器310上方的污泥传送带320的传热,又保证了热量的传导效果,从而提高了能量利用率,降低了成本,提高了干化效率。

[0040] 另外,由于将循环风机400置于左安装区110的顶部,有利于循环风机400的装拆与后期的检修。

[0041] 在本发明实施方式中,循环风机400采用中压离心风机。该中压离心风机的作用是给左安装区110提供一定正压,可强化冷凝效果,同时在右安装区120形成负压,强化蒸发效果,这样通过中压离心风机的双重强化作用提高设备的带式污泥低温干化设备的干化效率。

[0042] 可以理解的是,在污泥低温干化技术中,循环风量的控制相当关键,循环风量过大时,干热空气与湿污泥接触的时间不足,带出的水份不够形成饱和,而不饱和水蒸气达到露点冷凝需要的温度差较大,至使进入左安装区110后无法冷凝或冷凝效果差;循环风量过小时,又不利于提高带式污泥低温干化设备的干化效率。

[0043] 对此,在本发明实施方式中,上述中压离心风机设置有多个,且沿所述污泥传送带320的传送方向均匀间隔布置。

[0044] 进一步的,在保温密封框体100的适应位置处,例如右安装区120的上端还设置有湿度传感器500、温度传感器、变频器等,多台中压离心风机并联,且中压离心风机的风量受在右安装区120上端所安装的湿度传感器500及变频器联合控制,当湿度降低时,降低循环风量,而当相对湿度达到100%时再增大循环风量,控制右安装区120上端的相对湿度在97%~100%之间,保证冷凝高效。

[0045] 一般而言,中压离心风机的进、出风口的风速较大,为保证湿热空气均匀收集并均匀通过左安装区110,在循环风机400的进、出风口还安装均风挡板410来进行均风。

[0046] 类似的,在换热器310的两端也设置有均风挡板410,用来均风。

[0047] 在本发明实施方式中,为了保证整个带式污泥低温干化设备的保温密封效果,保温密封框体100由不锈钢方管、壁板组合相接而成,并在合适位置设置密封保温检修门,不锈钢方管、壁板、检修门内均填充有保温石棉。

[0048] 请参考图2,在本发明实施方式中,左安装区110从上至下形成有左第一区111、左第二区112、左第三区113、左第四区114及左第五区115,循环风机400设置在左第一区111内,过滤冷凝装置200还包括集水盘220,集水盘220位于冷凝器210的下方,左第二区112、左第三区113及左第四区114中的每一个至少设置有一组冷凝器210及集水盘220,左第五区115通过第二通孔132连通于右安装区120。

[0049] 这样,通过多组冷凝器210及集水盘220的设置,可保证从循环风机400中出来的湿热空气中的湿气能够被充分的冷凝液化,同时又由于各组冷凝器210及集水盘220是呈层状分开设置的,又可以很好的防止冷凝滴水对下层的冷凝器210造成影响,有利于延长冷凝器210的使用寿命。

[0050] 需要说明的是,上述冷凝器210及集水盘220可以以拆卸的方式模块化安装到左安装区110内,每一组模块包括一个冷凝器210及一个集水盘220,且每一组模块可设置两个冷源进水口和排水口,均收集至冷凝器210下端的供排水主管道内。所有集水盘220收集的冷凝水经供排水主管道收集后,可传输至水封装置排出系统而排出带式污泥低温干化设备之外,必要时还可设置收集桶收集并计量干化过程所得水量,便于测试能耗比情况。

[0051] 在本发明实施方式中,需要用到的冷源在25~35℃即可,无需更低的冷源。冷源进入冷凝器210后直接出来,不受任何污染,因此冷源的选用范围广。如果有充足可利用冷源,可直接利用即可。如果没有,则可以在带式污泥低温干化设备旁边按要求冷源规模增设清水冷却塔,在冷却循环泵提供的动力下,冷源自来水经冷凝后升温,进入冷却塔降温重新成为新冷源进入冷凝器210。

[0052] 除以上所述外,在左第一区111与左第二区112之间还设有左第六区116,在左第六区116内设置有过滤器230,用于过滤从循环风机400出来的湿热空气中的颗粒性物质。

[0053] 这样通过过滤器230的设置,可去除可能从右安装区120带过来的颗粒物质,以免该颗粒物质粘附在冷凝器210的翅片上,降低其传热效率。

[0054] 在一些具体的实施方式中,过滤器230可采用中效过滤器、初效过滤器或者两者结合。

[0055] 请结合参考图1-2,在本发明实施方式中,右安装区120从上至下形成右第一区121、右第二区122、右第三区123及右第四区124,右第一区121通过第一通孔131连通于左第一区111,污泥传送带320设置在右第一区121、右第二区122及右第三区123内,换热器310设

置在右第四区124内。

[0056] 换言之,在右安装区120内的底部的右第四区124内设置有换热器310,而在换热器310的上方设置有三组污泥传送带320,这样通过换热器310与污泥传送带320的综合作用,可保证对污泥进行很好的干化。

[0057] 具体而言,三组污泥传送带320分别由减速机330来驱动,采用三台减速机330分别对三层污泥传送带320传送动力,传动的转速可独立调节,这样通过调节转速可实现随着污泥的逐层干化,逐层增加污泥的堆填厚度,进而增大干热空气与湿污泥的接触时间,提高污泥干化效率。

[0058] 在某些具体的实施方式中,上述污泥传送带320采用不锈钢链条钢网带(支撑)和pet网带的组合。

[0059] 另外,为防止污泥侧溢及规范污泥的走线,在污泥传送带320上还设置有挡料板,用于挡住污泥,使得待干化污泥1000沿着污泥传送带320从右第一区121进入到右第三区123。

[0060] 具体而言,挡料板包括设置在污泥传送带320两侧的侧挡板321及设置在污泥传送带320一端的第一端板322及设置在污泥传送带320另一端的第二端板323,其中第一端板322用于防止污泥从该端溢出,第二端板323用于规范污泥的走向,使得污泥能够在第二端板323的限制下而进入到下层的污泥传送带320上。

[0061] 请继续参考图1,在右第三区123的输出端还连接有污泥输送机600,用于输送干化后的污泥,同时该污泥输送机600及其输出端的物料还起到加强本设备密封的功能。

[0062] 另外,在右安装区120的顶部还设有污泥挤条造粒机700,该污泥挤条造粒机700的目的是为了增加污泥与干热空气的接触面,提升污泥干化效率,同时也方便干化后的污泥运输、包装等。本文明采用一台主动送料式的污泥挤条造粒机700,全方位适应65%~85%含水率污泥,保证进料在线形区域内均匀分布。

[0063] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0064] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

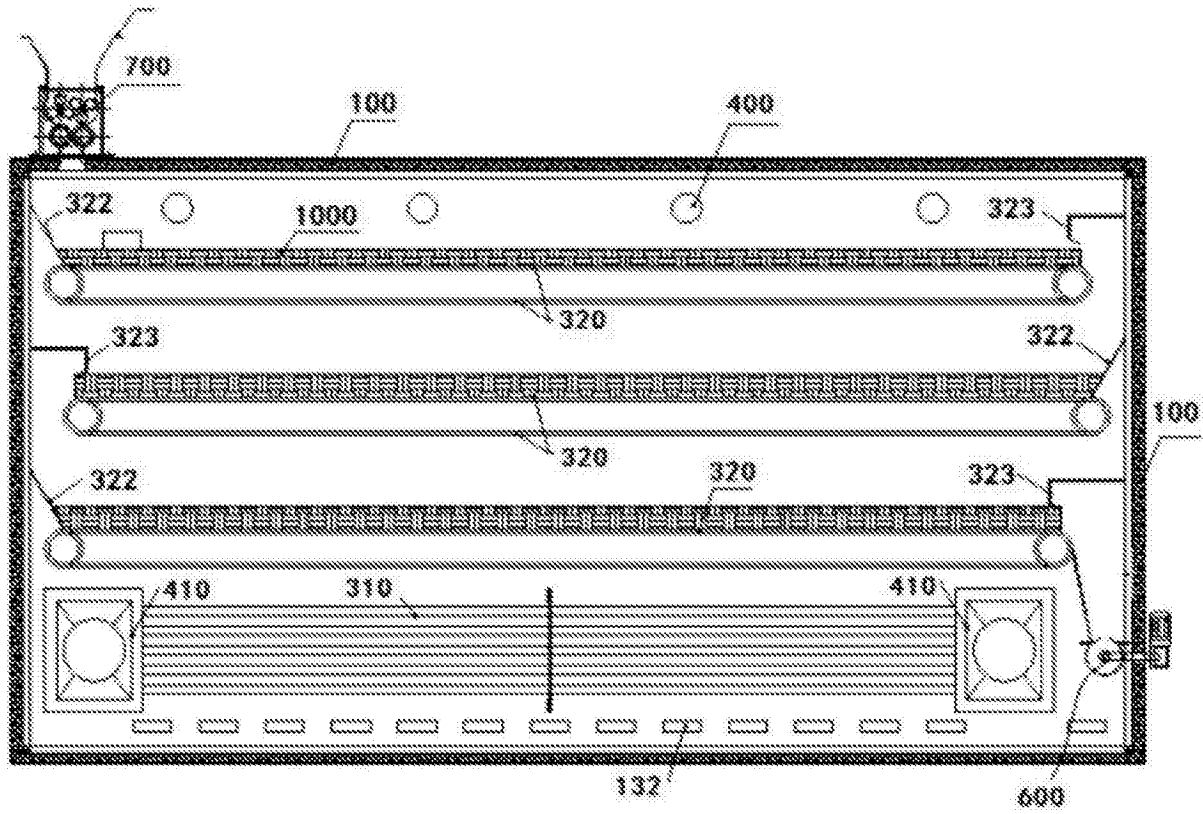


图1

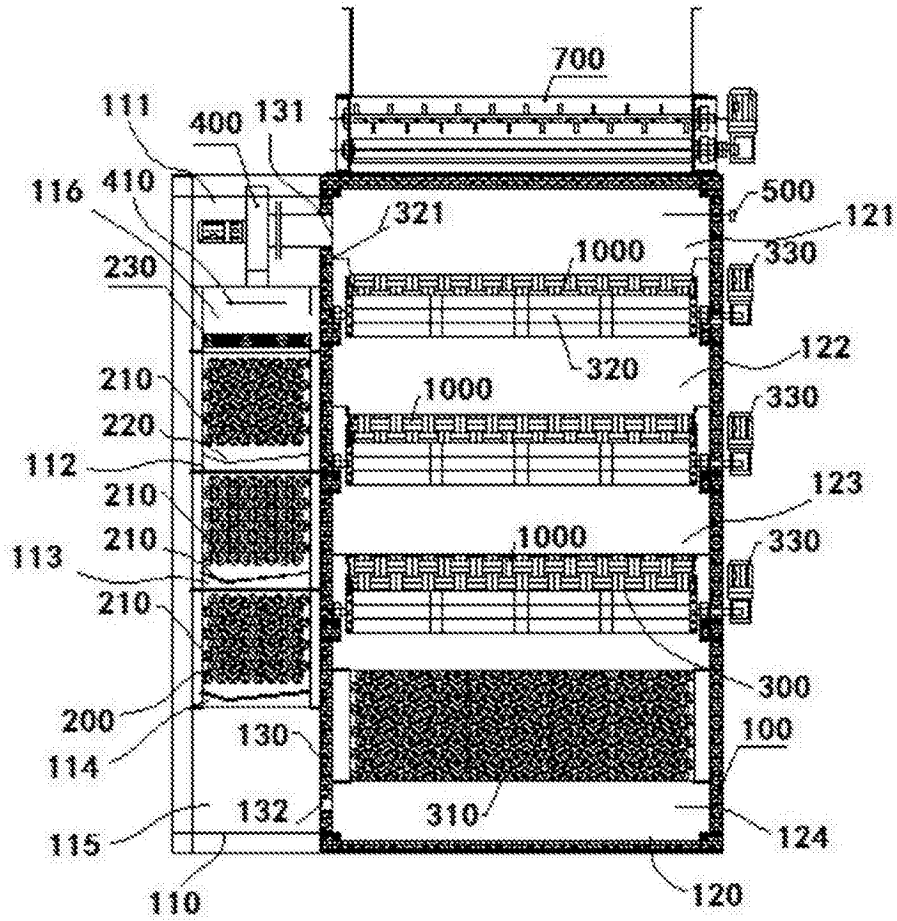


图2