



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114538741 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202210214037.9

(22) 申请日 2022.03.04

(71) 申请人 杰瑞环保科技有限公司

地址 264003 山东省烟台市莱山区杰瑞路9号

(72) 发明人 李孟 郭超 于文江 于群
闫荣杰

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

专利代理师 周永强

(51) Int. Cl.

C02F 11/13 (2019.01)

B01D 5/00 (2006.01)

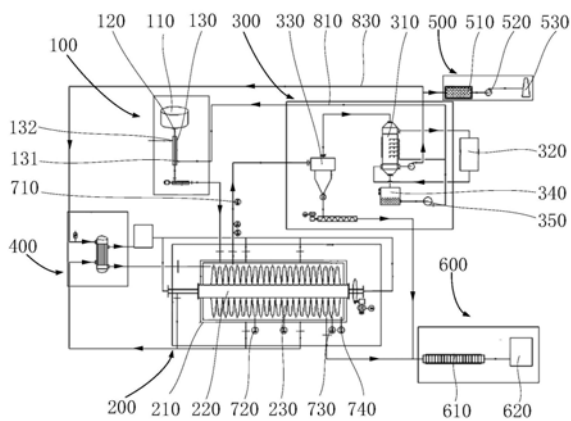
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

污泥干化系统

(57) 摘要

本申请公开了一种污泥干化系统,涉及污泥固废处理技术领域。一种污泥干化系统包括:进料装置、干化装置和冷凝装置;所述进料装置包括污泥仓、进料管路和预热器,所述进料管路连接所述污泥仓和所述干化装置的进料口,所述预热器设置于所述进料管路,所述预热器具有第一回水进口和第一回水出口,所述第一回水出口用于排出换热后的冷凝水;所述冷凝装置具有第一废蒸汽进口、第一废蒸汽出口、第一冷凝水出口和第二回水进口,所述第一废蒸汽进口与所述干化装置的出气口连接,所述第一冷凝水出口连接有回水管路,所述回水管路与所述第二回水进口及所述第一回水进口分别连接。本申请能够解决当前污泥处理系统无法充分利用热量而导致浪费能源的问题。



1. 一种污泥干化系统,其特征在于,包括:进料装置(100)、干化装置(200)和冷凝装置(300);

所述进料装置(100)包括污泥仓(110)、进料管路(120)和预热器(130),所述进料管路(120)连接所述污泥仓(110)和所述干化装置(200)的进料口,所述预热器(130)设置于所述进料管路(120),所述预热器(130)具有第一回水进口(131)和第一回水出口(132),所述第一回水出口(132)用于排出换热后的冷凝水;

所述冷凝装置(300)具有第一废蒸汽进口(311)、第一废蒸汽出口(312)、第一冷凝水出口(313)和第二回水进口(314),所述第一废蒸汽进口(311)与所述干化装置(200)的出气口连接,所述第一冷凝水出口(313)连接有回水管路(810),所述回水管路(810)与所述第二回水进口(314)及所述第一回水进口(131)分别连接。

2. 根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述冷凝装置(300)还具有冷却水进口(315)和冷却水出口(316),所述冷却水进口(315)和所述冷却水出口(316)均用于与冷却水循环部件(320)连接;

所述冷却水进口(315)至所述冷却水出口(316)的方向,与所述第一废蒸汽进口(311)至所述第一废蒸汽出口(312)的方向相反。

3. 根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述干化装置(200)的出气口与所述第一废蒸汽进口(311)通过第一废蒸汽管路(820)连接;

所述第一废蒸汽管路(820)设有含尘量检测元件(710),所述含尘量检测元件(710)与所述污泥干化系统的操控界面、所述进料装置(100)及所述干化装置(200)分别信号连接;

在所述含尘量检测元件(710)检测到废蒸汽中的含尘量达到第一预设值的情况下,所述操控界面闪烁;

在所述含尘量检测元件(710)检测到废蒸汽中的含尘量达到第二预设值的情况下,所述操控界面发出警报,且所述干化装置(200)降低运行频率;

在所述含尘量检测元件(710)检测到的废蒸汽中的含尘量达到第三预设值的情况下,所述进料装置(100)停机,且所述干化装置(200)停止加热;

所述第一预设值小于所述第二预设值,所述第二预设值小于所述第三预设值。

4. 根据权利要求1或3所述的污泥干化系统,其特征在于,所述冷凝装置(300)包括除尘部件(330);

所述除尘部件(330)的进气口与所述干化装置(200)的出气口通过第一气体管路(821)连接,所述除尘部件(330)的出气口与所述第一废蒸汽进口(311)通过第二气体管路(822)连接。

5. 根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述污泥干化系统还包括加热装置(400),所述加热装置(400)具有第二废蒸汽进口(410)、第二废蒸汽出口(420)、第一冷凝水进口(430)和第二冷凝水出口(440);

所述第一废蒸汽出口(312)与所述第二废蒸汽进口(410)连接,所述第二废蒸汽出口(420)与所述干化装置(200)的干化腔连接;

所述干化装置(200)具有第三冷凝水出口(213),所述第三冷凝水出口(213)与所述第一冷凝水进口(430)连接,所述第二冷凝水出口(440)用于排出换热后的冷凝水。

6. 根据权利要求5所述的污泥干化系统,其特征在于,所述污泥干化系统还包括尾气处

理装置(500),所述尾气处理装置(500)包括过滤部件(510)、风机(520)和烟囱(530);

所述第一废蒸汽出口(312)与所述第二废蒸汽进口(410)之间通过第二废蒸汽管路(830)连接,所述过滤部件(510)的进气口与所述第二废蒸汽管路(830)通过废蒸汽支路(840)连接,所述过滤部件(510)的出气口与所述风机(520)的进气口连接,所述风机(520)的出气口与烟囱(530)连接。

7.根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述干化装置(200)为圆盘干化机,所述圆盘干化机包括壳体(210)、主轴(220)和盘片(230);

所述壳体(210)具有用于容纳污泥的第一腔体(211),所述主轴(220)至少部分设置于所述第一腔体(211)内,并相对于所述壳体(210)可旋转,所述盘片(230)连接于所述主轴(220),并位于所述第一腔体(211)内;

所述壳体(210)还具有用于容纳加热气体的第二腔体(212),所述第二腔体(212)设置于所述第一腔体(211)的外侧;

所述主轴(220)具有用于容纳加热气体的第三腔体(221)。

8.根据权利要求7所述的污泥干化系统,其特征在于,所述污泥干化系统还包括第一温度检测元件(720),所述第一温度检测元件(720)的检测端延伸至所述第一腔体(211)内;

和/或,所述污泥干化系统还包括第二温度检测元件(730),所述第二温度检测元件(730)的检测端设置于所述干化装置(200)的出料口处;

和/或,所述污泥干化系统还包括压力检测元件(740),所述压力检测元件(740)的检测端设置于所述干化装置(200)的出料口处。

9.根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述污泥干化系统还包括废料处理装置(600);

所述废料处理装置(600)包括出料部件(610),所述出料部件(610)的进口与所述干化装置(200)的出料口及除尘部件(330)的出口分别连接。

10.根据权利要求1所述的污泥干化系统,其特征在于,所述冷凝装置(300)还包括冷凝水箱(340)和水泵(350);

所述冷凝水箱(340)和所述水泵(350)均设置于所述回水管路(810),且所述水泵(350)位于所述冷凝水箱(340)的背离所述第一冷凝水出口(313)的一侧。

污泥干化系统

技术领域

[0001] 本申请属于污泥固废处理技术领域,具体涉及一种污泥干化系统。

背景技术

[0002] 生活废水和工艺废水处理后的污泥需要妥善处理,当前所选用的处理方法均需要对污泥进行脱水,以实现其后端的无害化、减量化和资源利用处理。污泥中的水主要由游离水、吸附水、毛细水和结合水组成,经过浓缩、自然风干、机械脱水等方法对污泥进行脱水,其内含水率仍然较高,故需要对污泥进行干化处理。

[0003] 然而,当前的污泥干化系统干化后产生的废弃物(包括废气、废固、废液等)直接进行储存或经过处理后外排,以防止废弃物造成污染,这样会浪费掉废弃物中含有的热量,导致热量无法被充分利用,从而造成能源浪费。

发明内容

[0004] 本申请实施例的目的是提供一种污泥干化系统,能够解决当前污泥处理系统无法充分利用热量而导致浪费能源的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本申请是这样实现的:

[0006] 本申请实施例提供了一种污泥干化系统,该污泥干化系统包括:进料装置、干化装置和冷凝装置;

[0007] 所述进料装置包括污泥仓、进料管路和预热器,所述进料管路连接所述污泥仓和所述干化装置的进料口,所述预热器设置于所述进料管路,所述预热器具有第一回水进口和第一回水出口,所述第一回水出口用于排出换热后的冷凝水;

[0008] 所述冷凝装置具有第一废蒸汽进口、第一废蒸汽出口、第一冷凝水出口和第二回水进口,所述第一废蒸汽进口与所述干化装置的出气口连接,所述第一冷凝水出口连接有回水管路,所述回水管路与所述第二回水进口及所述第一回水进口分别连接。

[0009] 本申请实施例中,通过干化装置可以对污泥进行干化处理,以去除污泥中的大量水分,通过冷凝装置可以对干化过程产生的废蒸汽进行冷凝处理,以形成冷凝水,从而可以降低废蒸汽中的含水量,降低后部处理过程的压力;由于冷凝水中含有一定的热量,将冷凝水通过回水管路输送至预热器,使得在通过进料管路向干化装置输送污泥时,可以通过预热器加热污泥,以实现污泥的预热,从而可以缓解污泥温度较低而成块堵塞进料管路的问题,与此同时,充分利用冷凝水中的热量,而无需额外对预热器施加热量,从而可以减少热量的消耗,进而达到节约能源的目的。

附图说明

[0010] 图1为本申请实施例公开的污泥干化系统的第一示意图;

[0011] 图2为本申请实施例公开的污泥干化系统的第二示意图。

[0012] 附图标记说明:

[0013] 100-进料装置;110-污泥仓;120-进料管路;130-预热器;131-第一回水进口;132-第一回水出口;

[0014] 200-干化装置;210-壳体;211-第一腔体;212-第二腔体;213-第三冷凝水出口;220-主轴;221-第三腔体;230-盘片;231-第四腔体;

[0015] 300-冷凝装置;310-冷凝部件;311-第一废蒸汽进口;312-第一废蒸汽出口;313-第一冷凝水出口;314-第二回水进口;315-冷却水进口;316-冷却水出口;320-冷却水循环部件;330-除尘部件;340-冷凝水箱;350-水泵;

[0016] 400-加热装置;410-第二废蒸汽进口;420-第二废蒸汽出口;430-第一冷凝水进口;440-第二冷凝水出口;

[0017] 500-尾气处理装置;510-过滤部件;520-风机;530-烟囱;

[0018] 600-废料处理装置;610-出料部件;620-储料仓;

[0019] 710-含尘量检测元件;720-第一温度检测元件;730-第二温度检测元件;740-压力检测元件;

[0020] 810-回水管路;820-第一废蒸汽管路;821-第一气体管路;822-第二气体管路;830-第二废蒸汽管路;840-废蒸汽支路。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0022] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0023] 下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例进行详细地说明。

[0024] 参考图1和图2,本申请实施例公开了一种污泥干化系统,所公开的污泥干化系统包括进料装置100、干化装置200和冷凝装置300。

[0025] 进料装置100用于向干化装置200输入待干化的污泥。一些实施例中,进料装置100包括污泥仓110、进料管路120和预热器130,进料管路120连接污泥仓110和干化装置200的进料口,预热器130设置于进料管路120。

[0026] 其中,污泥仓110用于盛装待干化的污泥,进料管路120用于输送污泥,污泥仓110的出口与进料管路120的一端连通,干化装置200的进料口与进料管路120的另一端连通,如此,通过进料管路120可以将污泥仓110内的待干化的污泥输送至干化装置200内,以通过干化装置200对污泥进行干化处理。

[0027] 为了提升进料管路120中输送的污泥的温度,进料管路120可以设置预热器130。可

选地,预热器130可以环绕在进料管路120的外侧,通过预热器130可以对进料管路120内输送的污泥进行预热,从而可以提升污泥的温度,以防止因出现低温环境而导致进料管路120内的污泥成块而堵塞进料管路120。

[0028] 一些实施例中,预热器130具有第一回水进口131和第一回水出口132,其中,第一回水进口131用于接收温度较高的冷凝水,第一回水出口132用于排出换热后的冷凝水。基于此,可以通过预热器130使冷凝水与进料管路120中污泥之间进行换热,从而提升污泥的温度。

[0029] 可以理解的是,冷凝装置300在冷凝废蒸汽时,可以产生温度较高的冷凝水,该冷凝水可以作为回水而通入预热器130内,以在预热器130内进行换热从而实现污泥的预热。

[0030] 一些实施例中,冷凝装置300具有第一废蒸汽进口311、第一废蒸汽出口312、第一冷凝水出口313和第二回水进口314,其中,第一废蒸汽进口311与干化装置200的出气口连接,以使干化装置200干化过程中产生的废蒸汽通过出气口和第一废蒸汽进口311进入冷凝装置300;温度较高的废蒸汽中的水蒸气在冷凝装置300中遇冷形成冷凝水,冷凝水可以通过第一冷凝水出口313排出;与此同时,经过冷凝处理后剩余的废蒸汽则通过第一废蒸汽出口312排出。

[0031] 可选地,冷凝装置300可以包括冷凝部件310,第一废蒸汽进口311、第一废蒸汽出口312、第一冷凝水出口313和第二回水进口314均可以设置于冷凝部件310。其中,冷凝部件310可以为冷凝器,如,冷凝塔等,其具体结构及其原理可参考相关技术。

[0032] 考虑到冷凝水中含有一定的热量,为了回收冷凝水中的热量,将第一冷凝水出口313与回水管路810连接,并使回水管路810与第二回水进口314及第一回水进口131分别连接。基于此,冷凝水可以通过第一冷凝水出口313进入回水管路810,并经由回水管路810输送至第二回水进口314和第一回水进口131。其中,一部分冷凝水通过第一回水进口131进入预热器130,并在预热器130内与进料管路120中的污泥换热,从而实现污泥的预热;另一部分冷凝水通过第二回水进口314进入冷凝装置300的内腔,从而可以通过冷凝水清理冷凝装置300的内部结构,以作为清洗喷淋水使用,从而可以减少清水的使用,在一定程度上可以节约水资源。

[0033] 另外,冷凝装置300还可以具有可启闭的检查口,通过检查口可以方便对冷凝装置300进行清理和维保。

[0034] 为了促使冷凝水流动,回水管路810还可以设置离心泵,通过离心泵可以驱动回水管路810中的冷凝水流动,从而保证冷凝水能够顺利地流向第一回水进口131和第二回水进口314。

[0035] 本申请实施例中,通过干化装置200可以对污泥进行干化处理,以去除污泥中的大量水分,通过冷凝装置300可以对干化过程产生的废蒸汽进行冷凝处理,以形成冷凝水,从而可以降低废蒸汽中的含水量,降低后部处理过程的压力;由于冷凝水中含有一定的热量,将冷凝水通过回水管路810输送至预热器130,使得在通过进料管路120向干化装置200输送污泥时,可以通过预热器130加热污泥,以实现污泥的预热,从而可以缓解温度较低时污泥成块堵塞进料管路120的问题,并且可以减少干化过程额外所需要的热量,与此同时,充分利用冷凝水中的热量,而无需额外对预热器130施加热量,从而可以减少热量的消耗,进

而达到节约能源的目的。

[0036] 为了实现对废蒸汽的冷凝作用,冷凝装置300还具有冷却水进口315和冷却水出口316,且冷却水进口315和冷却水出口316均用于与冷却水循环部件320连接。基于此,通过冷却水循环部件320可以使冷却水经过冷却水进口315流入冷凝装置300,并使冷却水与废蒸汽换热,而换热后的冷却水则通过冷却水出口316再次流入冷却水循环部件320,如此,通过冷却水冷却的方式实现了对废蒸汽的冷凝,以去除废蒸汽中的水蒸气。

[0037] 上述冷却水循环部件320可以包括冷却水池、泵体和水管,在泵体的驱动作用下,冷却水池内的冷却水可以沿着水管流向冷却水进口315,而换热后的冷却水经由冷却水出口316返回水管并经由水管回流至冷却水池,如此,实现了冷却水的循环,从而实现了对废蒸汽的降温冷凝。

[0038] 为了提高冷凝效果,本申请实施例中的冷凝装置300采用了逆流换热脱水的方式,具体为,使冷却水进口315至冷却水出口316的方向,与第一废蒸汽进口311至第一废蒸汽出口312的方向相反。基于此,在冷凝装置300中,冷却水的流动方向与废蒸汽的流动方向相反,从而增加了冷却水与废蒸汽的换热效率,进而可以提高对废蒸汽的冷凝效果。

[0039] 为了实现干化装置200与冷凝装置300之间的连接,可以在干化装置200的出气口与冷凝装置300的第一废蒸汽进口311之间连接第一废蒸汽管路820,如此,通过第一废蒸汽管路820可以将干化装置200的干化过程产生的废蒸汽输送至冷凝装置300中,以对废蒸汽进行冷凝处理。

[0040] 考虑到废蒸汽内含有尘灰,当废蒸汽中的含尘量较高时,会影响污泥干化系统的安全、稳定运行。基于此,第一废蒸汽管路820设有含尘量检测元件710,通过含尘量检测元件710可以实时检测第一废蒸汽管路820中废蒸汽内的含尘量。可选地,含尘量检测元件710可以为含尘量检测仪,其具体结构和检测原理均可以参考相关技术,此处不作详细阐述。

[0041] 为了防止废蒸汽中的含尘量过高而影响污泥干化系统的安全性和稳定性,可以将含尘量检测元件710与污泥干化系统的操控界面、进料装置100和干化装置200分别信号连接,使得在废蒸汽中含尘量相对较高时,作出相应的反应。

[0042] 此处需要说明的是,操作界面可以是用于人机交互的界面,如,触摸屏、操作台面等。

[0043] 具体为,在含尘量检测元件710检测到废蒸汽中的含尘量达到第一预设值的情况下,操控界面闪烁。可选地,第一预设值可以为设定值的20%,也即,当含尘量的检测值达到设定值的20%时,操控界面则出现闪烁现象,从而可以提醒操控人员对第一废蒸汽管路820内的废蒸汽中的含尘量进行关注。

[0044] 在含尘量检测元件710检测到废蒸汽中的含尘量达到第二预设值的情况下,操控界面发出警报,且干化装置200降低运行频率。可选地,第二预设值可以为设定值的50%,也即,当含尘量的检测值达到设定值的50%时,操控界面发出警报,以提醒操控人员注意,与此同时,降低干化装置200的运行频率,从而可以减少废蒸汽的产生,在一定程度上可以减少第一废蒸汽管路820内的废蒸汽中的含尘量,以保证污泥干化系统的安全、稳定运行。

[0045] 在含尘量检测元件710检测到废蒸汽中的含尘量达到第三预设值的情况下,进料装置100停机,且干化装置200停止加热。可选地,第三预设值可以为设定值的80%,也即,当含尘量的检测值达到设定值的80%时,停止向进料装置100进料,并停止向干化装置200通

入加热气体,使干化过程产生更少的废蒸汽,并使流入第一废蒸汽管路820中的废蒸汽大量减少,从而可以降低第一废蒸汽管路820内的废蒸汽中的含尘量,进而可以保证污泥干化系统运行的稳定性和安全性。

[0046] 可以理解的是,第一预设值小于第二预设值,第二预设值小于第三预设值。

[0047] 基于上述设置,通过含尘量检测元件710以及各个执行部件(如,操控界面、进料装置100、干化装置200等)的配合,可以控制第一废蒸汽管路820内的废蒸汽中的含尘量,以防止废蒸汽中的含尘量较高而影响污泥干化系统的安全性和稳定性。

[0048] 另外,含尘量检测元件710可以定期拆卸进行清理,以保证其使用寿命。

[0049] 为了降低第一废蒸汽管路820内的废蒸汽中的含尘量,冷凝装置300还可以包括除尘部件330,其中,除尘部件330的进气口与干化装置200的出气口通过第一气体管路821连接,除尘部件330的出气口与第一废蒸汽进口311通过第二气体管路822连接。可选地,除尘部件330可以为旋风除尘器,其具体结构及其工作原理可参考相关技术。

[0050] 基于上述设置,干化装置200对污泥进行干化过程产生的废蒸汽可以通过第一气体管路821流向除尘部件330内,并通过除尘部件330去除废蒸汽中的尘灰,而后通过第二气体管路822流向冷凝装置300,以通过冷凝装置300进行冷凝处理。

[0051] 随着除尘部件330的长时间使用,其内部会积存大量尘灰,为防止尘灰积存而影响除尘部件330正常工作,除尘部件330还可以具有卸料口,在卸料口处连接卸料管路,卸料管路设有卸料风机,通过卸料风机可以使尘灰从卸料口排出并进入卸料管路中,沿着卸料管路流动至指定位置。

[0052] 一些实施例中,在卸料管路的出口还可以连接排料螺旋机构,通过排料螺旋机构可以推动尘灰移动,从而实现对尘灰的输送。

[0053] 为了对尘灰进行收集,污泥干化系统还可以包括废料处理装置600,通过卸料管路可以将尘灰输送至废料处理装置600中,以进行收集、处理,从而防止尘灰乱排而引起污染。

[0054] 一些实施例中,排料螺旋机构的输出端与废料处理装置600的输入端通过管路连接,以将尘灰输送至废料处理装置600进行收集、处理。

[0055] 另外,为了对废蒸汽进行保温,可以在除尘部件330与干化装置200之间的管路(即,第一气体管路821)、除尘部件330、除尘部件330与冷凝装置300之间的管路(即,第二气体管路822)进行蒸汽伴热加保温,从而可以防止废蒸汽中的水气在除尘部件330及其前后的管路内冷凝成水滴。

[0056] 为了对进入干化装置200的载气进行预热,污泥干化系统还可以包括加热装置400,通过加热装置400加热后的气体可以作为载气通入干化装置200。可选地,加热装置400可以为间接式换热器,包括列管换热器、夹套换热器等。

[0057] 一些实施例中,加热装置400具有第二废蒸汽进口410和第二废蒸汽出口420,其中,第一废蒸汽出口312与第二废蒸汽进口410连接,第二废蒸汽出口420与干化装置200的干化腔连接。此处需要说明的是,此处的干化腔即为下述的第一腔体211。

[0058] 可选地,第一废蒸汽出口312与第二废蒸汽进口410之间可以通过第二废蒸汽管路830连接,如此,经过冷凝装置300冷凝处理后的废蒸汽可以经由第一废蒸汽出口312进入第二废蒸汽管路830,并沿第二废蒸汽管路830和第二废蒸汽进口410进入加热装置400。

[0059] 为了使废蒸汽顺利流动,还可以在第二废蒸汽管路830设置变频风机,在变频风机

的作用下,一方面可以使第一废蒸汽出口312排出的废蒸汽沿着第二废蒸汽管路830顺利流向第二废蒸汽进口410;另一方面,还可以使干化装置200内形成一个负压环境,如,负压值 $\leq -20\text{Pa}$ 等,以使干化产生的废蒸汽、从出料口泄露进的空气,以及载气共同形成的混合尾气由于干化装置200的出气口顺利排出;与此同时,还可以使污泥干化过程产生的有害物质,如,硫化氢、氨气以及其他臭味气体不易外泄。

[0060] 基于上述设置,废蒸汽进入加热装置400后,通过加热装置400可以对废蒸汽进行预热,而预热后的废蒸汽作为载气使用,并通入至干化装置200的干化腔内,从而可以减少干化过程中加热气体的用量,与此同时,大部分废蒸汽被重复利用,可以降低后端废气处理装置的运行压力。

[0061] 另外,污泥干化系统还可以包括补风构件,补风构件设有补风口,补风口与第二废蒸汽进口410连通,如此,在废蒸汽进入第二废蒸汽进口410的同时,还有部分新鲜空气通过补风口输送至第二废蒸汽进口410,如此,废蒸汽和新鲜空气可以一并通过第二废蒸汽进口410进入加热装置400,通过加热装置400预热后进入干化装置200的干化腔中作为载气使用。可选地,废蒸汽的体积比为90%至95%。

[0062] 为了对废蒸汽进行预热,加热装置400还具有第一冷凝水进口430和第二冷凝水出口440,干化装置200具有第三冷凝水出口213,该第三冷凝水出口213与第一冷凝水进口430连接,第二冷凝水出口440用于排出换热后的冷凝水。

[0063] 此处需要说明的是,干化装置200进行干化过程所需要的热量可以来源于加热气体,一些实施例中,加热气体可以为饱和蒸汽,如,锅炉产生的饱和蒸汽等,在干化过程中,饱和蒸汽与污泥进行换热,使得饱和蒸汽温度降低并凝结成冷凝水,这些冷凝水可以通过第三冷凝水出口213排出。

[0064] 考虑到冷凝水仍然具有一定的温度,也即,含有一定的热量,为了充分利用冷凝水中的热量而减少浪费,可以将第三冷凝水出口213排出的冷凝水通过第一冷凝水进口430通入加热装置400,使冷凝水在加热装置400中与废蒸汽换热,从而将部分热量传输至废蒸汽,以实现废蒸汽的预热;而换热后的温度较低的冷凝水则通过第二冷凝水出口440排出。

[0065] 基于上述设置,充分利用了干化过程产生的冷凝水中的热量,使得在无需增加热量的情况下实现了对进入干化装置200的废蒸汽的预热,从而提高了能源的利用率,减少了能源的浪费。

[0066] 考虑到经由第二冷凝水出口440排出的换热后的冷凝水未被污染,可以将该部分冷凝水输送至锅炉补水罐中,以作为锅炉的补充水。

[0067] 此处需要说明的是,经过冷凝装置300冷凝处理后的废蒸汽,一部分(约90%至95%)通入至加热装置400进行预热,并将预热后的废蒸汽和少量新鲜空气混合作为载气使用,而另一部分(约5%至10%)废蒸汽则进入尾气处理装置500,以通过尾气处理装置500对废蒸汽进行处理,从而防止废蒸汽外排而对环境造成污染。

[0068] 第一废蒸汽出口312与第二废蒸汽进口410之间通过第二废蒸汽管路830连接,而尾气处理装置500的进气端与第二废蒸汽管路830通过废蒸汽支路840连接,以使第二废蒸汽管路830中的少部分废蒸汽进入尾气处理装置500进行尾气处理。

[0069] 一些实施例中,尾气处理装置500可以包括过滤部件510、风机520和烟囱530,其中,过滤部件510用于对废蒸汽进行过滤,以过滤掉废蒸汽中的部分有害物质,风机520用于

为废蒸汽的流动提供动力,烟囱530用于排放经过处理后的废蒸汽。

[0070] 具体地,过滤部件510的进气口与第二废蒸汽管路830通过废蒸汽支路840连接,过滤部件510的出气口与风机520的进气口连接,风机520的出气口与烟囱530连接。

[0071] 基于上述设置,通过废蒸汽支路840引出的废蒸汽在过滤部件510中进行过滤处理,以去除废蒸汽中的有害物质,过滤后的废蒸汽在风机520的作用下,通过烟囱530排到外界,如此,可以减少有害物质的排放,以满足环保要求。

[0072] 可选地,过滤部件510可以为生物滤池,当然,还可以是其他形式,本申请实施例中对此不作限制。

[0073] 一些实施例中,干化装置200可以为圆盘干化机,圆盘干化机包括壳体210、主轴220和盘片230。其中,可以具有用于容纳污泥的第一腔体211,主轴220至少部分设置于第一腔体211内,并相对于壳体210可旋转,盘片230连接于主轴220,并位于第一腔体211内。

[0074] 基于上述设置,待处理的污泥可以通过圆盘干化机进行干化处理,以降低污泥的含水率,如,从80%至85%降低至55%至65%,如此,可以有效缓解出现处理“粘滞区”的污泥处理效率较低的问题,在一定程度上可以提高干化处理效率,减少能源浪费。

[0075] 为了使主轴220旋转,可以使主轴220的一端伸出第一腔体211,并与变频电机传动连接,以通过变频电机驱动主轴220旋转。如此,在变频电机的驱动作用下,主轴220可以旋转,连接于主轴220的盘片230也可以随着主轴220旋转,从而可以对污泥进行破碎,并通过盘片230的旋转推动污泥移动。可选地,盘片230上还可以设置刮刀,以便于破碎污泥。

[0076] 为了对第一腔体211内的污泥进行干化处理,壳体210还具有用于容纳加热气体的第二腔体212,该第二腔体212设置于第一腔体211的外侧。通过第二腔体212内的加热气体可以从外侧对第一腔体211内的污泥进行加热,从而降低污泥的含水率,实现对污泥的干化。

[0077] 为了提高干化效率,主轴220具有用于容纳加热气体的第三腔体221。通过第三腔体221内的加热气体可以从内侧对第一腔体211内的污泥进行加热,以降低污泥的含水率。

[0078] 除此以外,盘片230还可以具有用于容纳加热气体的第四腔体231,第四腔体231与主轴220的第三腔体221连通。如此,可以通过第四腔体231内的加热气体对盘片230周围的污泥进行加热,从而增加与污泥的接触面积,进而可以提高加热效率。

[0079] 基于上述设置,可以同时向第二腔体212、第三腔体221和第四腔体231内通入加热气体,从而可以增大对污泥的加热面积,进而可以提高加热效率,提高污泥的干化效率。

[0080] 在一些实施例中,干化过程中采用的加热气体可以为锅炉产生的饱和蒸汽(约为0.4Mpa至0.8Mpa),其可以通过饱和蒸汽管路输送至第二腔体212、第三腔体221和第四腔体231,以通过饱和蒸汽从多个方面对第一腔体211内的污泥进行加热,从而实现对污泥的干化处理。

[0081] 考虑到换热后的饱和蒸汽会凝结成冷凝水,可以在壳体210的侧壁开设第三冷凝水出口213,以通过第三冷凝水出口213排出第二腔体212内的冷凝水,从而防止冷凝水在第二腔体212内积存。

[0082] 同样的,还可以在主轴220的侧壁开设冷凝水出口,以通过冷凝水出口排出第三腔体221和第四腔体231内的冷凝水,以防止冷凝水在第三腔体221和第四腔体231内积存。

[0083] 为了检测干化装置200内的污泥的温度,污泥干化系统还可以包括第一温度检测

元件720,第一温度检测元件720的检测端延伸至第一腔体211内。可选地,第一温度检测元件720可以是温度传感器、热电偶等。基于此,可以防止污泥的温度过低或过高而影响干化过程。

[0084] 为了检测出料温度,污泥干化系统还可以包括第二温度检测元件730,第二温度检测元件730的检测端设置于干化装置200的出料口处。可选地,第二温度检测元件730可以是温度传感器、热电偶等。基于此,可以防止出料温度过高或过低而影响正常出料。

[0085] 为了检测出料压力,污泥干化系统还可以包括压力检测元件740,压力检测元件740的检测端设置于干化装置200的出料口处。可选地,压力检测元件740可以为压力传感器、压力变送器等。基于此,可以检测出料口处的压力,从而保证干化装置200处于负压状态。

[0086] 除此以外,还可以在干化装置200的出气口与除尘部件330之间的连接管路(即,第一气体管路821)设置压力变送器和热电偶,以分别检测干化过程产生的废蒸汽的压力和温度。

[0087] 为了对整个干化过程产生的废料进行处理,污泥干化系统还可以包括废料处理装置600,通过废料处理装置600可以对废料进行处理,以防止废料乱排而影响环境。

[0088] 一些实施例中,废料处理装置600包括出料部件610,出料部件610的进口与干化装置200的出料口及除尘部件330的出口分别连接。

[0089] 可选地,出料部件610可以是输送带机构,其可以对干化装置200的出料口以及除尘部件330的出口排出的废料进行输送,以将废料输送至预设位置。

[0090] 为保证出料部件610的使用寿命和安全性,还可以在出料部件610内部增加内衬高密度聚乙烯,以防止废料对出料部件610造成损坏。

[0091] 为防止废料乱排而影响环境,可以在出料部件610的出口处连接储料仓620,使得废料可以通过出料部件610输送至储料仓620,并通过储料仓620进行存储。

[0092] 基于上述设置,可以对整个干化过程产生的废料进行处理、存储,从而可以防止废料乱排而对环境造成破坏。

[0093] 一些实施例中,冷凝装置300可以包括冷凝水箱340和水泵350,其中,冷凝水箱340和水泵350均设置于回水管路810,且水泵350位于冷凝水箱340的背离第一冷凝水出口313的一侧。其中,冷凝水箱340用于存储冷凝装置300产生的冷凝水,与此同时,通过水泵350可以将冷凝水箱340中的冷凝水通过回水管路810输送至冷凝装置300内部以及进料装置100的预热器130内,从而可以对冷凝水中的热量进行回收利用,以达到节约能源的目的。

[0094] 综上所述,本申请实施例中的污泥干化系统,不仅可以对污泥进行高效的干化处理,还可以对干化过程产生的冷凝水、废蒸汽冷凝产生的冷凝水等余热资源进行有效利用,在保证降低能耗的同时,还可以保证整个系统的安全、稳定运行。

[0095] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

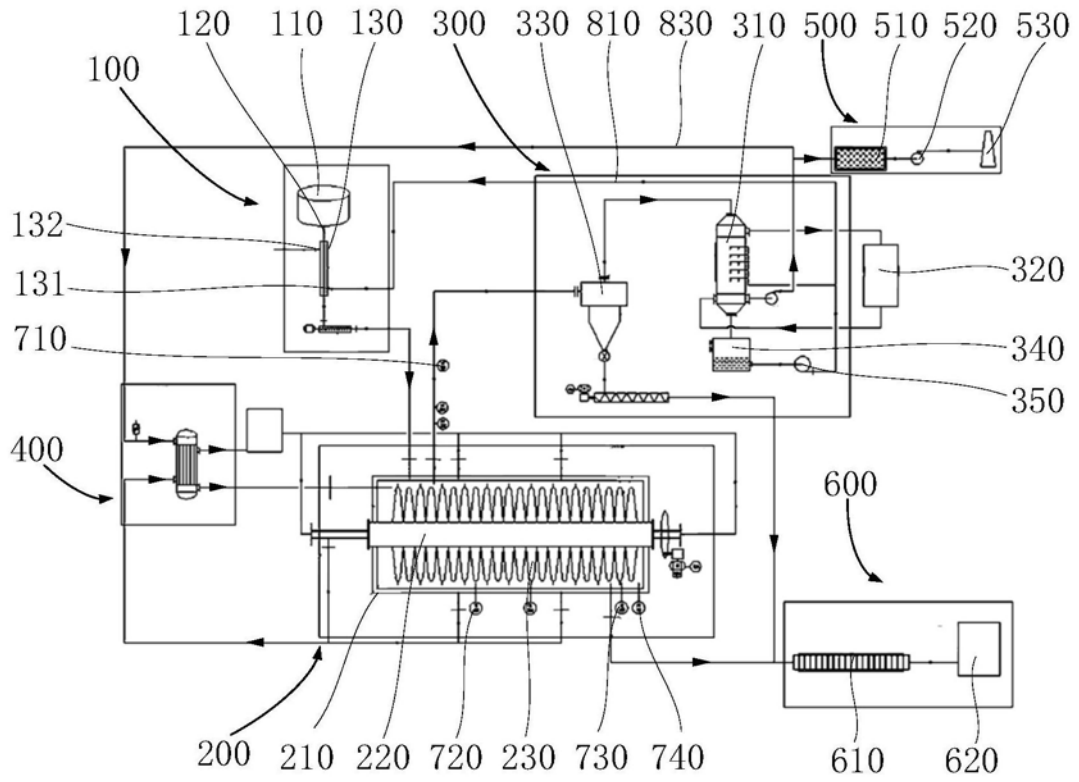


图1

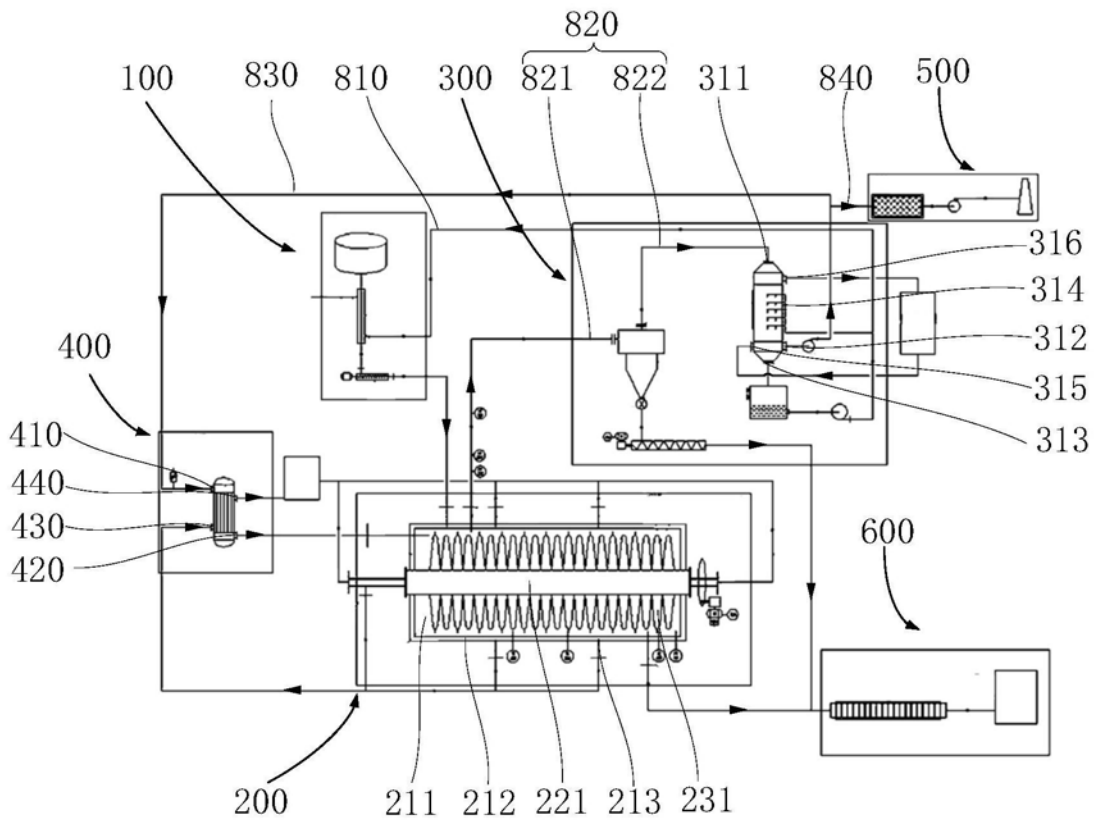


图2