



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107098562 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710318340.2

(22)申请日 2017.05.08

(71)申请人 苏州工业园区中法环境技术有限公司

地址 215125 江苏省苏州市苏州工业园区  
娄葑东南区金堰路28号(东吴热电厂  
内)

(72)发明人 张宝茸 杨金牛

(74)专利代理机构 北京汇捷知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11531

代理人 马金华

(51)Int.Cl.

C02F 11/12(2006.01)

F22B 3/04(2006.01)

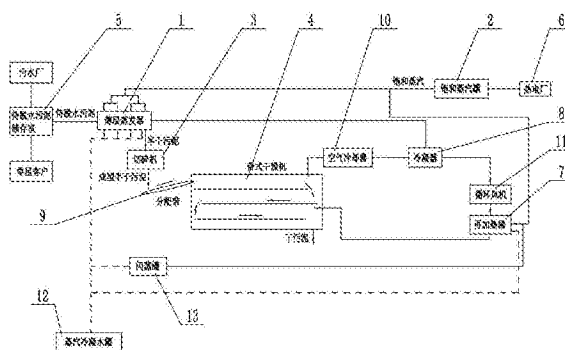
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统

(57)摘要

本发明涉及一种两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统,该系统包括薄层蒸发器、闪蒸罐、再加热器及带式干燥机等;所述薄层蒸发器的污泥输入端连接待干化污泥储存室,饱和蒸汽罐与热电厂连接,饱和蒸汽罐通过分支管分别连接薄层蒸发器及再加热器;所述薄层蒸发器连接冷凝器的一输入口,薄层蒸发器的污泥输出口与切碎机连接;所述带式干燥机的废空气出口与空气冷却器连接,所述空气冷却器的输出端连接冷凝器的另一输入口;所述冷凝器的输出口连接循环风机,循环风机的输出口与再加热器连接,再加热器将二次加热的空气空气输送至带式干燥机;所述薄层蒸发器及再加热器还与蒸汽冷凝水罐连接。



CN 107098562 A

1. 一种两段式污泥干化工艺的热能梯级再利用系统,其特征在于:该系统包括薄层蒸发器(1)、饱和蒸汽罐(2)、切碎机(3)及带式干燥机(4);所述薄层蒸发器(1)的污泥输入端连接脱水污泥储存室(5),饱和蒸汽罐(2)的蒸汽输入口与热电厂(6)连接,饱和蒸汽罐(2)的蒸汽输出口通过分支管分别连接薄层蒸发器(1)的蒸汽入口及再加热器(7);所述薄层蒸发器(1)的废蒸汽输出口连接冷凝器(8)的一输入口,薄层蒸发器(1)的污泥输出口与切碎机(3)的污泥输入口连接,切碎机(3)将污泥切碎后输出,并通过分配带(9)输送至带式干燥机(4);所述带式干燥机(4)的废空气输出口与空气冷却器(10)连接,所述空气冷却器(10)的输出端连接冷凝器(8)的另一输入口;所述冷凝器(8)的输出口连接循环风机(11),循环风机(11)的输出口与再加热器(7)连接,再加热器(7)将二次加热的空气输送至带式干燥机(4);所述薄层蒸发器(1)及再加热器(7)产生的蒸汽冷凝水还与蒸汽冷凝水罐(12)连接。

2. 根据权利要求1所述的两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统,其特征在于:所述系统还包括闪蒸罐(13),所述闪蒸罐(13)的输入口与薄层蒸发器(1)的蒸汽冷凝水连接,闪蒸罐的蒸汽输出口连接再加热器(7)。

3. 根据权利要求1所述的两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统,其特征在于:所述薄层蒸发器(1)的废热通过循环风机(11)及再加热器(7),可将温度由47℃左右提高至85℃左右。

4. 根据权利要求2所述的两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统,其特征在于:所述薄层蒸发器(1)产生的高温高压蒸汽冷凝水通过闪蒸罐(12)闪蒸成低温低压蒸汽,通过再加热器(7),将所述低温低压蒸汽的温度由85℃提高至95℃左右。

## 两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污泥污水处理设备领域,特别涉及污泥干化系统。

### 背景技术

[0002] 污泥干化是通过蒸发等作用,从污泥中去除大部分含水量的过程,一般指采用污泥干化场(床)等自蒸发设施。目前市场上主要采用蒸汽进行污泥干化,其存在的不足是:干化产生的高温高压蒸汽冷凝水需要用大量的冷却水资源进行冷却,一方面浪费了高温高压蒸汽冷凝水的热量,另一方面也浪费了冷却水资源,造成污泥干化运行成本高。

[0003] 目前,已出现了两段式污泥干化工艺,两段式污泥干化工艺再利用热电厂的余热蒸汽干化污泥。过热蒸汽进入干化车间后,通过减温器变成饱和蒸汽流向干化线。主要干化设备有I段薄层蒸发器和II段带式干燥机,前者为间接干化,后者为吹热风直接干化。污泥干化系统在实际运行中,蒸汽消耗成本占总成本超过68%,蒸汽消耗量的降低成为降低总干化成本的关键因素。两段式污泥干化工艺本身因其I段薄层蒸发器干化产生的污泥水分蒸发废热用于II段干化热风预热,比普通的I段干化工艺节省30%多的热能。但在热量消耗方面仍存在浪费的问题:I段干化使用的饱和蒸汽压力高于3barg,通过冷却水冷却至常压后回用于热电厂,一方面高压冷凝水具有的能量未能有效再利用,造成热量浪费;另一方面高压冷凝水需要大量冷却水冷却至常压后方可送回热电厂。

### 发明内容

[0004] 鉴于此,本发明提供一种能量再利用率高的两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统。

[0005] 为了解决上述问题,本发明采用如下方案:

[0006] 一种两段式污泥干化工艺的热能梯级再利用系统,该系统包括薄层蒸发器、饱和蒸汽罐、切碎机及带式干燥机;所述薄层蒸发器的污泥输入端连接待脱水污泥储存室,饱和蒸汽罐的蒸汽输入口与热电厂连接,饱和蒸汽罐的蒸汽输出口通过分支管分别连接薄层蒸发器的蒸汽入口及再加热器;所述薄层蒸发器的废蒸汽输出口连接冷凝器的一输入口,薄层蒸发器的污泥输出口与切碎机的污泥输入口连接,切碎机将污泥切碎后输出,并通过分配带输送至带式干燥机;所述带式干燥机的废空气输出口与空气冷却器连接,所述空气冷却器的输出端连接冷凝器的另一输入口;所述冷凝器的输出口连接循环风机,循环风机的输出口与再加热器连接,再加热器将二次加热的空气输送至带式干燥机;所述薄层蒸发器及再加热器产生的蒸汽冷凝水还与蒸汽冷凝水罐连接。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0008] 所述系统还包括闪蒸罐,所述闪蒸罐的输入口与薄层蒸发器的蒸汽冷凝水连接,闪蒸罐的蒸汽输出口连接再加热器。

[0009] 所述薄层蒸发器的废热通过循环风机及再加热器,可将温度由47℃左右提高至85℃左右。

[0010] 所述薄层蒸发器产生的高温高压蒸汽冷凝水通过闪蒸罐闪蒸成低温低压蒸汽,通过再加热器,将所述低温低压蒸汽的温度由85℃提高至95℃左右。

[0011] 本发明的技术效果在于:

[0012] 本发明的两段式污泥干化工艺原仅有一级能量梯级再利用系统,即I段薄层蒸发器1蒸发废热用于II段热风的预热,II段热风需要更高温度时,通过新鲜蒸汽来补充。本发明增加第二级能量梯级再利用系统,即通过闪蒸罐将I段薄层蒸发器内的高温高压蒸汽冷凝水闪蒸成低温低压蒸汽,用于II段热风的再加热,从而可以减少新鲜蒸汽的补充量,实现既省蒸汽又省冷却水的目的。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图。

[0014] 图中:1、薄层蒸发器;2、饱和蒸汽罐;3、切碎机;4、带式干燥机;5、待脱水污泥储存室;6、热电厂;7、再加热器;8、冷凝器;9、分配带;10、空气冷却器;11、循环风机;12、蒸汽冷凝水罐;13、闪蒸罐。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0016] 如图1所示,本实施例的两段式污泥干化工艺的新型热能梯级再利用系统,该系统包括薄层蒸发器1、饱和蒸汽罐2、切碎机3及带式干燥机4;薄层蒸发器1的污泥输入端连接待脱水污泥储存室5,饱和蒸汽罐2的蒸汽输入口与热电厂6连接,饱和蒸汽罐2的蒸汽输出口通过分支管分别连接薄层蒸发器1的蒸汽入口及再加热器7;薄层蒸发器1的废蒸汽输出口连接冷凝器8的一输入口,薄层蒸发器1的污泥输出口与切碎机3的污泥输入口连接,切碎机3将污泥切碎后输出,并通过分配带9输送至带式干燥机4;带式干燥机4的废空气出口与空气冷却器10连接,空气冷却器10的输出端连接冷凝器8的另一输入口;冷凝器8的输出口连接循环风机11,循环风机11的输出口与再加热器7连接,再加热器7将二次加热的空气输送至带式干燥机4;薄层蒸发器1及再加热器7还与蒸汽冷凝水罐12连接。

[0017] 如图1所示,本发明的干化再利用系统,还包括闪蒸罐13,闪蒸罐13的输入口与薄层蒸发器1连接,输出口连接再加热器7。

[0018] 在原有的一级能量梯级再利用系统下,薄层蒸发器1废热预热II段带机热风,可将温度由47℃左右提高至85℃左右,提高38℃左右,该温度仅可在进泥量3500kg/h的情况下,保证干污泥含固率在70-80%,如需增加泥量,则需增加额外的新鲜蒸汽消耗量,蒸汽单耗在0.65t/t湿污泥左右;经过本发明新增的二级闪蒸汽能量再次梯级利用系统,薄层蒸发器1产生的高温高压蒸汽冷凝水通过闪蒸罐13闪蒸成低温低压蒸汽,用于II段热风的再加热(再加热器7),可将热风温度由85℃提高至95℃左右,提高10℃,该温度可在进泥量4400kg/h的情况下,保证干污泥含固率在70-80%,新鲜蒸汽单耗在0.62t/t湿污泥左右,比普通的两段式干化工艺节省蒸汽消耗量4.6%,用于冷却薄层蒸汽冷凝水的冷却水消耗量减少7.9%;故本发明的两段式污泥干化工艺的能量再利用系统比普通的两段式污泥干化工艺节省蒸汽4.6%,节水7.9%。

[0019] 本发明的两段式污泥干化工艺原仅有一级能量梯级利用系统,即I段薄层蒸发器1

蒸发废热用于II段热风的预热,II段热风需要更高温度时,通过新鲜蒸汽来补充。本发明增加第二级能量梯级再利用系统,即通过闪蒸罐13将I段薄层蒸发器1内的高温高压蒸汽冷凝水闪蒸成低温低压蒸汽,用于II段热风的再加热,从而可以减少新鲜蒸汽的补充量。

[0020] 本发明鉴于两段式干化工艺本身的特点,I段污泥蒸发废热对II段干化热风进行预热,此部分热量占II段总耗热量超过70%,只需再补充30%热量即可达到干化效果,故II段干化对蒸汽品质要求并不高,实际运行的蒸汽温度在100~110℃之间,而I段在135~150℃之间。两级干化设备的蒸汽压差为热量的再次梯级利用提供了天然条件。闪蒸汽产生于高压水温度高于低压时的蒸汽饱和温度时,温度差越高,产生的闪蒸蒸汽量越多。闪蒸蒸汽与普通工业蒸汽的性质一样,可以应用于工业生产中。

[0021] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式,仅用来方便说明本发明,并非对本发明作任何形式上的限制,任何所属技术领域中具有通常知识者,若在不脱离本发明所提技术特征的范围内,利用本发明所揭示技术内容所作出局部改动或修饰的等效实施例,并且未脱离本发明的技术特征内容,均仍属于本发明技术特征的范围内。

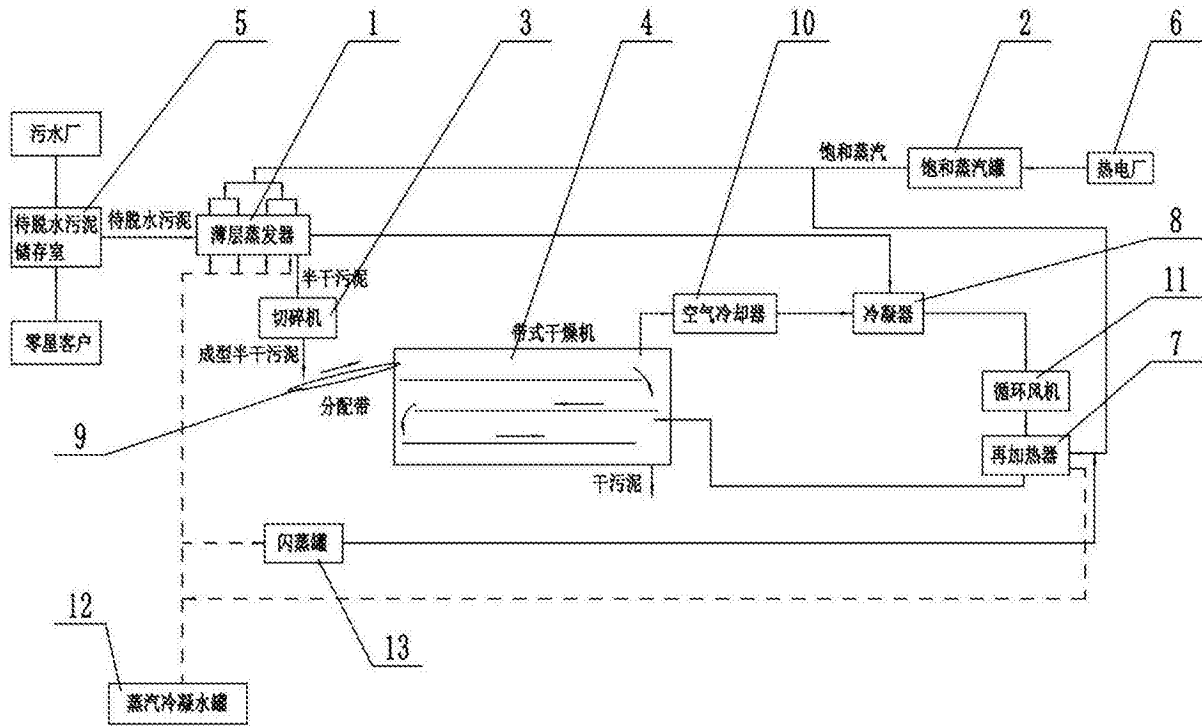


图1