



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102060346 A

(43) 申请公布日 2011.05.18

(21) 申请号 200910237302.X

(22) 申请日 2009.11.12

(71) 申请人 张迎立

地址 100176 北京市大兴区亦庄开发区同济  
中路7号兴盛工业园5号

(72) 发明人 张迎立

(74) 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限  
公司 11241

代理人 李云鹏

(51) Int. Cl.

C02F 1/12(2006.01)

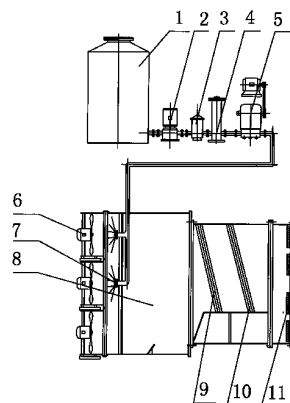
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

空气能源水雾蒸发水处理系统及工艺

### (57) 摘要

本发明公开了一种采用喷雾蒸发方法的污水处理净化系统及工艺。该系统包括依次连接的污水储备设备、污水过滤设备、污水雾化设备、水雾化设备、粉尘吸附设备、空气净化设备,所述水雾化设备还与空气供给设备相通。该工艺为先将污水进行雾化,形成水雾;然后将雾化后的水雾通入由空气风力形成蒸发风阵。本发明的有益效果在于:由于使用了取之不竭用之不尽的空气作为污水气化的能源,使污水蒸发耗能大幅降低,运行成本有效降低,蒸发产生的干物质即方便运输也方便于处理;同时由于所处理污水对空气实现了加湿,从而对一定区域内的“干热风”农业灾害天气有一定防治和降低发生的作用。



1. 一种空气能源水雾蒸发水处理系统,其特征在于,所述水处理系统包括依次连接的污水储备设备、污水过滤设备、污水雾化设备、水雾化设备、粉尘吸附设备、空气净化设备,所述水雾化设备还与空气供给设备相通,所述污水雾化设备产生的水雾在水雾化设备内被空气供给设备形成的蒸发风阵气化。

2. 如权利要求 1 所述的空气能源水雾蒸发水处理系统,其特征在于,所述污水雾化设备包括高压泵和与高压泵连接的高压细水雾喷头,所述高压泵与污水过滤设备相连,所述高压水雾喷头与污水雾化设备相连。

3. 如权利要求 1 所述的空气能源水雾蒸发水处理系统,其特征在于,水雾化设备为具有一定空间的溶液蒸发室。

4. 如权利要求 1 所述的空气能源水雾蒸发水处理系统,其特征在于,所述污水过滤设备包括盘式过滤器和芯式过滤器。

5. 如权利要求 1 所述的空气能源水雾蒸发水处理系统,其特征在于,所述空气供给设备为若干轴流风机,所述若干轴流风机位于所述水雾化设备内部的一侧。

6. 一种空气能源水雾蒸发水处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

a. 将污水进行雾化,形成水雾;

b. 然后将雾化后的水雾通入由空气风力形成的蒸发风阵而气化。

7. 如权利要求 6 所述的空气能源水雾蒸发水处理方法,其特征在于,在 a 步骤之前,先将污水进行过滤处理,以滤除 50 微米以上悬浮颗粒物。

8. 如权利要求 6 所述的空气能源水雾蒸发水处理方法,其特征在于,在 b 步骤之后,将含有粉尘的湿空气从蒸发风阵自然溢出流动到正、负电极网粉尘吸附区。

9. 如权利要求 6 所述的空气能源水雾蒸发水处理方法,其特征在于,所述 a 步骤形成的水雾的液滴直径小于 200 微米。

10. 如权利要求 6-9 所述的任一空气能源水雾蒸发水处理方法,其特征在于,所述空气的温度 20-60℃,相对湿度 10-70%。

## 空气能源水雾蒸发水处理系统及工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,特别涉及一种采用喷雾蒸发方法的污水处理净化系统及工艺。

### 背景技术

[0002] 在污水处理领域工程应用中,蒸发方法的应用有其独到的优势,即污染物质被干化,从而实现水处理工程的污水零排放目标。单位质量液体转变为同温度蒸气时吸收的热量称为汽化潜热,简称汽化热。一般地,使水在其沸点蒸发所需要的热量五倍于把等量水从一摄氏度加热到一百摄氏度所需要的热量,传统蒸发工艺是将水常压下沸腾气化,耗能非常严重。负压蒸发方法使气化温度有所降低,如中国专利 CN2128245Y 所公开的方法,但在蒸发过程中耗能最大的仍然是气化热。喷雾蒸发是一种比较好的蒸发方法,比如中国专利 CN1207462C 中所记载的方法,但是,现有的采用喷雾蒸发方法都是将热源预热,耗费大量的能量,而且该方法运行成本居高不下,受到了很大的应用限制。现有污水处理蒸发技术中一直期待着一种节能降耗并且环保的蒸发水处理系统或工艺的出现。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种利用空气为能源、节能降耗、环保的水雾蒸发水处理系统。

[0004] 本发明的另外一个目的是提供一种利用空气为能源、节能降耗、环保的水雾蒸发水处理方法。

[0005] 本发明的一种空气能源水雾蒸发水处理系统,其中水处理系统包括依次连接的污水储备设备、污水过滤设备、污水雾化设备、水雾气化设备、粉尘吸附设备、空气净化设备,所述水雾气化设备还与空气供给设备相通,污水雾化设备产生的水雾在水雾气化设备内被空气供给设备形成的蒸发风阵气化。

[0006] 本发明的原理为利用空气与水雾进行热交换,从而将水雾气化,热交换公式为:

[0007]  $Q = W * C * (T_2 - T_1)$

[0008] W 为空气的质量流量 kg/S;

[0009] C 为空气的等压比热容 J/(kg·°C);

[0010] T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> 为温度差,单位°C。

[0011] 1KW 功率每小时可将约 1000 立方米空气加热约 3.1°C。

[0012] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统,其中污水雾化设备包括但不限于高压泵和与高压泵连接的高压细水雾喷头,高压泵与污水过滤设备相连,高压水雾喷头与污水雾化设备相连。

[0013] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统,其中水雾气化设备为具有一定空间的溶液蒸发室。

[0014] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统,其中污水过滤设备包括盘式过滤器和芯

式过滤器。

[0015] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统,其中空气供给设备为若干轴流风机,若干轴流风机位于所述水雾气化设备的一侧。

[0016] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理方法,包括以下步骤:

[0017] a. 将污水进行雾化,形成水雾;

[0018] b. 然后将雾化后的水雾通入由空气风力形成蒸发风阵而气化。

[0019] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理方法,优选的方案是在 a 步骤之前,先将污水进行过滤处理,以滤除 50 微米以上悬浮颗粒物。

[0020] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理方法,优选的方案在 b 步骤之后,将含有粉尘的湿空气从蒸发风阵自然溢出流动到正、负电极网粉尘吸附区。

[0021] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理方法,其中 a 步骤形成的水雾的液滴优选的直径小于 200 微米。

[0022] 本发明的空气能源水雾蒸发水处理方法,其中所用空气的温度 20-60℃,相对湿度 10-70%。

[0023] 本发明的有益效果在于:由于使用了取之不竭用之不尽的空气作为污水气化的能源,使污水蒸发耗能大幅降低,运行成本有效降低,蒸发产生的干物质既方便运输也便于处理;同时由于所处理污水对空气实现了加湿,从而对一定区域内的“干热风”农业灾害天气有一定防治和降低发生的作用。

[0024] 本发明的空气蒸发水雾处理系统,特别适用于我国北方干燥地区,空气湿度低于 80% 以下,空气越干燥气温越高,则处理效率越高。在全球气候变暖,气温逐年明显升高的情况下,更利于此工艺的应用。北方冬季可利用太阳能、沼气等能源对冷干空气加热,则相对夏季热湿空气溶解蒸发污水能力会更佳。

[0025] 下面结合附图对本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统及工艺进一步说明。

#### 附图说明

[0026] 图 1、本发明的空气能源水雾蒸发水处理工艺的流程图;

[0027] 图 2、本发明的空气能源水雾蒸发水处理系统的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0028] 下述实施例的温度和湿度均为当日的平均温度和湿度。

[0029] 实施例 1

[0030] 如图 1 所示的本发明的北方某垃圾处理厂的空气能源水雾蒸发水处理系统,包括依次连接的污水储备设备、污水过滤设备、污水雾化设备、水雾气化设备、粉尘吸附设备、空气净化设备,其中水雾气化设备还与空气供给设备相通,该系统详述如下:

[0031] 如图 2 所示,批处理罐 1 为污水储存设备,总共装有污水 10 吨,污水被管道离心泵 2 从批处理罐 1 中泵出后,通过污水过滤设备滤除 50 微米以上悬浮颗粒物,污水过滤设备包括盘式过滤器 3 和芯式过滤器 4,上述污水首先通过盘式过滤器 3 滤过,然后通过芯式过滤器 4 滤过。三柱塞高压泵 5 和高压细水雾喷头 7 为污水雾化设备,用三柱塞高压泵 5 将上述滤过的污水经高压细水雾喷头 7 喷出,形成液滴直径小于 200 微米的水雾。溶液蒸发室 8

为水雾化设备,两个高压细水雾喷头 7 垂直安装在溶液蒸发室 8 内的上部,溶液蒸发室 8 内还垂直设有轴流风机组 6,轴流风机组 6 将空气送入溶液蒸发室 8 形成蒸发风阵,在蒸发风阵内利用足够量的不饱和空气通过热交换将使水雾化,污染物析出,呈粉末状的粉尘。含有粉尘的湿空气从蒸发风阵自然溢出流动到溶液蒸发室的出口。溶液蒸发室可以根据实际需求,设计成相应大小的空间。送出的粉尘和水蒸气通过粉尘吸附设备,即通过阳极粉尘吸附网 9 和阴极粉尘吸附网 10 后,再经空气净化设备即空气滤清器 11 彻底除尘,总共收集粉尘约 350kg。粉尘吸附设备的粉尘周期进行清理处理,空气滤清器 11 定期清理和更换,使用的相应设备厂家及型号见下表 1。

[0032] 表 1 各种设备厂家和型号列表:

[0033]

	设备	型号	厂家
1	批处理罐	PT-5000L	上海远栋塑胶金属制品发展有限公司
2	管道离心泵	20SG3-30	上海凯通泵业有限公司
3	盘式过滤器	203-3FX	AZUO 公司
4	芯式过滤器	CLR20	扬州华美丙纶纺织有限公司
5	三柱塞高压泵	3D22-SZ	高压泵组,天津市润泽高压泵制造有限公司
6	轴流风机	T40-11-9 型 4KW	上风通风设备(北京)有限公司
7	高压细水雾喷头	K3.5 型水雾喷头	上海靛消消防设备公司
8	溶解蒸发室		钢结构密封室(铆焊加工件)
9	阳极粉尘吸附网	1Cr18Ni9	三层不锈钢网加直流电源正极(钣金件)
10	阴极粉尘吸附网	1Cr18Ni9	三层不锈钢网加直流电源负极(钣金件)
11	空气滤清器	密褶型	长江滤业有限公司

[0034] 实施例 2

[0035] 实验过程与实施例 1 基本相同,所不同的是,使用 NF(纳滤)或 RO(反渗透)设备对高浓污水进行膜法处理后,再进行蒸发系统处理,这样,可先将污水量浓缩 50%,电导率升高 20%或 50%,可使处置成本进一步降低。

[0036] 实施例 3、实验过程与实施例 1 基本相同,所不同的是,在空气温度为 20℃时、50%相对湿度时,采用 2.2KW 的轴流风机,使用 30 度电处理了 1000kg 污水,308000 立方米空气温度下降 5.65℃,反应后空气湿度为 95%。

[0037] 实施例 4、实验过程与实施例 1 基本相同,所不同的是,在空气温度为 40℃时、30%相对湿度时,使用 30 度电处理了 1200kg 污水,308000 立方米空气温度下降 7.32℃,反应后空气湿度为 97%。

[0038] 实施例 5、实验过程与实施例 1 基本相同,所不同的是,在 35℃、50%相对湿度下,

30 度电处理了 1500kg 污水,308000 立方米空气温度下降 9.1℃,反应后空气湿度为 100%。

[0039] 实施例 6、实验过程与实施例 1 的水处理系统基本相同,采用 10KW 热功当量的加热装置(可以是太阳能、沼气或发电余热),每小时可将 20000 立方米的空气加热 3.1℃,空气在加热后相对湿度会降低,对污水的溶解蒸发能力会增大。

[0040] 以上所述实施例仅仅是本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

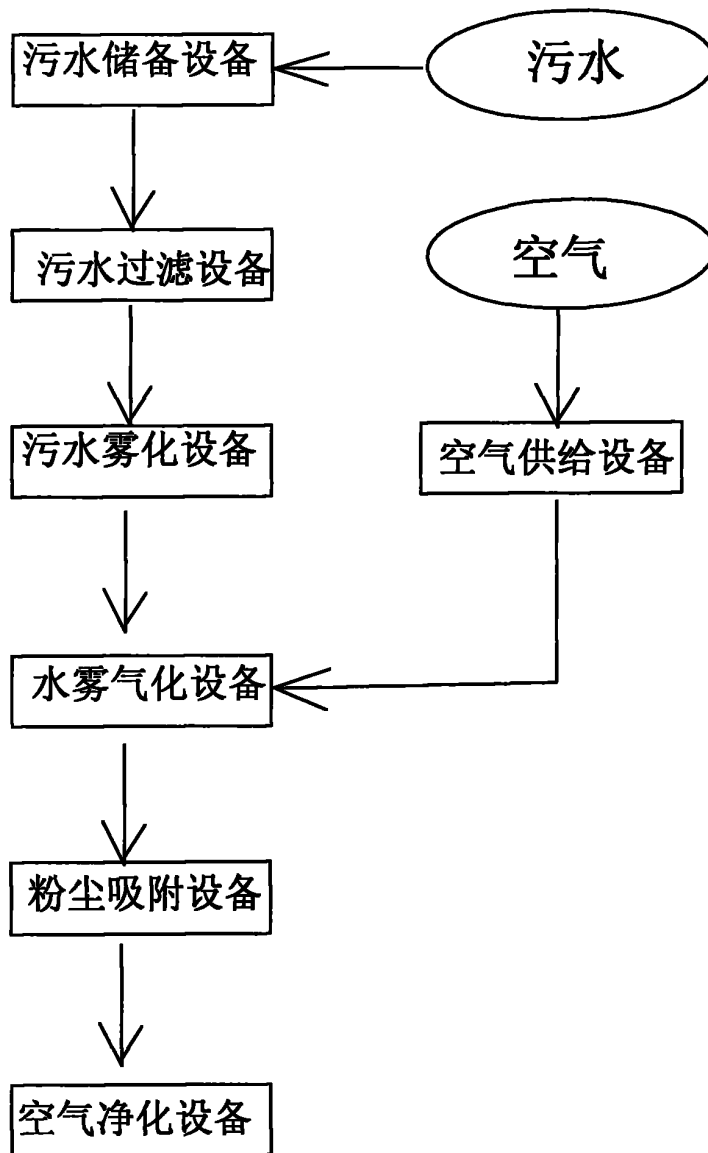


图 1

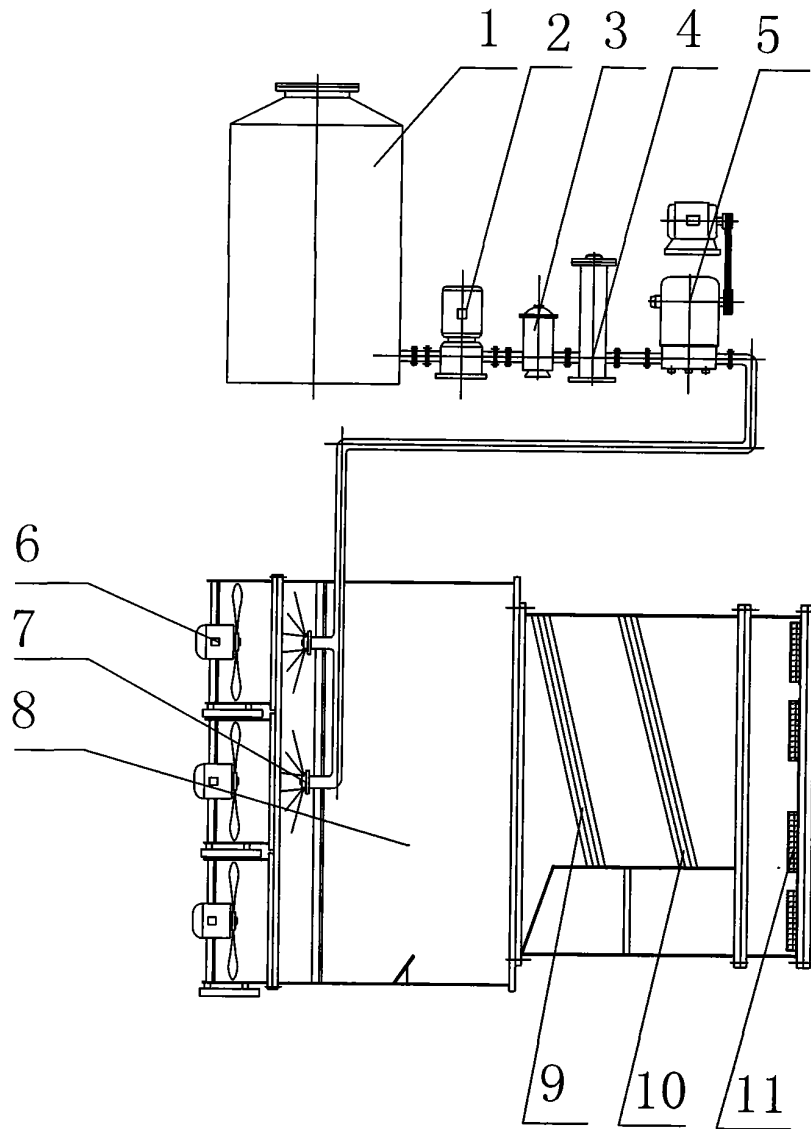


图 2