



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106830603 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710098847.1

(22)申请日 2017.02.23

(71)申请人 轻工业环境保护研究所

地址 100089 北京市海淀区紫竹院街道西  
三环北路27号环保所

(72)发明人 张建中 梁爽

(51)Int.Cl.

C02F 11/10(2006.01)

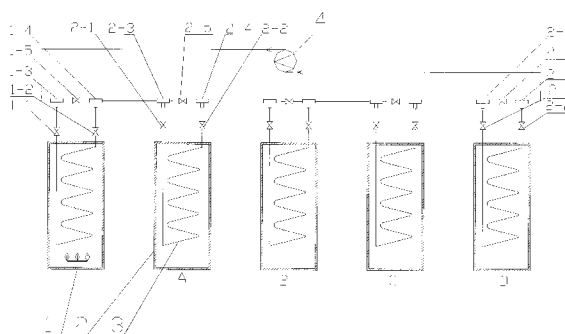
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

### (54)发明名称

梯级换热热水解反应器

### (57)摘要

本发明公开了一种梯级换热热水解反应器，其特征在于，由加热炉、两个以上反应器、换热器和循环泵组成；所述换热器位于所述反应器内；所述加热炉的热媒进出口处安装有炉左阀与炉右阀，所述炉左阀与炉左三通连接，所述炉右阀与炉右三通连接，所述炉左三通和炉右三通之间，连接有炉隔阀；所述反应器的热媒进出口安装有热左阀、热右阀，所述热左阀与热左三通连接，所述热右阀与热右三通连接，所述热左三通和热右三通之间，连接有热隔阀；所述炉右三通与反应器的热左三通连接，该反应器的热右三通与下一个反应器的热左三通连接，如此重复，直至将全部反应器连接；最末一个反应器的热右三通与所述循环泵入口连接，所述循环泵出口与所述炉左三通连接。



1. 一种梯级换热热水解反应器, 其特征在于, 由加热炉、两个以上反应器、换热器和循环泵组成; 所述换热器位于所述反应器内; 所述加热炉的热媒进出口处安装有炉左阀与炉右阀, 所述炉左阀与炉左三通连接, 所述炉右阀与炉右三通连接, 所述炉左三通和炉右三通之间, 连接有炉隔阀; 所述反应器的热媒进出口安装有热左阀、热右阀, 所述热左阀与热左三通连接, 所述热右阀与热右三通连接, 所述热左三通和热右三通之间, 连接有热隔阀; 所述炉右三通与反应器的热左三通连接, 该反应器的热右三通与下一个反应器的热左三通连接, 如此重复, 直至将全部反应器连接; 最末一个反应器的热右三通与所述循环泵入口连接, 所述循环泵出口与所述炉左三通连接。

## 梯级换热热水解反应器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热水解设备,尤其涉及一种污泥热水解设备。

### 背景技术

[0002] 研究表明,污泥热水解后,脱水性能提高,水溶性COD提高,有利于进行深度脱水或厌氧消化等后续处理。但将污泥加热到热水解温度(约200℃),需要的能量极大,因此,制约着该技术的应用。

[0003] 污泥热水解并不是一个吸热反应,即反应本身不消耗热量,热量消耗主要是反应后,冷却的热量没能有效回收。目前,通过闪蒸等手段,可以回收部分能量;但是,闪蒸由于存在相变过程,其设备相对复杂。本专利拟以无相变、梯级换热的方式,回收热量。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种梯级换热热水解反应器,该反应器无水的相变、能量利用率高。其特征在于,由加热炉、两个以上反应器、换热器和循环泵组成;所述换热器位于所述反应器内;所述加热炉的热媒进出口处安装有炉左阀与炉右阀,所述炉左阀与炉左三通连接,所述炉右阀与炉右三通连接,所述炉左三通和炉右三通之间,连接有炉隔阀;所述反应器的热媒进出口安装有热左阀、热右阀,所述热左阀与热左三通连接,所述热右阀与热右三通连接,所述热左三通和热右三通之间,连接有热隔阀;所述炉右三通与反应器的热左三通连接,该反应器的热右三通与下一个反应器的热左三通连接,如此重复,直至将全部反应器连接;最末一个反应器的热右三通与所述循环泵入口连接,所述循环泵出口与所述炉左三通连接。

[0005] 与现有技术相比,本发明的梯级换热热水解反应器的有益效果是:实现无相变梯级换热,能量利用率高。

### 附图说明

[0006] 图1是本发明实施例的梯级换热热水解反应器结构示意图。

### 具体实施方式

[0007] 下面结合附图详细说明本发明的实施例。

[0008] 实施例:

[0009] 如图1所示的梯级换热热水解反应器,由加热炉1、两个以上反应器2、换热器3和循环泵4组成;所述换热器3位于所述反应器2内;所述加热炉1的热媒进出口处安装有炉左阀1-1与炉右阀1-2,所述炉左阀1-1与炉左三通1-3连接,所述炉右阀1-2与炉右三通1-4连接,所述炉左三通1-3和炉右三通1-4之间,连接有炉隔阀1-5;所述反应器2的热媒进出口安装有热左阀2-1、热右阀2-2,所述热左阀2-1与热左三通2-3连接,所述热右阀2-2与热右三通2-4连接,所述热左三通2-1和热右三通2-2之间,连接有热隔阀2-5;所述炉右三通1-4与反

反应器的热左三通2-3连接,该反应器的热右三通2-4与下一个反应器的热左三通2-3连接,如此重复,直至将全部反应器2连接;最末一个反应器2的热右三通2-4与所述循环泵4入口连接,所述循环泵4出口与所述炉左三通1-3连接。

[0010] 下面对本实施例的工作原理简要介绍如下:

[0011] 本实施例安排了四个反应器2,为叙述方便,将这四个反应器标为A、B、C、D。启动时,将四个反应器中分别装入温度为 $T_a, T_b, T_c, T_d$ 四种温度的污泥( $T_a > T_b > T_c > T_d$ )。按以下步骤进行操作:

[0012] 步骤一、水解:反应器B、C、D的热左阀2-1、热右阀2-2关闭;反应器A的热隔阀2-5关闭,热左阀2-1、热右阀2-2开启;加热炉1的炉隔阀1-5关闭,炉左阀1-1、炉右阀1-2开启;开启循环泵4,对反应器A内污泥进行加热并保温进行热水解反应,至热水解完成。关闭循环泵4。

[0013] 步骤二、换热:炉左阀1-1和炉右阀1-2关闭,炉隔阀1-5开启;反应器A、C、D状态同步骤一,反应器B的热隔阀1-5关闭,热左阀2-1、热右阀2-2开启;开启循环泵4,进行AB换热。当反应器B至一定温度后,关闭循环泵4。

[0014] 关闭反应器B的热左阀2-1和热右阀2-2,开启热隔阀2-5。开启反应器C的热左阀2-1和热右阀2-2,关闭热隔阀2-5,开启循环泵4,进行AC换热。当反应器C至一定温度后,关闭循环泵4。

[0015] 关闭反应器C的热左阀2-1和热右阀2-2,开启热隔阀2-5。开启反应器D的热左阀2-1和热右阀2-2,关闭热隔阀2-5,开启循环泵4,进行AD换热。当反应器D至一定温度后,关闭循环泵4。

[0016] 由于B、C、D的温度逐级降低,因此,反应器A可被冷却到很低的温度(远低于100℃),由于反应器一直处于封闭状态,因此,没有相变发生。

[0017] 步骤三、出料、进料:打开反应器A,出料,然后进料。

[0018] 步骤四、重复:步骤三后,反应器的温度为: $T_b > T_c > T_d > T_a$ ,此时,按步骤一、二、三的操作方式,对反应器B进行热水解并进行BC、BD、BA的热交换,反应器B进、出料后,再对反应器C进行操作,如此循环,形成连续生产。

[0019] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

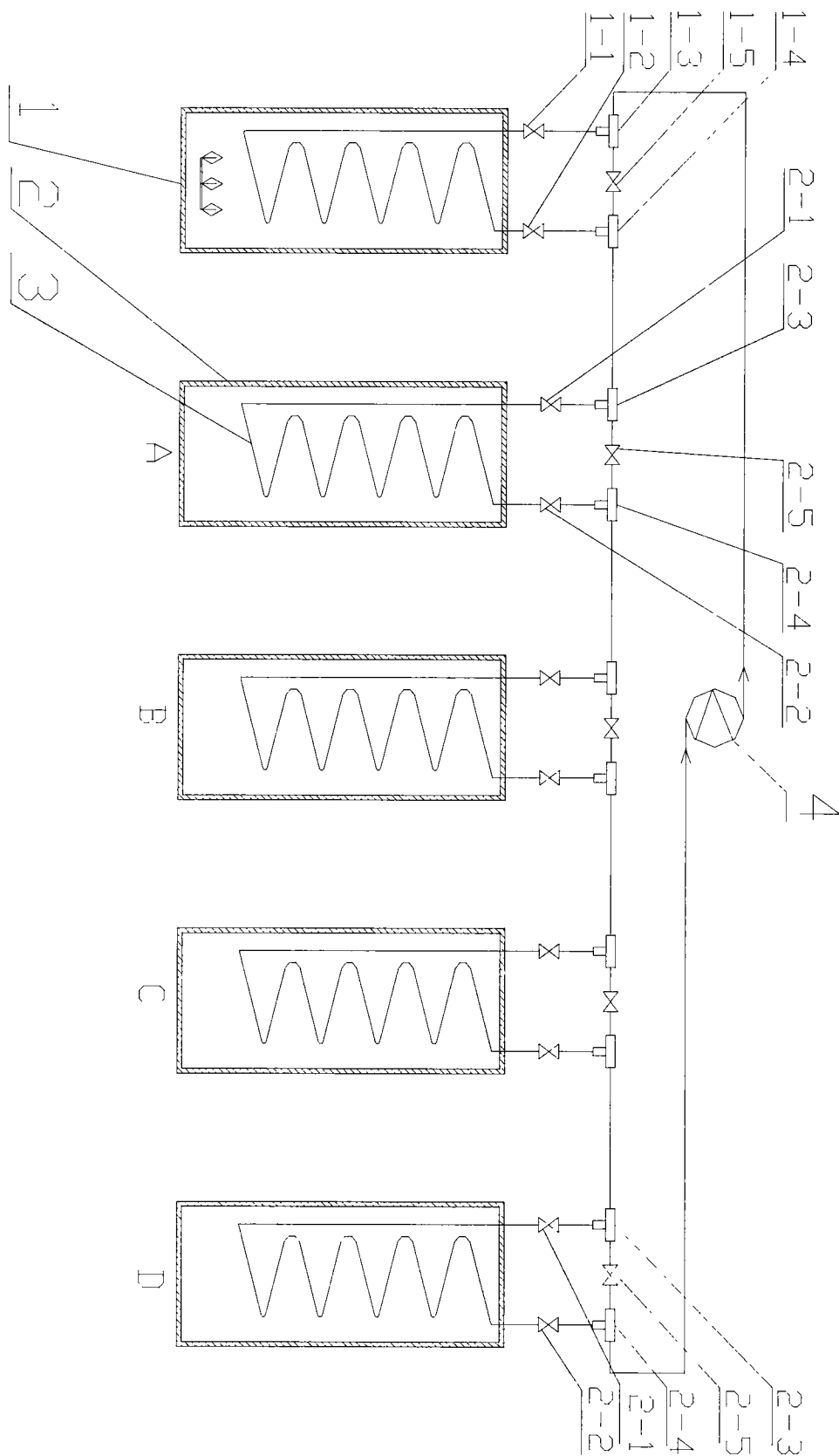


图1