

(21)申請案號：100207022

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : C02F3/30 (2006.01)

(71)申請人：中華科技大學(中華民國) (TW)

臺北市南港區研究院路3段245號

(72)創作人：鍾竺均(TW)；曾慶平(TW)；張佑誠(TW)

(74)代理人：歐奉璋

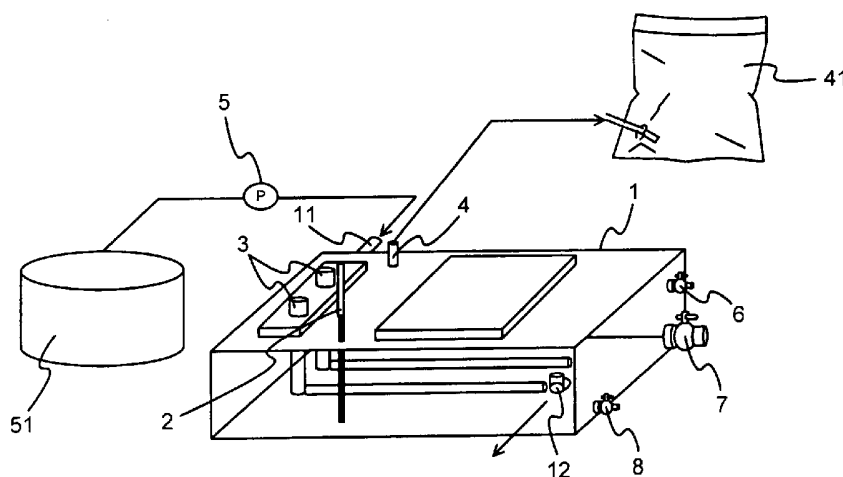
申請專利範圍項數：9項 圖式數：1 共12頁

## (54)名稱

有效產生甲烷之廢水處理裝置

## (57)摘要

一種有效產生甲烷之廢水處理裝置，其包含一連通有廢水輸入口及廢水輸出口之矩形反應槽；一與矩形反應槽內部連通之感溫單元；至少二與矩形反應槽內部連通之氣體釋放部；一與矩形反應槽內部連通之氣體出口；一與廢水輸入口連接之抽取機構；一與矩形反應槽內部連通之水質取樣口；一與矩形反應槽內部連通之底泥取樣口；以及一與矩形反應槽內部連通之底泥排放孔。藉此，可使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，配合定期水質及底泥之監測方式，讓污泥與基質混合均勻，可有效將廢水轉換為甲烷，而達到結構簡單、易於操作以及適用於小規模測試使用之功效。



第1圖

- 1 . . . 矩形反應槽
- 11 . . . 廢水輸入口
- 12 . . . 廢水輸出口
- 2 . . . 感溫單元
- 3 . . . 氣體釋放部
- 4 . . . 氣體出口
- 41 . . . 氣袋
- 5 . . . 抽取機構
- 51 . . . 廢水池
- 6 . . . 水質取樣口
- 7 . . . 底泥取樣口
- 8 . . . 底泥排放孔

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

本創作是有關於一種有效產生甲烷之廢水處理裝置，尤指一種可使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，並結合水質及底泥監測孔之設置，讓污泥與基質混合均勻，可有效將廢水轉換為甲烷，而達到結構簡單、易於操作以及適用於小規模測試使用之功效者。

### 【先前技術】

按，一般有機廢水在無氧的情況下，被微生物利用代謝轉換成為沼氣[甲烷( $\text{CH}_4$ )、二氧化碳( $\text{CO}_2$ )、硫化氫( $\text{H}_2\text{S}$ )等混合氣體]的分解過程，稱為厭氧消化。

而在上述所提之過程中，有機原料中的碳元素除形成細胞物質外，一部分碳被徹底氧化形成二氧化碳，另一部分碳被高度還原形成甲烷；在此過程複雜的長鏈有機聚合物被纖維素分解菌和水解菌分解成為可溶性的基本結構單位，例如：蛋白質水解為多肽及氨基酸，脂肪降解為甘油及短鏈脂肪酸，多醣降解為單醣或雙醣，接著水解菌將這些可溶性產物再水解成為短鏈的有機酸、氫氣和二氧化碳，其中乙酸與丙酸更是占有機酸的80%以上

這些物質最後可經由細菌分解成甲烷和二氧化碳；然，因能源之短缺，沼氣中的甲烷因熱值高與具燃料特性可被回收當作一種生質燃料利用。

而一般影響厭氧廢水處理與產甲烷之因素至少包括有：pH、停留時間、有機負荷、鹼度、揮發酸濃度、重金屬種類與濃度、溫度及營養利用等。其中厭氧消化牽涉到水解、酸化及甲烷化三個微生物分解階段，由於在每個階段都有各自負責的菌群，因此，過去許多研究著重於發展不同構型之厭氧廢水處理裝置來進行廢水處理最適化或甲烷生成最大化之目的。常見厭氧廢水處理裝置之設計包括：柱流式厭氧發酵槽、高率式厭氧發酵槽、蛋形發酵槽、上流式厭氧污泥床及連續攪拌式厭氧發酵槽。

以柱流式厭氧發酵槽而言，其係屬臥置式厭氧發酵槽之一種，設計重點為水力停留時間 10~15 天，採用柱流式方式，通常須分成兩槽，第一槽主要功用是固液分離，第二槽進行廢水處理，為增加系統反應效率或增加水力停留時間，水流方式以縱向流過反應槽較長端之處理方式為主。

以高率式厭氧發酵槽而言，則適用於含較低濃度懸浮固形物的有機廢水，當內置生物濾材時可形成生物膜增加微生物的濃度，縮短水力停留時間，但將增加整體之設置成本。

以蛋形消化槽而言，則是為增加攪拌效率所設計的，但其主要的缺點就在於建造不易，且有槽頂空間過小與收集氣體不易之缺點。

以上流式厭氧污泥床而言，其係利用重力原理使污泥顆粒在反應器底部形成高濃度污泥床，而待處理之液體採由下往上流動的處理方式，一般可分為四區：(1)沈降區；(2)污泥床；(3)污泥毯與(4)氣固液分離裝置，構型較複雜，而影響效能之關鍵在於顆粒污泥之形成與否，需要較高之操作技術。

以連續攪拌式厭氧發酵槽而言，則是利用馬達來帶動反應器的中心軸葉片，使反應器內的廢水達到均勻混合之目的，但也因為連續攪拌的關係，污泥種菌常常會隨著出流而流出，造成反應器效率降低。

### 【新型內容】

本創作之主要目的係在於，可使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，並結合水質及底泥監測孔之設置，讓污泥與基質混合均勻，可有效將廢水轉換為甲烷，而達到結構簡單、易於操作以及適用於小規模測試使用之功效。

為達上述之目的，本創作係一種有效產生甲烷之廢水處理裝置包含有：一連通有廢水輸入口及廢水輸出口之矩形反應槽；一與矩形反應槽內部連通之感溫單元；至少二與矩形反應槽內部連通之氣體釋放部；一與矩形反應槽內部連通之氣體出口；一與廢水輸入口連接之抽取機構；一與矩形反應槽內部連通之水質取樣口；一與矩形反應槽內部連通之底泥取樣口；以及一與矩形反應槽內部連通之底泥排放孔。

於本創作之一實施例中，該矩形反應槽係可為塑膠、壓克力、玻璃或水泥材質所製成之密封體。

於本創作之一實施例中，該感溫單元係可為一電子式感溫器，且該感溫單元係可進一步連接有一控溫設備。

於本創作之一實施例中，各氣體釋放部係設於矩形反應槽頂面之一側。

於本創作之一實施例中，該氣體出口係設於矩形反應槽頂面，且該氣體出口係可進一步連接有一氣袋。

於本創作之一實施例中，該抽取機構係可為一蠕動幫浦，且該抽取機構係可進一步與廢水池連接。

於本創作之一實施例中，該水質取樣口係設於矩形反應槽一側邊且鄰近頂面之位置處。

於本創作之一實施例中，該底泥取樣口係設於矩形反應槽一側邊且鄰近底部之位置處。

於本創作之一實施例中，該底泥排放孔係設於矩形反應槽一側邊且位於底部之位置處。

### 【實施方式】

請參閱『第1圖』所示，係本創作之外觀示意圖。如圖所示：本創作係一種有效產生甲烷之廢水處理裝置，其至少包含有一矩形反應槽1、一感溫單元2、至少二氣體釋放部3、一氣體出口4、一抽取機構5、一水質取樣口6、一底泥取樣口7以及一底泥排放孔8所構成。

上述所提之矩形反應槽1係連通有廢水輸入口11及廢水輸出口12，且該矩形反應槽1係可為塑膠、壓克力、玻璃或水泥材質所製成之密封體。

該感溫單元2係與矩形反應槽1內部連通，而該感溫單元2係可為一電子式感溫器，且該感溫單元2係可進一步連接有一控溫設備（圖未示）。

各氣體釋放部3係與矩形反應槽1內部連通，且各氣體釋

放部 3 係相鄰設於矩形反應槽 1 頂面之一側。

該氣體出口 4 係與矩形反應槽 1 內部連通，而該氣體出口 4 係設於矩形反應槽 1 頂面，且該氣體出口 4 係可進一步連接有一氣袋 4 1。

該抽取機構 5 係與矩形反應槽 1 之廢水輸入口 1 1 連接，而該抽取機構 5 係可為一蠕動幫浦，且該抽取機構 5 係可進一步與廢水池 5 1 連接。

該水質取樣口 6 係與矩形反應槽 1 內部連通，而該水質取樣口 6 係設於矩形反應槽 1 一側邊且鄰近頂面之位置處（約矩形反應槽深 1/3 處）。

該底泥取樣口 7 係與矩形反應槽 1 內部連通，而該底泥取樣口 7 係設於矩形反應槽 1 一側邊且鄰近底部之位置處（約矩形反應槽深 4/5 處）。

該底泥排放孔 8 係與矩形反應槽 1 內部連通，而該底泥排放孔 8 係設於矩形反應槽 1 一側邊且位於底部之位置處。如是，藉由上述之結構構成一全新之有效產生甲烷之廢水處理裝置。

當本創作於使用時，係可將矩形反應槽 1 設為總體積為 40L，長、寬、高分別為 50 公分×40 公分×20 公分之矩形槽體（長：寬：高=5：4：2），並使該矩形反應槽 1 為完全密封之厭氧狀態，而運用時係可以感溫單元 2 配合外部連接之控溫設備以使反應器保持恆溫，以達到最佳甲烷產生之生化反應速率，且該矩形反應槽 1 上方之氣體釋放部 3 可提供氣體採集或收集，並可藉由氣體出口 4 所連接之氣袋 4 1 維持槽體內壓力，接種污泥取自養豬廢水處理兼氣池之污泥（並非屬特定之微生

物菌群)，進流廢水取自同一廢水池5 1（如：養豬廢水池），兩者以 1(污泥)：9(廢水)之體積比例混和，且由抽取機構5 以主動導入之方式由側邊上方輸入口 1 1 注入矩形反應槽 1 內，而由相對側邊之廢水輸出口 1 2 流出矩形反應槽 1，以使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽 1，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，讓水流以自然攪動之方式達到水質均勻與氣體排放之目的。

另，藉由矩形反應槽 1 所連通之水質取樣口 6、底泥取樣口 7 以及底泥排放孔 8，可協助瞭解系統之水質(含菌相結構)與甲烷產生之狀況，同時幫助去除多餘之污泥，使甲烷產量最大化。

綜上所述，本創作有效產生甲烷之廢水處理裝置可有效改善習用之種種缺點，可使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，並結合水質及底泥監測孔之設置，讓污泥與基質混合均勻，可有效將廢水轉換為甲烷，而達到結構簡單、易於操作以及適用於小規模測試使用之功效；進而使本創作之產生能更進步、更實用、更符合消費者使用之所須，確已符合創作專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本創作之較佳實施例而已，當不能以此限定本創作實施之範圍；故，凡依本創作申請專利範圍及新型說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本創作專利涵蓋之範圍內。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本創作之外觀示意圖。

【主要元件符號說明】

矩形反應槽 1

廢水輸入口 1 1

廢水輸出口 1 2

感溫單元 2

氣體釋放部 3

氣體出口 4

氣袋 4 1

抽取機構 5

廢水池 5 1

水質取樣口 6

底泥取樣口 7

底泥排放孔 8



# 新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100201022

※申請日：

※IPC 分類：C02F 3/30 (2006.01)

## 一、新型名稱：(中文/英文)

有效產生甲烷之廢水處理裝置

## 二、中文新型摘要：

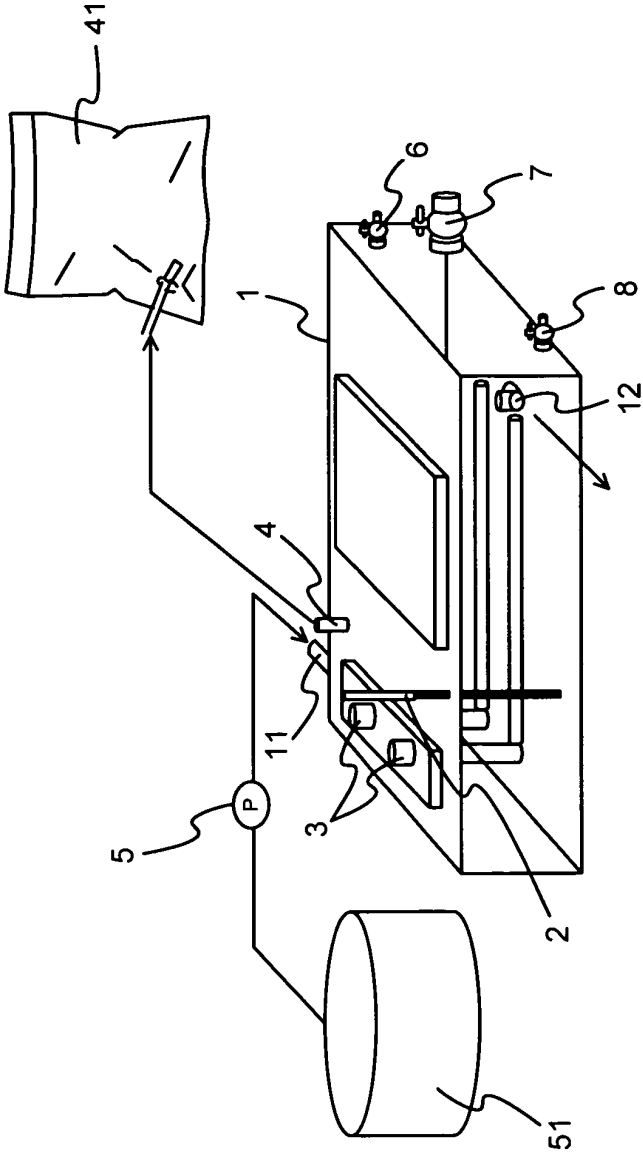
一種有效產生甲烷之廢水處理裝置，其包含一連通有廢水輸入口及廢水輸出口之矩形反應槽；一與矩形反應槽內部連通之感溫單元；至少二與矩形反應槽內部連通之氣體釋放部；一與矩形反應槽內部連通之氣體出口；一與廢水輸入口連接之抽取機構；一與矩形反應槽內部連通之水質取樣口；一與矩形反應槽內部連通之底泥取樣口；以及一與矩形反應槽內部連通之底泥排放孔。藉此，可使進流之廢水採橫向方式流過矩形反應槽，而以較短之水力停留時間進行自然攪動處理，配合定期水質及底泥之監測方式，讓污泥與基質混合均勻，可有效將廢水轉換為甲烷，而達到結構簡單、易於操作以及適用於小規模測試使用之功效。

## 三、英文新型摘要：

## 六、申請專利範圍：

1. 一種有效產生甲烷之廢水處理裝置，包括有：
  - 一矩形反應槽，係連通有廢水輸入口及廢水輸出口；
  - 一感溫單元，係與矩形反應槽內部連通；
  - 至少二氣體釋放部，係與矩形反應槽內部連通；
  - 一氣體出口，係與矩形反應槽內部連通；
  - 一抽取機構，係與矩形反應槽之廢水輸入口連接；
  - 一水質取樣口，係與矩形反應槽內部連通；
  - 一底泥取樣口，係與矩形反應槽內部連通；以及
  - 一底泥排放孔，係與矩形反應槽內部連通。
2. 依申請專利範圍第 1 項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該矩形反應槽係可為塑膠、壓克力、玻璃或水泥材質所製成之密封體。
3. 依申請專利範圍第 1 項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該感溫單元係可為一電子式感溫器，且該感溫單元係可進一步連接有一控溫設備。
4. 依申請專利範圍第 1 項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，各氣體釋放部係設於矩形反應槽頂面之一側。
5. 依申請專利範圍第 1 項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該氣體出口係設於矩形反應槽頂面，且該氣體出口係可進一步連接有一氣袋。
6. 依申請專利範圍第 1 項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該抽取機構係可為一蠕動幫浦，且該抽取機構係可進一步與廢水池連接。

7. 依申請專利範圍第1項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該水質取樣口係設於矩形反應槽一側邊且鄰近頂面之位置處。
8. 依申請專利範圍第1項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該底泥取樣口係設於矩形反應槽一側邊且鄰近底部之位置處。
9. 依申請專利範圍第1項所述之有效產生甲烷之廢水處理裝置，其中，該底泥排放孔係設於矩形反應槽一側邊且位於底部之位置處。



第 1 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

矩形反應槽 1

廢水輸入口 1 1

廢水輸出口 1 2

感溫單元 2

氣體釋放部 3

氣體出口 4

氣袋 4 1

抽取機構 5

廢水池 5 1

水質取樣口 6

底泥取樣口 7

底泥排放孔 8