

公告本  
A4  
C4

申請日期	87.5.1
案號	87106787
類別	C02F1/22

(以上各欄由本局填註) · C1<sup>0</sup>

524779

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	低污泥產量之化學氧化廢水處理法
	英文	Process for Chemically Oxidizing Wastewater with Reduced Sludge Production
二、發明人創作	姓名	1.黃耀輝                      2.黃國豪                      3.周珊珊 4.游惠宋                      5.彭淑惠
	國籍	中華民國
三、申請人	住、居所	新竹市光復路二段 321 號
	姓名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	國籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號
	代表人姓名	孫震

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明 ( 1 )

本發明是有關於一種化學氧化廢水處理方法，特別是有關於一種利用流體化床方式，減少污泥產量及提昇COD去除率之化學氧化廢水處理法。

隨著環保法規的要求日趨嚴格，許多的工業廢水必須利用高級處理程序處理，方可達到放流水標準；其中利用添加過氧化氫(Hydrogen Peroxide)及亞鐵離子(二價鐵；Ferrous ion)反應所產生的氫氧自由基(OH·)，具有高氧化能力，可氧化廢水中的有機物(即一般通稱的Fenton法)，以降低COD，是目前較可行的方法之一，但其缺點在於會產生大量的化學污泥，這些污泥雖然可用混凝沈澱或浮除的方法加以分離，但會造成處理設備上的負擔及所產生污泥處置上的困擾。

綜合以上所述，此一方法在實際應用上仍有以下的缺點：

1. 污泥產量高：由於在反應的過程中必須添加亞鐵離子，而在反應的終了則會產生氫氧化鐵(Fe(OH)<sub>3</sub>)污泥，除了必須對這些污泥進一步處理、處置外，並會造成二次污染。

2. 操作成本高：於廢水中添加過氧化氫、亞鐵離子、酸及鹼等化學藥品，使得操作成本高，而其中亞鐵離子的添加及後續污泥的處理費用約佔1/4~1/2。

基於以上兩點，上述的Fenton方法若要普遍應用必需降低操作成本及污泥產量。因而本發明之目的乃是要提供一種化學氧化廢水處理方法，以改善Fenton方法之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 2 )

缺點，大幅降低操作成本及污泥產量。

本發明之方法乃是利用流體化床結晶方法，來降低出流水的污泥含量。在習知技術中已有利用流體化床的方式來去除廢水中的重金屬，例如在美國專利 US 4764284 中，利用鹼、碳酸根或碳酸氫根與重金屬反應，以流體化床方式獲得碳酸鹽結晶，在美國專利 US 4861493 中，則是利用鹼金屬硫化物與重金屬反應，以流體化床方式獲得硫化物結晶。而本發明之特點則是在於利用流體化床方式將 Fenton 法所產生大部份三價鐵污泥在反應槽中殘留，以達到降低出流水污泥濃度的目的，並利用流體化床充分混合的優點，來促進化學氧化反應，提昇 COD 去除率。

根據上述目的，本發明所提供之廢水處理方法包括下列步驟：在一流體化床反應槽中，將欲處理之廢水與 Fenton 試劑，包括過氧化氫及亞鐵離子，充分混合反應；其中上述之流體化床反應槽中具有適當之顆粒擔體，使反應生成之三價鐵大部份得以結晶或沈澱披覆在擔體表面上；之後，將處理過之廢水移出此反應槽。

以下將配合第 1 圖，就本發明之化學氧化廢水處理法，作一詳細說明。

圖式之簡單說明：

第 1 圖為說明本發明之化學氧化廢水處理方法之裝置示意圖，其中 10 為流體化床反應槽，11 為顆粒擔體，2 為過氧化氫貯槽，4 為亞鐵貯槽，6 為廢水貯槽，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明 ( 3 )

21、23、25 為管路，12、14、16、18、20 為泵浦。

本發明之方法是在一流體化床反應槽 10 中進行，而此反應槽外接有迴流水迴路 21、23，可使反應槽中的部份廢水迴流，而使擔體流體化。首先，將適當的顆粒擔體 11 置入反應槽中，適當的顆粒擔體將可使反應後所生成的三價鐵化合物結晶或沈澱在其上。將廢水貯槽 6 中的廢水經由管路 25 注入反應槽 10 中，並啟動迴流泵 18、20，控制適當的上流速度在 10-120 m/hr 之間，使擔體 11 流體化。適當的顆粒擔體包括磚粉、活性碳、砂、矽藻土、玻璃、合成樹脂、輕浮石 (pumic)、及人造顆粒等，以磚粉擔體為例，適當的上流速度約在 30-60 m/hr 之間。

接著，將貯槽 2、4 的過氧化氫與亞鐵溶液 (Fenton 試劑)，依適當比例由反應槽 10 的底部注入，以進行化學氧化反應。例如可分別經由兩條不同的迴流管 21、23 中，由槽體底端進料，以充分混合過氧化氫與亞鐵離子，如此可避免局部濃度過高而影響沈澱之披覆或結晶之形成及造成化學氧化反應不完全。其中亞鐵離子的加入濃度約為 25-500 mg/每升廢水，且過氧化氫與亞鐵離子的重量比在 0.2-5 之間較佳。

之後，在反應槽 10 中控制適當的 pH 值、水力停留時間和面積負荷，使反應後產生的三價鐵多數於擔體 11 的表面進行沈澱披覆或結晶於擔體上，以降低出流水的污泥產量，而處理後之廢水可由反應槽的頂部流出。依

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

### 五、發明說明 ( 4 )

照本發明，pH值的範圍以2-5之間較佳，適當的水力停留時間為10-600分鐘，而適當面積負荷範圍約在0.02-5 kg Fe/m<sup>2</sup>hr之間。此外，將三價鐵結晶物從擔體上分離後，擔體可以回收再使用。

依據本發明之廢水處理法的應用領域相當廣泛，包括：(1)染整業、人造纖維、紡織業廢水；(2)石化、化工業廢水；以及(3)造紙業廢水等。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，作詳細說明如下。

#### 實施例 1

在本實施例中，是以磚粉作為流體化床的擔體，依上述方法對不含有機物之入流水(總有機碳 TOC=0 mg/l)進行處理，其詳細之操作條件與處理結果如表 1 所示：

表 1

操作條件 (TOC=0 mg/l)				出流水水質		鐵污泥
[H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ]/[Fe <sup>+2</sup> ] (mg/l / mg/l)	[Fe <sup>+2</sup> ] (mg/l)	HRT* (min)	面積負荷 (kg Fe/m <sup>2</sup> hr)	pH 值	[Fe] (mg/l)	減少量 (%)
0.323	318	100.0	0.27	3.39	79 -	75
0.323	318	100.0	0.27	3.46	50	84
0.333	315	50.0	0.53	3.88	80	75
0.355	310	100.0	0.26	3.86	58	81
0.355	310	50.0	0.53	3.92	80	74
0.355	310	25.0	1.05	3.90	73	76
0.355	310	100.0	0.26	4.12	97	69
0.314	323	50.0	0.55	3.52	69	79
0.314	323	25.0	1.10	3.34	89	72
0.433	132	41.7	0.25	3.17	47	64
0.304	132	41.7	0.25	4.10	31	77

\*HRT：水力停留時間(Hydraulic Retention Time)

## 五、發明說明 ( 5 )

由上表可知，利用流體化床的方式，並控制適當的 pH 值、水力停留時間及面積負荷可使 Fenton 法所產生之鐵污泥產量減少 80% 以上。

### 實施例 2

在本實施例中，是以磚粉為擔體，依上述流體化床的方式，對含有苯甲酸之入流水(總有機碳 TOC=95.3 mg/l)進行化學氧化廢水處理，並在沒有擔體的存在下，以相同的條件進行對照實驗以作一比較，其詳細之操作條件與處理結果如表 2 所示：

表 2

操作條件(TOC=95.3mg/L, [H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ]=200mg/l)				出流水水質			鐵污泥
擔體量 (g/l)	[Fe <sup>+2</sup> ] (mg/l)	HRT (min)	面積負荷 (kg Fe/m <sup>2</sup> hr)	pH 值	[Fe] (mg/l)	TOC (mg/l)	減少量 (%)
133	41.0	52.1	0.04	3.74	6.3	58	83.1
0	41.0	52.1	0.04	4.10	37.2	55	0
133	41.0	20.8	0.09	3.44	13.9	52	65.3
0	41.0	20.8	0.09	3.51	40.1	51	0
133	27.6	52.1	0.03	3.53	8.3	57	63.4
0	27.6	52.1	0.03	3.80	22.7	71.2	0

由上表可知，本發明之方法確實可大量減少鐵污泥的產量，而且在 TOC 的去除上也不會比傳統的 Fenton 法差，因此非常適合應用在有機廢水的處理上。

### 實施例 3

在本實施例中，是以磚粉為擔體，依上述流體化床的方式，對染整業實廠放流水(總有機碳 TOC=39.7 mg/l)進行化學氧化廢水處理，並在沒有擔體的存在下，以相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明 ( 6 )

同的條件進行對照實驗以作一比較，其詳細之操作條件與處理結果如表 3 所示：

表 3

操作條件(TOC=39.7mg/l, [H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ]=50mg/l)				出流水水質			鐵污泥
擔體量 (g/l)	[Fe <sup>+2</sup> ] (mg/l)	HRT (min)	面積負荷 (kg Fe/m <sup>2</sup> hr)	pH 值	[Fe] (mg/l)	TOC (mg/l)	減少量 (%)
133	49.8	18.4	0.373	3.3	20.3	19.9	57.5
0	49.8	18.4	0.373	3.4	49.6	23.2	0

由上表可知，本發明之方法確實可大量減少鐵污泥的產量，而且在 TOC 的去除上也優於傳統 Fenton 法，因此非常適合應用在有機廢水的處理上。

由以上可知，本發明之方法具有以下優點：

(1)使用流體化床方式，可避免傳統 Fenton 法加藥不均所造成的藥品浪費。

(2)由於 Fenton 法反應所產生的大部份三價鐵污泥在反應槽中截流，使出流水污泥濃度降低，減少出流水污泥一半以上。

(3)出流水污泥濃度降低，可使後續混凝沈澱或浮除單元的負荷降低，利於達到放流水標準。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 低污泥產量之化學氧化廢水處理法 )

本發明提供一種低污泥產量之化學氧化廢水處理法，係利用流體化床的方式使 Fenton 法所產生之三價鐵大部份得以結晶或沈澱披覆在流體化床之擔體表面上，如此可減少 Fenton 法出流水一半以上的化學污泥產量，而流體化床的方式亦促進了化學氧化反應，使 COD 去除率提昇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱： Process for Chemically Oxidizing )  
Wastewater with Reduced Sludge Production

A process for chemically oxidizing waste water, said process being characterized by forming a fluidized bed of particulate carriers in which the Fenton slurry crystallizes or precipitates onto said carriers, thereby reducing the slurry content of effluent over 50%. In addition, the fluidized bed increases the COD removal percentage by thoroughly mixing the waste water with Fenton reagents.

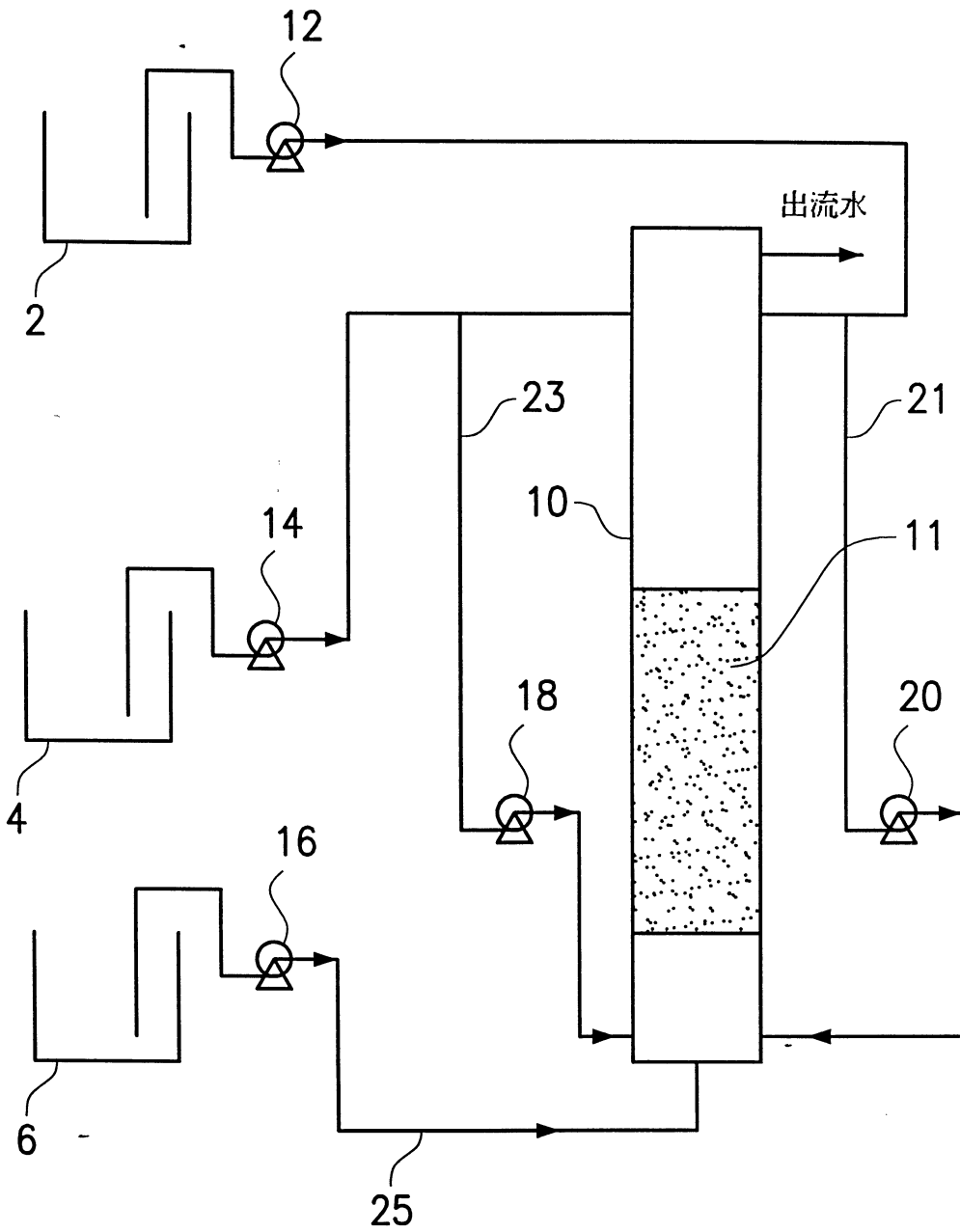
訂

線



公告本

#1106787



第 1 圖

公告本

修正  
90.11.19

(修正日期: 90.11.19)

## 六、申請專利範圍

1. 一種低污泥產量之化學氧化廢水處理法，包括：  
在一流體化床反應槽中，將欲處理之廢水與 Fenton 試劑，包括過氧化氫及亞鐵離子，充分混合反應；其中該流體化床反應槽中具有適當之顆粒擔體，使反應生成之三價鐵大部份得以結晶或沈澱披覆在該擔體表面上；以及

將處理過之廢水移出該反應槽。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中該顆粒擔體係擇自下列所組成之族群：磚粉、活性碳、砂、合成樹脂、及人造顆粒。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中該流體化床反應槽通有流速 10-120 m/hr 的水流，使上述顆粒擔體流體化。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之廢水處理法，其中該顆粒擔體為磚粉，且上述水流的流速為 30-60 m/hr。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中上述 Fenton 試劑係由該反應槽之底部注入。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之廢水處理法，其中上述之過氧化氫與亞鐵離子係分別由兩條不同的迴流管注入該反應槽之底部。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中上述之過氧化氫與亞鐵離子的重量比在 0.2-5 之間。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中

。(修正頁)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 六、申請專利範圍

上述亞鐵離子的加入量為 25-500 mg/每升廢水。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中該流體化床反應槽之 pH 值範圍為 2-5。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中上述廢水在該流體化床反應槽的水力停留時間為 10-600 分鐘。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之廢水處理法，其中該流體化床反應槽之面積負荷範圍為 0.02-5 kg Fe/m<sup>2</sup>hr。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂