

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：44103524

※申請日期：94.2.4

※IPC 分類：

C02F/20  
C02F/60

一、發明名稱：(中文/英文)

廢水混凝加藥之控制法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學 / National Chiao Tung University

代表人：(中文/英文) 張俊彥 / Chun-Yen Chang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號 / 1001 Ta Hsueh Rd., Hsinchu,

Taiwan

國籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 江萬豪

2. 黃志彬

3. 蘇育俊

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

3. 中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

### 五、中文發明摘要：

本發明係為一廢水混凝加藥之控制法，藉由直接滴定來決定加藥劑量，將混凝劑作為酸滴定藥劑，直接對氧化化學機械研磨廢水進行滴定加藥，至適當 pH 值時，滴定加藥停止，此時之加藥劑量為電性中和去穩之控制點，可精確控制加藥劑量，使加藥劑量降低，處理成本隨之降低，也不因於廢水進流濃度的變化而產生不能適用的情形，可不受限制而使用不同之混凝劑。

### 六、英文發明摘要：

**七、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：

凝 凝 劑      1

氧化 物 化 學 機 械 研 磨 廢 水      2

pH 值      3

對 應 之 殘 餘 濁 度 值      4

滴 定 圖      5

控 制 pH 區 間      6

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一廢水混凝加藥之控制法，特別是本發明係以一酸劑直接滴定廢水取得一控制 pH 區間，並以該控制 pH 區間之 pH 終點作為控制參數，可應用於相關 IC 製造及會排放高濃度矽廢水之產業中。

### 【先前技術】

化學機械研磨法 (Chemical Mechanical Polishing, CMP) 為現今可提供半導體製程全面性平坦化之技術，但由於該化學機械研磨法之製程中會產生無法使用之高濃度廢水，若將該高濃度廢水未經排放而直接排放，會對環境造成污染。上述之高濃度廢水包含一酸性廢水及一鹼性廢水，若將該酸性廢水及該鹼性廢水混合，並以混凝沉澱法去除懸浮固體，會因該酸性廢水及該鹼性廢水之性質差異而不易控制 pH 值及加藥劑量，造成該懸浮固體偏高。

現今在矽 (Silica) 廢水處理中，係採用固體矽移除與溶解矽吸附，該固體矽多採用混凝先行去穩，以免堵塞後續的吸附單元，其加藥劑量不易控制，使其成本不易降低。而 IC 製造業於氧化物化學機械研磨 (oxide-Chemical Mechanical Polishing, oxide-CMP) 廢水混凝處理中，多採定量加藥並以沉澱網除

(enmeshment) 為主要去穩機制，但由於該氧化物化學機械研磨廢水之進流水質易受波動，使其變化大，為求混凝處理中之水質穩定，會將混凝劑之加藥劑量採用過量加藥，以避免加藥不足的問題，使其污泥產量增加，而處理成本也隨之增加。故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

### 【發明內容】

因此，本發明之主要目的係在於提供一低加藥劑量，低處理成本之廢水混凝加藥之控制法。

為達上述之目的，本發明係提供一廢水混凝加藥之控制法，係先將一混凝劑（如：鋁鹽（Alum）、三價鐵鹽或聚氯化鋁（Polyaluminum Chloride，PACl））進行瓶杯試驗，該瓶杯試驗係以不同滴定劑量之混凝劑直接滴定一氧化物化學機械研磨（oxide-Chemical Mechanical Polishing，oxide-CMP）廢水，並量測 pH 值及對應之殘餘濁度值，藉由該 pH 值及該對應之殘餘濁度值對應該滴定劑量製作出一滴定圖，利用該滴定圖取得一控制 pH 區間。當該混凝劑加入該氧化物化學機械研磨廢水時，藉由該控制 pH 區間進行加藥控制，使該 pH 值達到該控制 pH 區間即停止該混凝劑加藥，並以該控制 pH 區間之 pH 終點作為控制參數，當該加藥控制過度使該 pH 值小於該控制 pH 區間時，可加入一鹼性溶液調回，再以一有機膠凝劑進行膠凝，可得一大而結實之膠羽。

本發明之廢水混凝加藥之控制法係藉由直接滴定來決定加藥劑量（滴定劑量），可精確控制氧化物化學機械研磨廢水之加藥劑量，使使用之加藥劑量降低，污泥產量減低，處理成本隨之降低，且可不受限制而使用不同之混凝劑，可應用於 IC 製造或會排放高濃度矽廢水之相關產業中。

### 【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之滴定圖製作示意圖。如圖所示：係將一以酸劑作為混凝劑 1 進行瓶杯試驗，該混凝劑 1 可為鋁鹽（Alum）、三價鐵鹽或聚氯化鋁（Polyaluminum Chloride，PACl），該瓶杯試驗係以不同滴定劑量之混凝劑 1 直接滴定一氧化物化學機械研磨（oxide-Chemical Mechanical Polishing，oxide-CMP）廢水 2，並量測 pH 值 3 及對應之殘餘濁度值 4，藉由該 pH 值 3 及該對應之殘餘濁度值 4 對應該滴定劑量製作出一滴定圖 5，該滴定圖 5 之橫軸為滴定劑量，縱軸為對應該滴定劑量之 pH 值和殘餘濁度值。藉由該滴定圖 5 取得一控制 pH 區間 6，該控制 pH 區間 6 會隨不同之混凝劑而有所不同，若該混凝劑 1 為鋁鹽時，該控制 pH 區間 6 為 4.5~5.5；若該混凝劑 1 為三價鐵鹽時，該控制 pH 區間 6 為 4.0~4.5；而若該混凝劑 1 為聚氯化鋁時，則該控制 pH 區間 6 為 5.0~6.0。當該混凝劑 1 加入該氧化物化學機械研磨廢水 2 時，藉由該控制 pH 區間 6 進行加藥控

制，使該pH值3達到該控制pH區間6即停止該混凝劑1加藥，並以該控制pH區間6之pH終點作為控制參數，當加藥控制過度使該pH值小於該控制pH區間時，加入一鹼性溶液（如：氫氧化鈉（NaOH））調回後，再以一劑量為0.1~0.2 mg/L之有機膠凝劑進行膠凝，可得一大而結實之膠羽，該有機膠凝劑之種類可為陽離子聚丙烯醯胺（cationic polyacrylamide）。

請參閱『第2~3圖』所示，係本發明之聚氯化鋁滴定氧化物化學機械研磨廢水之滴定圖、本發明之不同濃度之氧化物化學機械研磨廢水之進流濃度與殘餘濁度值之關係示意圖。如圖所示：係將一聚氯化鋁作為酸劑直接滴定一氧化物化學機械研磨廢水，可得 $C=C_0$ 兩條線，亦即為pH值對聚氯化鋁及混濁度（Turbidity）對聚氯化鋁兩條線，隨著該酸劑的滴定，該氧化物化學機械研磨廢水的pH值會不斷下降，當於某個穩定pH值上，沉澱10分鐘後，取上澄清液體量測，即可得到對應之殘餘濁度值。當在 $C=C_0$ 時，該殘餘濁度值之線條有一折點，該折點所對應之pH值為最佳值，而所對應之滴定劑量為最小值，去穩機制則為電性中和。若考慮水質波動，可將該氧化物化學機械研磨廢水稀釋成原來的二分之一與三分之一（亦即 $C=C_0/2$ 與 $C=C_0/3$ ），再如上述將該聚氯化鋁作為酸劑直接滴定該氧化物化學機械研磨廢水中，可得 $C=C_0/2$ 與 $C=C_0/3$ ，該殘餘濁度有一折點，且同時有



一對應之pH值和滴定劑量，於不同濃度之控制pH區間為5.3~5.5之間，非常接近，因此，不受廢水進流濃度的影響。上述之控制pH區間可由混濁度與pH對混凝劑與滴定劑量之滴定圖決定，由以殘餘濁度區間為例，最佳混濁度範圍對應之滴定劑量為15~17mg-Al/L，則所對應之控制pH區間為5.0~5.5，而藉由該滴定圖得到該混凝劑與加藥控制之進流濃度之最適莫耳比為鋁對矽的最佳移除範圍，該進流濃度與殘餘濁度值成正比為1:31~1:35(如第3圖所示)，該加藥控制可採用pH值或殘餘濁度值，或同時採用。

請參閱『第4圖』所示，係本發明之鋁鹽滴定氧化物化學機械研磨廢水之滴定圖。如圖所示：由一鋁鹽作為酸劑直接滴定一氧化物化學機械研磨廢水所得之滴定圖，與上述以聚氯化鋁作為酸劑所得之滴定圖比較得知，不論初始濃度為何，最低殘餘濁度所對應之控制pH區間相近，但會隨不同混凝劑而有所不同，亦即可將混凝劑作為酸劑，直接滴定氧化物化學機械研磨廢水，並以控制pH區間作為pH終點(控制參數)，且不受廢水進流濃度及混凝劑之儲備濃度的影響。若於上述之控制pH區間下再以一有機膠凝劑進行膠凝所得之膠羽，測量該膠羽之界達電位，該界達電位接近零，即可確認去穩機制為電性中和。

本發明之氧化物化學機械研磨廢水為高濃度矽漿

(silica slurry) 被不同量之純水沖洗下的產物，亦即純水直接稀釋原始廢水來模擬濃度波動，該濃度波動只在於混入之純水量的不同，且本發明之廢水混凝加藥之控制法不論於何種廢水進流濃度下控制pH值均會自動對應最佳之混濁度及低定劑量，因此，不會受到水質波動的影響，可以控制pH區間之pH終點作為控制參數，且去穩機制為電性中和，可精確控制氧化物化學機械研磨廢水之滴定劑量（即為加藥劑量），使滴定劑量降低，污泥產量減低，處理成本隨之降低，處理水品質提升，處理水的導電度減少，有利回收，且可使用不同之混凝劑，不受限制，可應用於IC製造或會排放高濃度矽廢水之相關產業中。

綜上所述，本發明之廢水混凝加藥之控制法，以「以直接滴定來決定加藥劑量」作為主要策略，可有效改善習用之種種缺點，使其滴定劑量降低，污泥產量減低，處理成本低，處理水品質提升及處理水的導電度減少，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所需，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請，尚請 貴審查委員撥冗細審，並盼早日准予專利以勵創作，實感德便。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修

飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之滴定圖製作示意圖。

第 2 圖，係本發明之聚氯化鋁滴定氧化物化學機械研磨  
廢水之結果示意圖。

第 3 圖，係本發明之不同濃度之氧化物化學機械研磨廢  
水之進流濃度與殘餘濁度值之關係示意圖。

● 第 4 圖，係本發明之鋁鹽滴定氧化物化學機械研磨廢水  
之結果示意圖。

【主要元件符號說明】

混凝劑 1

氧化物化學機械研磨廢水 2

pH 值 3

對應之殘餘濁度值 4

滴定圖 5

● 控制 pH 區間 6



## 十、申請專利範圍：

1. 一種廢水混凝加藥之控制法，係至少包含：

(a) 將一混凝劑進行瓶杯試驗，該瓶杯試驗係以不同滴定劑量之混凝劑直接滴定一氧化物化學機械研磨 (oxide-Chemical Mechanical Polishing, oxide-CMP) 廢水，並量測 pH 值及對應之殘餘濁度值，藉由該 pH 值及該殘餘濁度值對應該滴定劑量製作出一滴定圖；

(b) 藉由該滴定圖取得一控制 pH 區間，將該混凝劑加入該氧化物化學機械研磨廢水中，並利用該控制 pH 區間進行加藥控制，使該 pH 值達該控制 pH 區間即停止該混凝劑加藥，且以該控制 pH 區間之 pH 終點作為控制參數。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該混凝劑為酸劑。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該混凝劑為鋁鹽 (Alum)、三價鐵鹽及聚氯化鋁 (Polyaluminum Chloride, PACl) 中擇其一。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該鋁鹽之控制 pH 區間為 4.5~5.5。

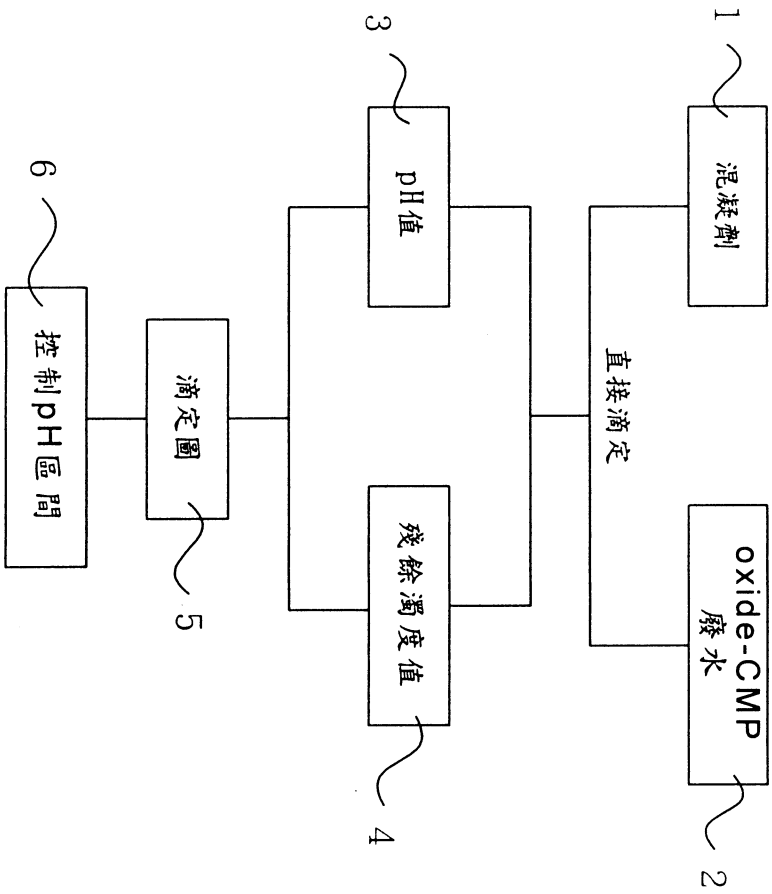
5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該三價鐵鹽之控制 pH 區間為 4.0~4.5。

6. 依據申請專利範圍第 3 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該聚氯化鋁之控制 pH 區間為 5.0~6.0。

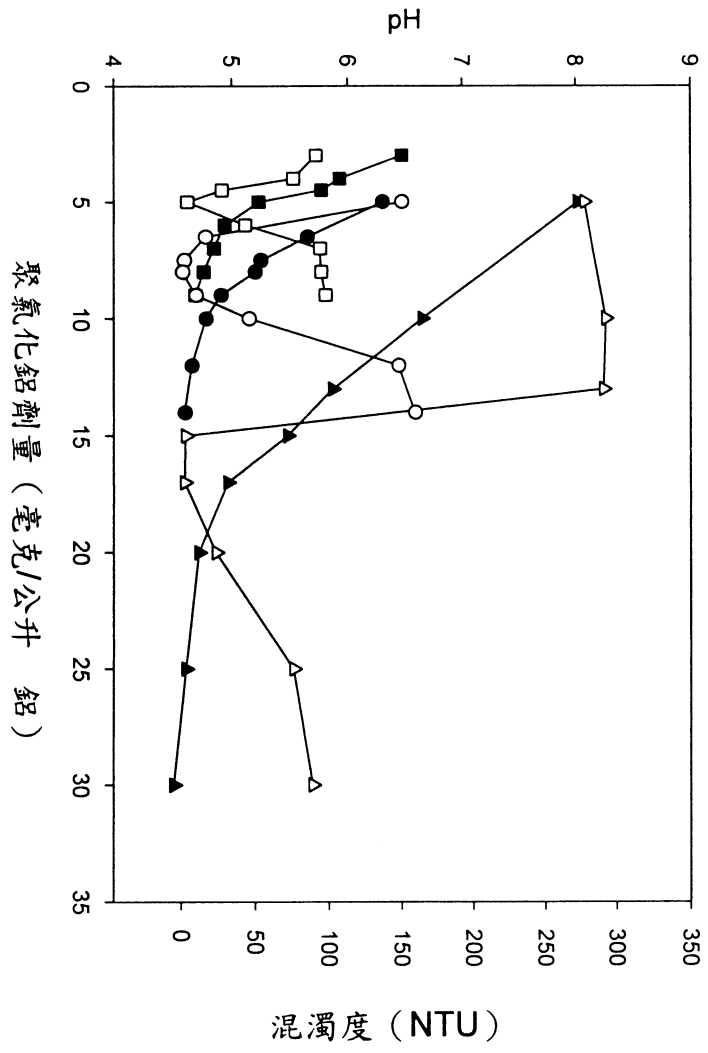
7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該滴定圖之橫軸為滴定劑量，該滴定圖之縱軸為對應該滴定劑量之 pH 值和殘餘濁度值。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該滴定劑量為 15~17 mg-Al/L。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該控制 pH 區間為 5.0~5.5。
10. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該加藥控制係由該 pH 值及該殘餘濁度值中擇其一。
11. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該廢水混凝加藥之控制法係進一步利用有機膠凝劑進行膠凝後，得一膠羽。
12. 依據申請專利範圍第 1 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該有機膠凝劑之種類為陽離子聚丙烯醯胺 (cationic polyacrylamide)。
13. 依據申請專利範圍第 1 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該有機膠凝劑之劑量為 0.1~0.2 mg/L。
14. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該加藥控制過度使該 pH 值小於該控制 pH 區間時，加入一鹼性溶液。
15. 依據申請專利範圍第 1 4 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該鹼性溶液為氫氧化鈉 (NaOH)。

16. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該廢水混凝加藥之控制法係不受廢水進流濃度及混凝劑之儲備濃度影響。
17. 依據申請專利範圍第 1 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該混凝劑與該加藥控制之進流濃度之最適莫耳比為鋁對矽的最佳移除範圍。
18. 依據申請專利範圍第 1 7 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該鋁對矽的最佳移除範圍為 1:31~1:35。
19. 依據申請專利範圍第 1 7 項所述之廢水混凝加藥之控制法，其中，該進流濃度與殘餘濁度值成正比。

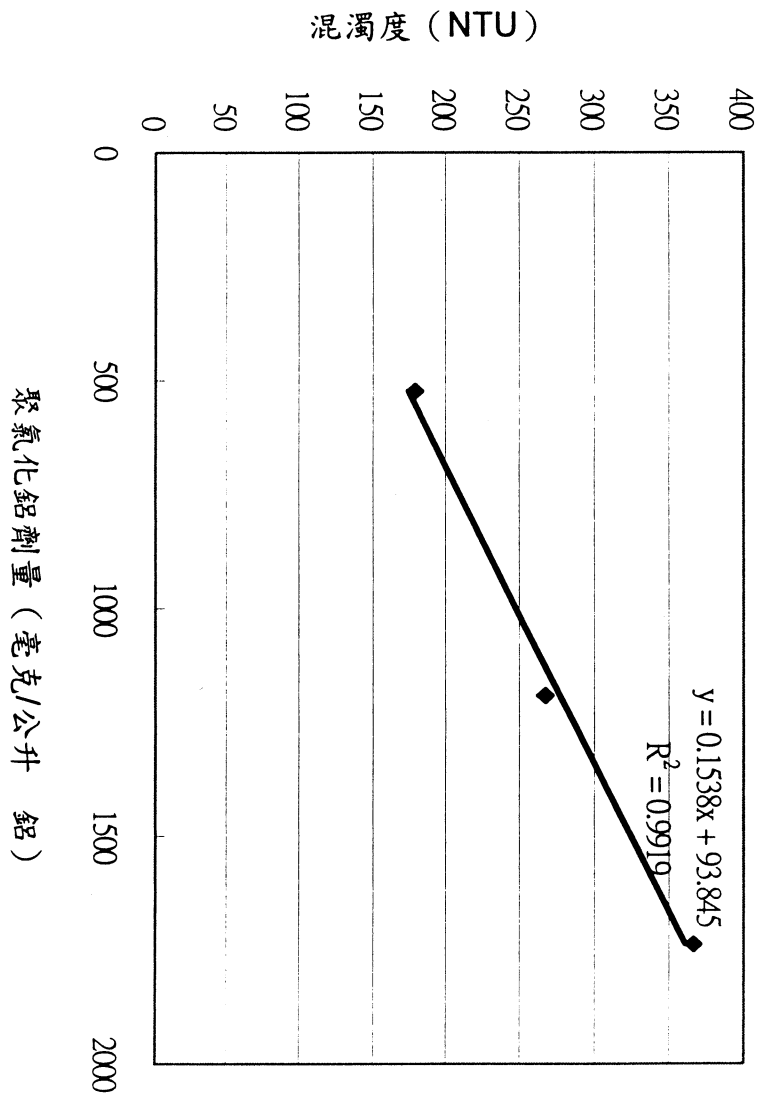




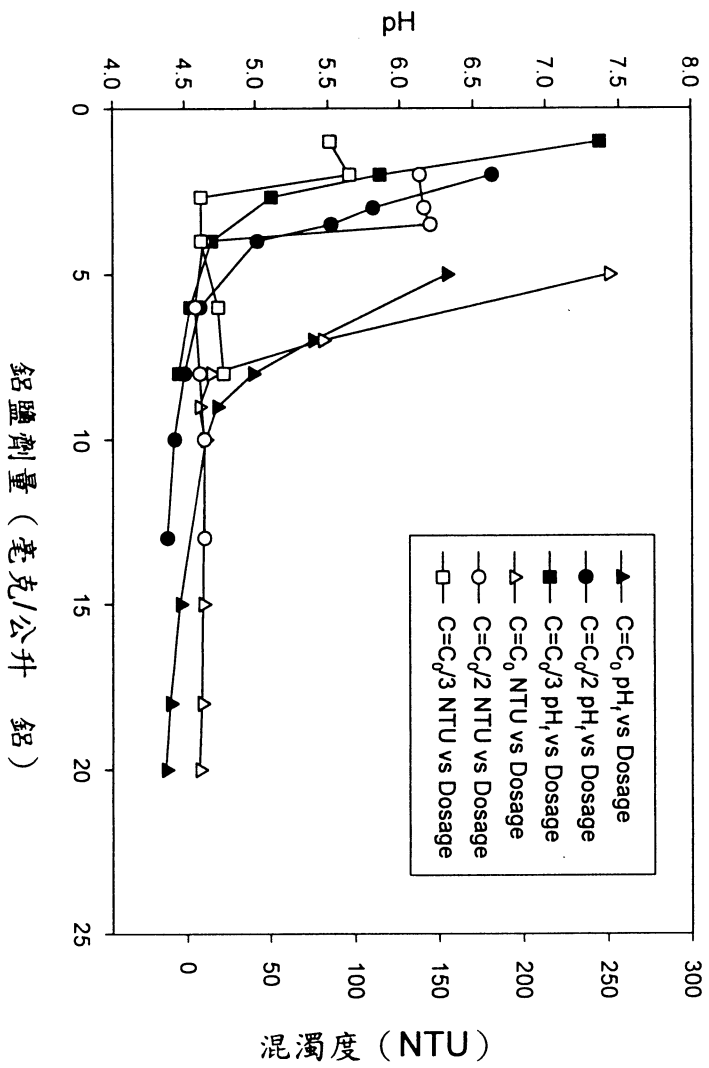
第1圖



第2圖



第 3 圖



第4圖