

A Study on the Resources Recovery from Tin-bearing Lead Frame

蘇振輝、李清華；蔡尚林

E-mail: 9607869@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This study is aimed at the lead frame wastes, whose substrata are copper alloy coated by tin. By pretreating (being cracked), leaching, adjusting pH value, cementating and electrolyzing, we recycle the tin from the surface of lead frames, which promotes the usage of copper substrata. Recycling this metal resource increases the economic value and the variety of applications for the purpose of resources, sustainable development. The result of this study indicates that hydrochloric acid and sodium hydroxide are good for leaching. The optimum leaching condition for HCl solution is 6N HCl, with solid/liquid ratio of 10g/100ml. After one hour, leaching at the temperature of 80°C, tin is 100% resolved. The optimum leaching condition for NaOH solution is 6N NaOH adding 3 grams of sodium perborate, with solid/liquid ratio of 10g/100ml. After one hour, leaching at the room temperature, tin is 81.64% resolved. The optimum NaOH leaching solution is then adjusted to a pH of below 6, 100% tin will be precipitated after filtration. However, the optimum electrolysis process for the recovery of tin is using stainless steel basket as anode, stainless steel plate as cathode, NaOH electrolyte solution with current density of 7.53A/dm². After 30 minutes, electrolyzing, the recovery of tin is approximately 80%.

Keywords : Lead Frame ; Tin ; Copper ; Resources ; Recovery ; Recycling

Table of Contents

| | | | | | |
|------------------------------|------|---------------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 目錄 封面內頁 簽名頁 授權書..... | iii | 中文摘要..... | iv | 英文摘要..... | v |
| 誌謝..... | vi | 目錄..... | vii | 圖目錄..... | x |
| 表目錄..... | xiii | 第一章 緒論..... | 1 | 1.1 前言..... | 1 |
| 1.2 研究目的..... | 2 | 第二章 文獻回顧..... | 3 | 2.1 導線架之介紹..... | 3 |
| 2.2 錫金屬特性之介紹..... | 6 | 2.2.1 錫的物理性質..... | 7 | 2.2.2 錫的化學性質..... | 8 |
| 2.2.3 錫的主要化合物及其性質..... | 9 | 2.2.4 錫之資源再生方法..... | 13 | 2.3 銅金屬特性之介紹..... | 18 |
| 2.3.1 銅的物理性質..... | 19 | 2.3.2 銅的化學性質..... | 20 | 2.3.3 銅的主要化合物及其性質..... | 20 |
| 2.3.4 銅之資源再生方法..... | 23 | 2.4 濕式冶煉法之介紹..... | 25 | 2.4.1 前處理(破碎)..... | 26 |
| 2.4.2 溶蝕浸漬..... | 27 | 2.4.3 固液分離..... | 27 | 2.4.4 純化..... | 28 |
| 2.4.5 置換法..... | 28 | 2.4.6 電解法..... | 29 | 第三章 研究方法及設備..... | 39 |
| 3.1 含錫導線架廢料之收集與破碎..... | 39 | 3.2 含錫導線架廢料之性質分析..... | 40 | 3.2.1 有價金屬全含量分析..... | 40 |
| 3.2.2 掃描式電子顯微鏡截面分析..... | 42 | 3.3 含錫導線架廢料浸漬溶蝕之研究..... | 43 | 3.4 浸漬溶蝕液pH值調整之研究..... | 44 |
| 3.5 置換法之研究..... | 44 | 3.6 電解法之研究..... | 45 | 第四章 結果與討論..... | 55 |
| 4.1 含錫導線架廢料收集與成份分析..... | 55 | 4.1.1 含錫導線架廢料中有價錫、銅金屬全含量分析..... | 56 | 4.2 浸漬之結果..... | 57 |
| 4.2.1 浸漬劑之選擇..... | 57 | 4.2.2 鹽酸之浸漬..... | 59 | 4.2.3 氫氧化鈉之浸漬..... | 61 |
| 4.3 浸漬溶蝕液pH值調整之結果..... | 63 | 4.3.1 氫氧化鈉浸漬溶蝕液pH值調整之結果..... | 64 | 4.4 置換之結果..... | 64 |
| 4.5 電解之結果..... | 67 | 4.5.1 電解液之選擇..... | 67 | 4.5.2 電解液重複使用之電解結果..... | 69 |
| 4.6 最佳含錫導線架廢料資源化再生流程之研擬..... | 72 | 第五章 結論與建議..... | 113 | 5.1 結論..... | 113 |
| 5.2 建議..... | 114 | 參考文獻..... | 115 | | |

REFERENCES

- 參考文獻 1. 經濟部工業局網頁: http://www.moeaidb.gov.tw/index_1024.html 2. 台灣綠色生產力基金會網頁: <http://www.tgpf.org.tw/> 3. 鄭智和, 半導體封裝業事業廢棄物處理現況探討, 資源化產業資訊月刊(第12期), 2004年4月. 4. 蔡千姿、張保隆, 全球供應鏈之優勢夥伴定位---台灣IC封裝業發展策略分析, 2001年科技與管理學術研討會論文集. 5. 網頁: http://www.moneydj.com/Z/GLOSSARY/glexp_2698.asp.htm 6. 黃煌洲, 以離子交換樹脂法回收導線架電系水洗廢水之研究, 朝陽科技大學碩士論文, 民國93年1月. 7. 林天行, 銅價大漲對導線架之影響, 工研院IEK-ITIS計畫, 2006年3月. 8. 高全德, 我國導線架材料應用與產品技術分析, 工研院IEK-IT IS計畫, 2001年5月. 9. 林天行, 我國導線架產業現況分析, 工研院IEK-ITIS計畫, 2005年12月. 10. 事業

廢棄物管制資訊網網頁: <http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp> 11.勞工安全衛生研究所網頁: <http://www.iosh.gov.tw/> 12.網頁:
http://www.epa.gov.tw/b/b_print.asp?Ct_Code=06X0001696X0003267 13.倫敦金屬交易中心網頁:
http://www.lme.com/dataprices_pricrgraphs.asp 14.冶金和金屬材料《化工百科全書》專業卷, 化學工業出版社, 2001年1月. 15.趙天從主
編, 重金屬冶金學(下), 冶金工業出版社, 1981年2月. 16.屠海令、趙國權、郭青蔚主編, 有色金屬冶金、材料、再生與環保, 化學工業
出版社, 2003年1月. 17.彭容秋主編, 銅冶金, 中南大學出版社, 2004年12月. 18.蔡尚林、陳志恆、蔡敏行, 金屬資源再生技術, 環工會
刊, 2005年9月. 19.蔡敏行, 提煉冶金概論講義, 成功大學資源工程學系, 民國91年1月. 20.湯麗雯, 廢IC中貴金屬資源回收之研究, 大
葉大學碩士論文, 民國90年6月. 21.彭御賢, 廢液晶顯示器資源回收之研究, 大葉大學碩士論文, 民國94年6月. 22.Sheikh, A.I., Anderson,
G.K., Evison, L.M. and Holland, F.S. (1996) Electrochemical abstraction of cadmium from dilute aqueous solutions using the rotating cathode cell,
in 51st Purdue Industrial Waste Conference Proceedings, Ann Arbor Press, Chelsea (MI), pp. 613-619. 23.Butter, T.J., Evison, L.M., Hancock,
I.C., Holland, F.S. Matis, K.A., Philipson, A., Sheikh, A.I. and Zouboulis A.I. (1998) The removal and recovery of cadmium from dilute aqueous
solutions by biosorption and electrolysis at laboratory scale, Water Research, 32(2):400-406. 24.環檢所網頁: <http://www.niea.gov.tw/>