



以連續式製程製備導電纖維之研究

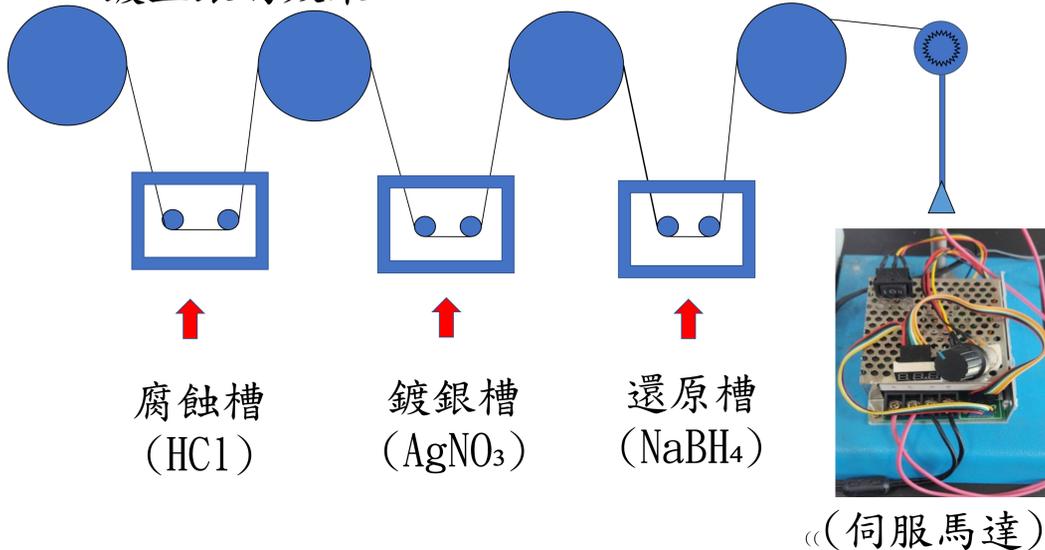
組員：錢彥銘、組員洪群翔、組員李鎧宇、組員劉季蒲
指導老師：王振乾教授

摘要

酸前處理法則是使用鹽酸(HCl)將尼龍纖維表面進行初步的粗糙化處理，利用尼龍纖維表面附著的氯離子與硝酸銀溶液形成氯化銀(AgCl)微粒沉澱，再透過硼氫化鈉(NaBH₄)將氯化銀還原成銀金屬。使用三用電表量測其電阻值，製程的電阻值皆低於一般定義的導電纖維電阻範圍(<10² Ω/cm)。為了測試銀層與纖維的耐水洗，本研究將製備完畢的導電纖維放入超音波震盪水槽中震盪2 hr，經過測試後導電纖維的電阻值僅上升100 Ω/cm，顯示本研究所製備出來的導電纖維具有良好的附著度。進一步，本文利用酸前處理法，藉由伺服馬達帶動尼龍纖維進出鍍槽液的方式，開發出製備10.2~20.6 Ω/cm 低電阻導電纖維的連續製程。

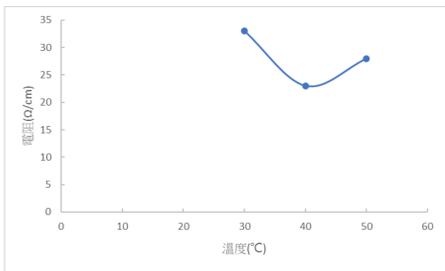
製作流程

- 使用高分子纖維來進行鍍銀。可以利用強酸來進行表面粗糙化處理。使氯離子附著於纖維上，進入第二槽(硝酸銀槽)會形成氯化銀顆粒沉澱於纖維上。
- 第三槽(還原槽)，透過硼氫化鈉(常見的還原劑)，將氯化銀還原成金屬銀，達成於纖維表面鍍上銀的效果。



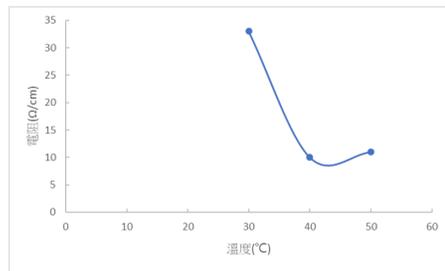
實驗數據作圖

酸處理槽不同溫度的電阻(尼龍)



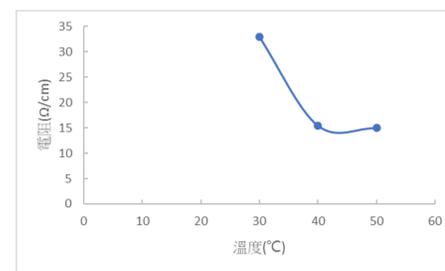
溫度(°C)	電阻(Ω/cm)
30	33
40	23
50	28

鍍銀槽不同溫度的電阻(尼龍)



溫度(°C)	電阻(Ω/cm)
30	33
40	10
50	11

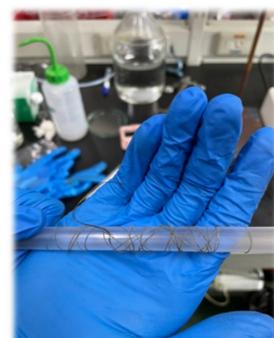
還原槽不同溫度的電阻(尼龍)



溫度(°C)	電阻(Ω/cm)
30	33
40	15.5
50	15



(圖一、模擬連續製成)



(圖二、製作成品)



(圖三、檢測結果)



超音波震盪水洗前

電阻值區間(Ω/cm)
13.9~26.4



震盪2 hr



經過震盪2hr後

電阻值區間(Ω/cm)
30.0~98.1

結論

- 實驗HCl濃度使用2.5MHCl，若將NaCl濃度在往上升尼龍會無法承受而融斷。
- 固定反應三槽的溫度在40 °C，以尼龍纖維進行實驗，即可得到優良的電阻值，溫度再提高則無太大變化。
- 為了使纖維更耐水洗，可在纖維外層鍍上一層保護膜，進而保護纖維。