

以連續式導電纖維製程之研究



班級：化材三乙

組員：洪群翔、李鎧宇、錢彥銘、劉季蒲

指導老師：王振乾教授

報告日期：110/11/24

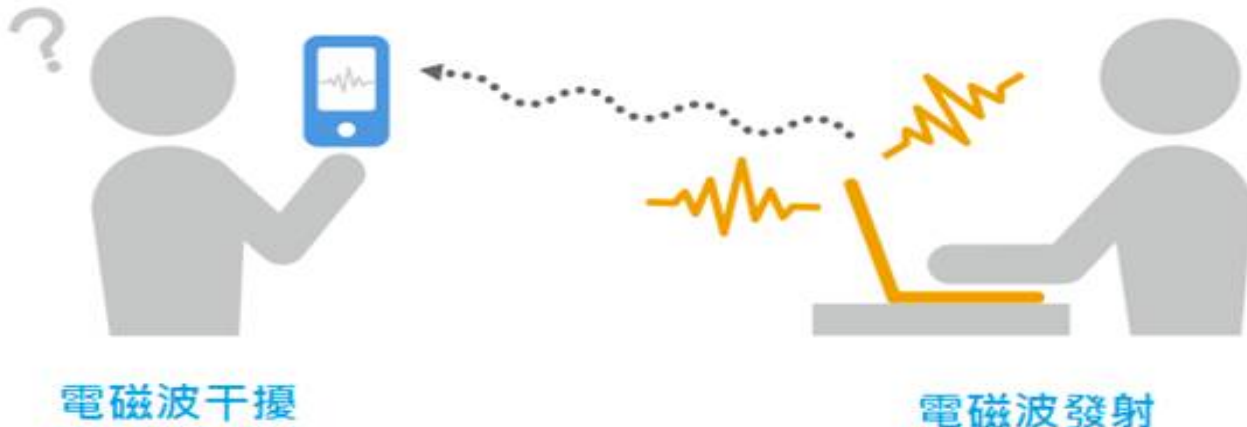
目錄

1. 導電性纖維的研究發展
2. 鍍銀纖維之優點
3. 實驗目的
4. 專題有關之課程內容
5. 製作流程
6. 甘特圖
7. 未來工作
8. 參考文獻



導電性纖維的研究發展

- 主要用途在於消除「靜電」。近年來電磁波干擾(EMI)、無線電波干擾(RFI)及靜電放電(ESD)等電磁輻射所造成的危害，例如無塵室中的微粒塵埃，因靜電作用影響，造成封裝電子產品品質的瑕疵；煤炭礦坑因塵爆事件所造成之工業災害與安全。



鍍銀纖維之優點

- 鍍銀纖維具有良好的**抗菌**、**除臭**、**熱傳導**、**熱反射**、**抗靜電**、**防輻射**等功能。
- 鍍銀纖維適用於**保健襪**，腳底走動摩擦會產生許多靜電，當這些靜電流通過高導電的銀纖維時，銀纖維會將其轉化為磁場，磁場的作用可**加強人體血液迴圈**，具有**助睡眠**、**解除疲勞**的特殊工效。



實驗目的

- 學習無電電鍍與氧化還原反應
- 探討纖維導電度與機械強度
- 探索導電纖維於電子紡織品應用
- 如何降低製程上的成本
- 解決與改良製程上遇到的問題



專題有關之課程內容

材料技術實習(一)

無電電鍍是將工件沉浸於化學渡液中，不需要任何陽極板和電渡工具。此表面處理作業對於工件上的深孔、凹槽、或不規則的形狀，都可獲得均勻地膜厚。

電化學

表面處理的目的可以分為：

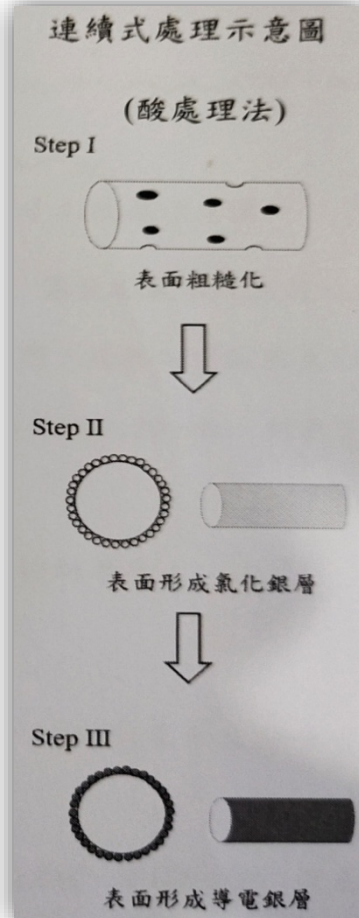
- (1) 美觀--為了提高製品之附加價值,賦予製品表面美觀。
- (2) 防護--為了延長製品的壽命。
- (3) 特殊表面性質--提高製品之導電性,例如電鍍Ag,Cu。

化學工程概論

- (1) 熟悉有機/無機材料界面結合強度分析。
- (2) 熟悉無電電鍍的反應機制。
- (3) 熟悉導電纖維性質檢測與分析。
- (4) 熟悉連續式製程之設計。



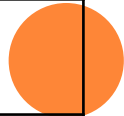
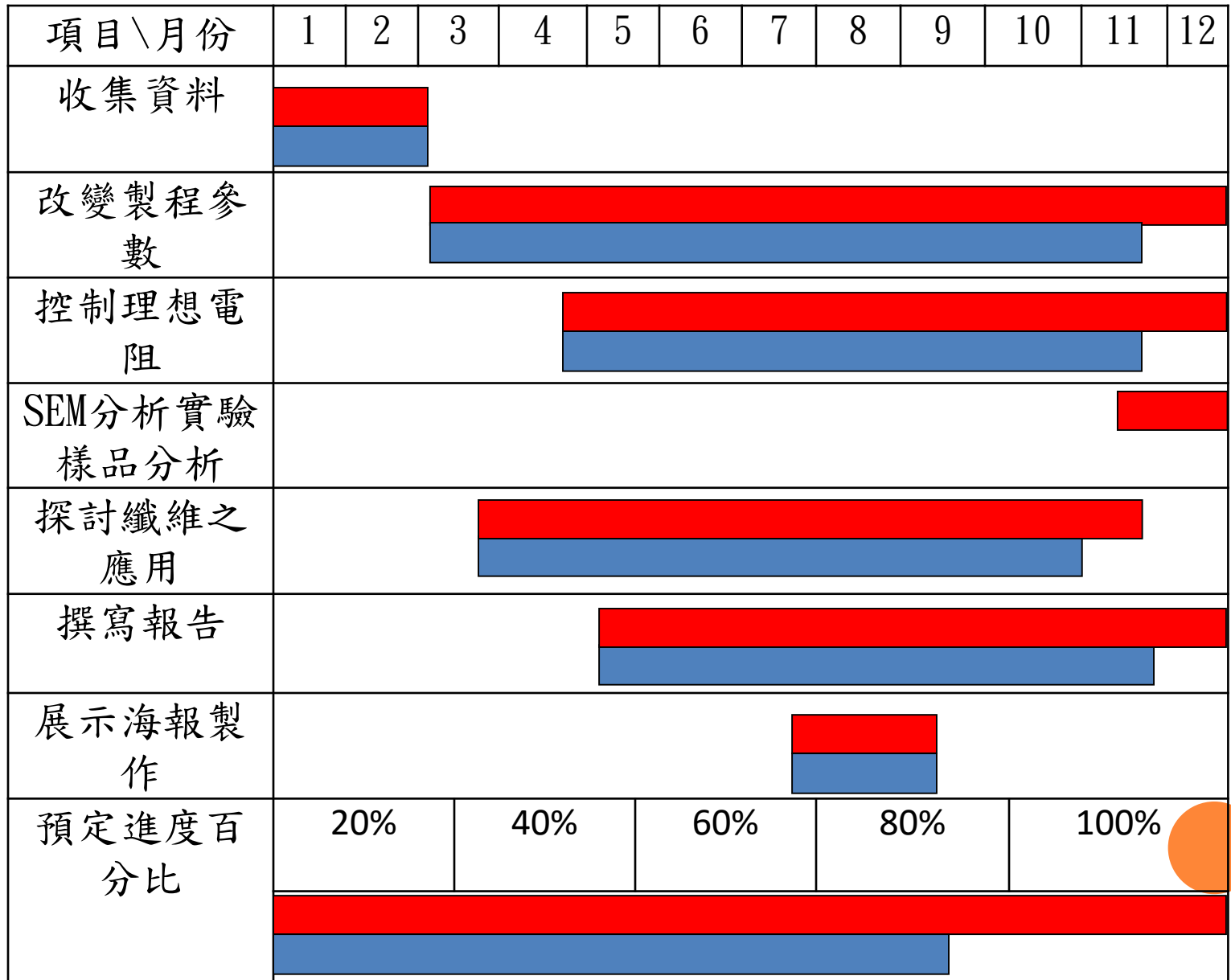
製作流程



使用尼龍纖維來進行鍍銀。尼龍可以利用**強酸**來進行蝕刻，有利於表面粗糙化處理。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。



甘特圖/預定進度百分比



實驗數據比較

樣品/三槽溫度	烘乾時間	電阻區間
A 25°C-25°C-25°C	2Hr	163~4KΩ
B 40°C-25°C-25°C	2Hr	365~3KΩ
C 45°C-25°C-25°C	2Hr	190~1.1kΩ
D 30°C-30°C-30°C	2Hr	28.4~105Ω
E 35°C-30°C-30°C	2Hr	23.1~50.9Ω
F 35°C-35°C-35°C	2Hr	22.3~48Ω
★ G 45°C-30°C-30°C	2Hr	10.2~20.8Ω

藥品配製

前處理槽 2.5M HCL 、 5wt% NACL 、 0.1wt% CTAB

鍍銀槽 AgNO₃:60g

還原槽 NABH₄:1.55g 、 NaOH:1.5652g 、 PH:> 12



測試超音波震盪水洗



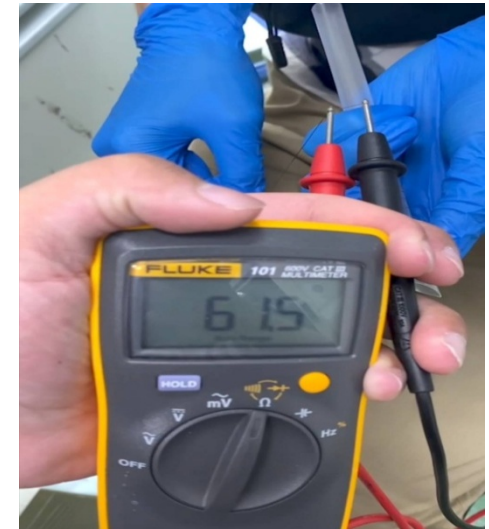
超音波震盪水洗前

電阻值區間(Ω/cm)

13.9-26.4



震盪 2 hr



經過震盪 2 hr 後

電阻值區間(Ω/cm)

30.0-98.1

比較二次鍍銀之電阻值

三槽溫度 40°C-30°C-30°C

一次鍍銀

電阻值區間(Ω/cm)

30~107



二次鍍銀

電阻值區間(Ω/cm)

17.8~22.6



未來工作項目

1. 測試纖維抗菌。
2. 測試纖維負重時，電阻值的變化。
3. 測試超音波震盪水洗，是否具備良好的耐水洗能力，和電阻值變化。
4. 學習操作SEM、由SEM進行觀察之纖維分析、測量纖維上銀的量。
5. 改善還原槽之纖維金屬銀脫落。



參考文獻

Nuramdhani I、Gokceoren AT、Odhiambo SA、De Mey GD、
Hertleer C、VanLangenhove L (2017) PEDOT 的電化學阻抗分析：
基於 PSS 的紡織儲能裝置。

材料（巴塞爾）11:1–11 Ryan JD、Mengistie DA、Gabrielsson R、
Lund A、Muller C (2017) 可機洗

PEDOT：用於電子紡織品的 PSS 染色絲線。ACS Appl Mater
Interfaces 9:9045–9050

Del Agua I、Mantione D、Ismailov U、Sanchez-Sanchez A、
Aramburu

N、Malliaras GG、Mecerreyes D、Ismailova E (2018) DVS 交聯
PEDOT：PSS 獨立和紡織電極用於可穿戴健康監測。Adv Mater
Technol 3:1–8



謝謝聆聽

