明志科技大學材料工程系107學年進修部頂石課程競賽

高熵合金靶材濺鍍後表面分析

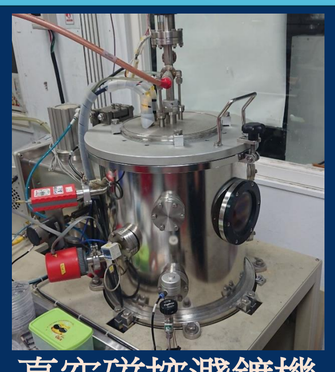
職材三甲： 許博凱，楊凱威
指導教授 ：彭坤增博士

摘要

近年來高熵合金的興起，對比於傳統合金添加過多元素導致易脆，高熵合金卻可以保持原有的金屬特性，特定合金更可以提升抗腐蝕，抗斷裂，抗氧化等特性，就像以前的陶瓷汽缸，耐磨但易脆，現在也可以運用高熵合金來做濺鍍，或許也可以讓基材也有高熵合金的基本特性。
本實驗將探討兩種不同的高熵合金濺鍍後表面情形和濺鍍參數對於濺鍍表面情形之差異。

實驗步驟

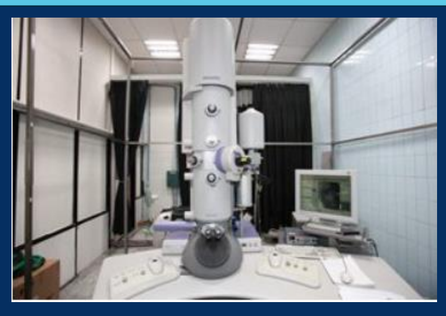
準備濺鍍試片和靶材 ➡



真空磁控濺鍍機 ➡ 量測

穿透率
UV-Vis

結晶性、成分分析
XRD

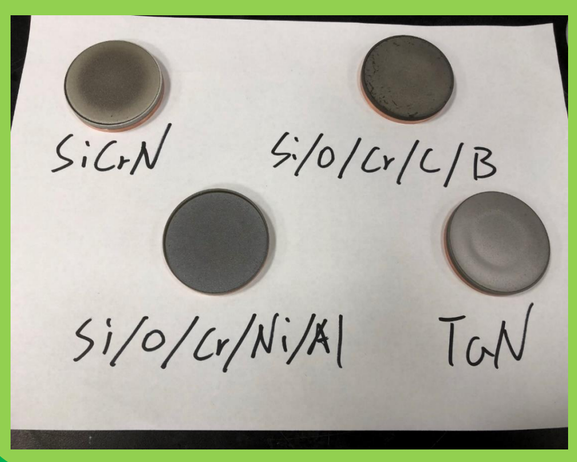


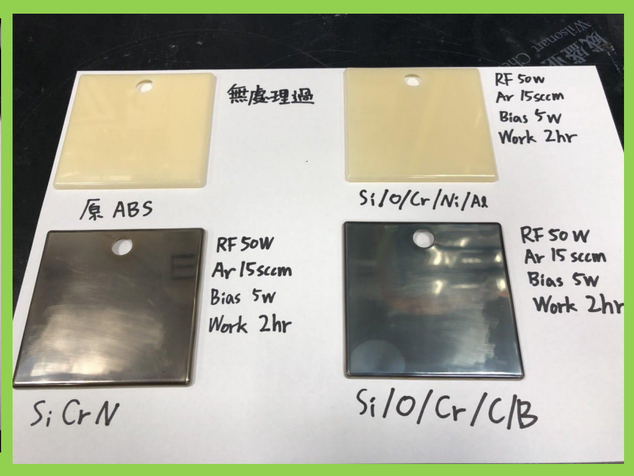
表面照片、成分分析
TEM和EDS

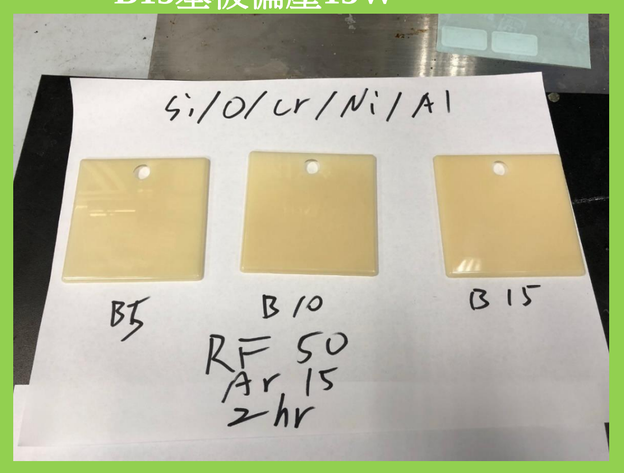
片電阻值
四點探針

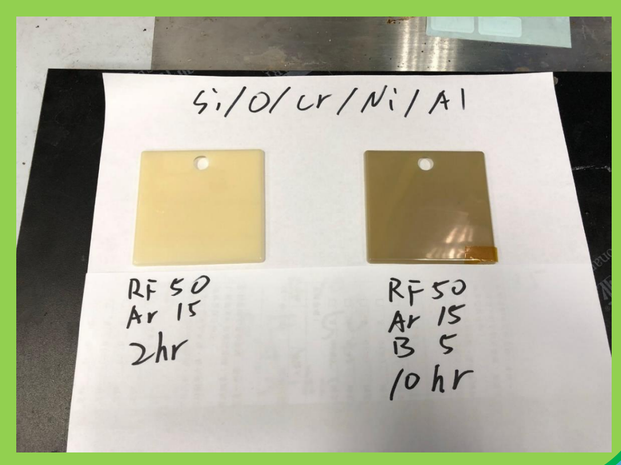
靶材濺鍍後表面情形和濺鍍之結果

B5 基板偏壓5W
B10基板偏壓10W
B15基板偏壓15W

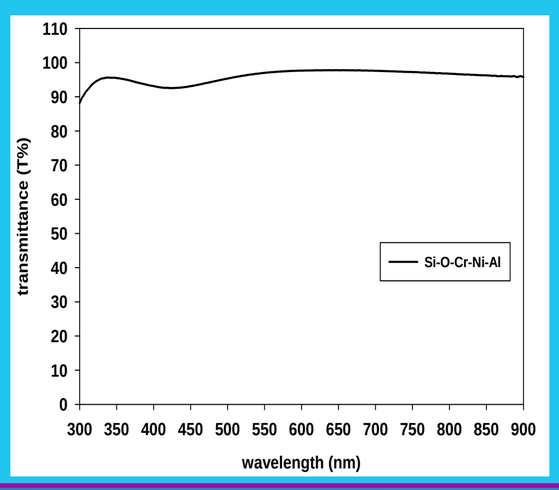






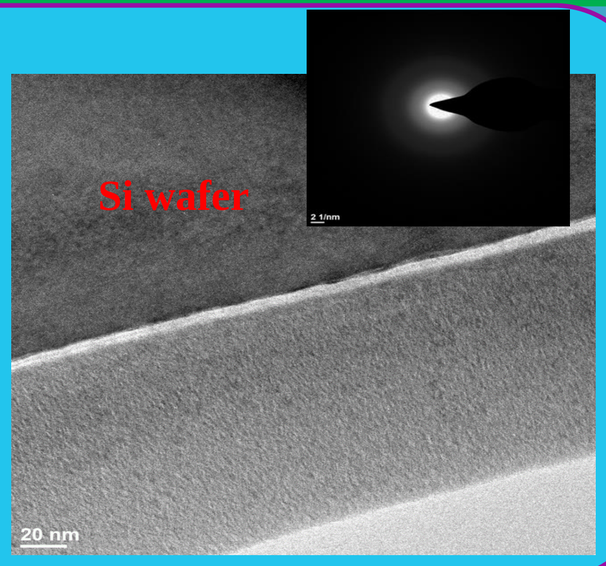


濺鍍至玻璃基板之穿透率



TEM照片

右上方為選區繞射圖，由圖中得知鍍層為非晶質

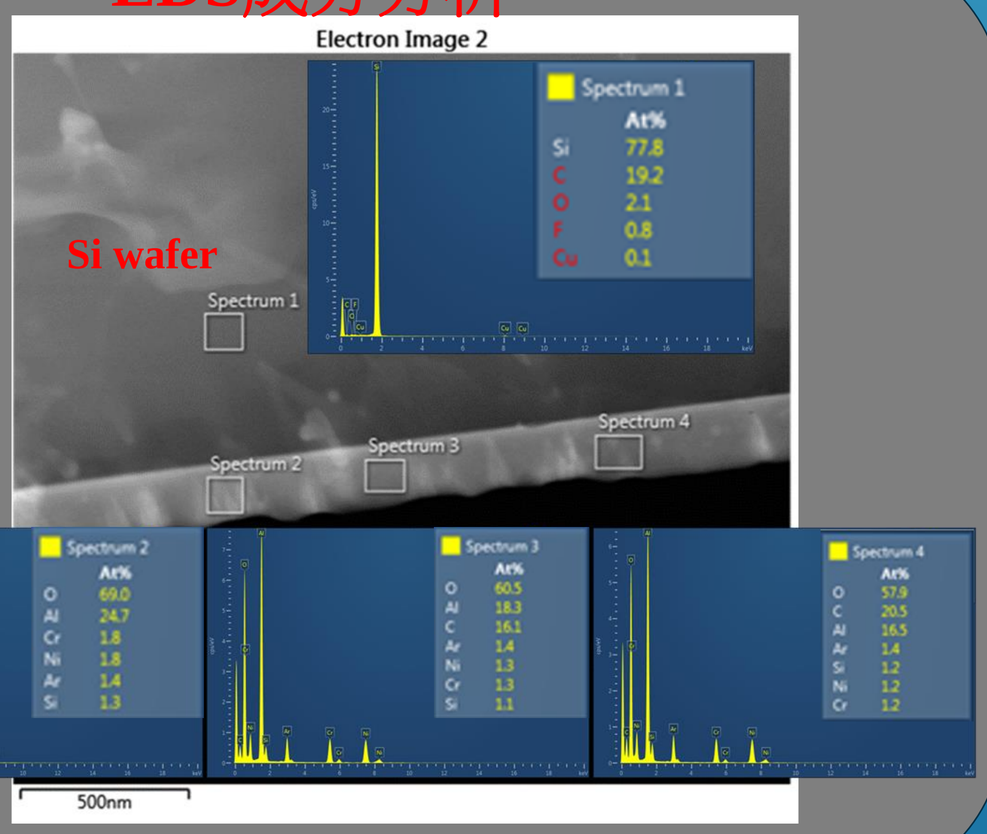


各鍍層電阻值

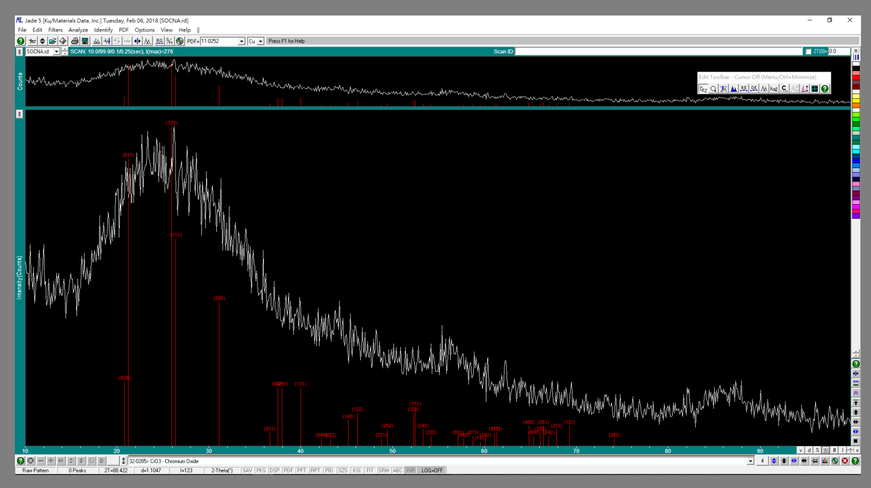
鍍膜	電阻
Si/O/Cr/Ni/Al	無電阻值反應
Si/O/Cr/C/B	13.02kΩ
Si/Cr/N	4.89MΩ
TaN	0.83kΩ

EDS成分分析

在spectrum 1中可以看到Si佔77%，可以辨別是SI wafer。
在spectrum 2、3、4中可以看見成分有Al/Cr/Ni/Si/O，可以確認為薄膜層。
Ar則是因為濺鍍時通Ar氣體，所以有部分存在於薄膜層，C則是Si wafer的雜質，和TEM量測時產生。



(XRD分析)



Si/O/Cr/Ni/Al

除 CrO_3 外，也包含 Aluminum 、SiO_2。

總結

1. 對於濺鍍高熵合金，可以看到稍微變換參數，濺鍍效果就完全不同，如上圖，變更元素為Si/O/Cr/C/B時呈現灰金屬光澤，變更元素為Si/O/Cr/Ni/Al時，基本上透明 ，偏壓越高越不容易結晶，故5w的基板相對較暗，另外濺鍍10hr的基板呈現棕色，2hr則幾乎透明。
2. 拿Si/O/Cr/N/Al濺鍍來說，穿透率達到90%以上，但因少量濺鍍前玻璃基板吸收率，故只能得知穿透率至少90%以上
3. Si/O/Cr/Ni/Al片電阻值超過機台上限， Si/O/Cr/C/B也高達13.02kΩ，基本上也可以視為絕緣。
4. 從EDS & XRD確認內含元素，在XRD上可以看到薄膜的peak不明顯，顯示結晶性不佳，配合TEM繞射結果，可確定Si/O/Cr/Ni/Al薄膜為非晶質。