

# 線在就韌銅



國立交通大學 | 作者：李昱瑾、曾志翰、曾億信、謝凱程、劉紘哲 | 指導教授：陳智

## 簡介

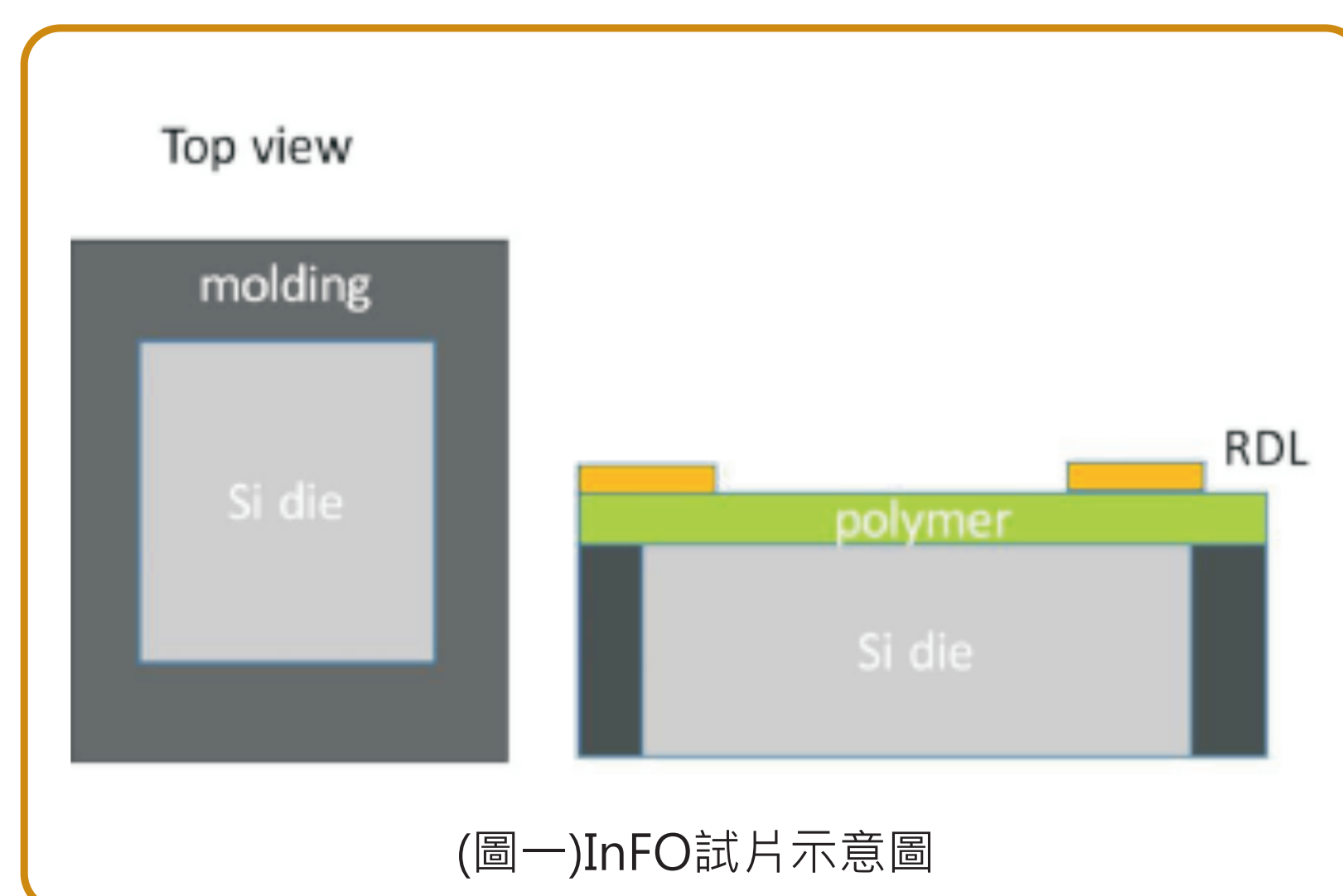
整和扇外型晶圓級封裝 (Integrated fan-out wafer level package, InFO) 是目前智慧型行動裝置的主流封裝技術，主要藉由抗氧化樹脂(Epoxy)將銅導線或接點扇出，達到增加接點數量及節省製程成本的目的。然而這些銅導線會跨越矽晶片與Epoxy，這將導致產品在升降溫過程中因熱膨脹系數差異而不斷累積熱應變，最後造成疲勞斷裂。

因此我們提出以電鍍奈米雙晶銅來提升銅導線在扇外型封裝應用上的可靠度。

## 實驗步驟

我們設計的扇外型封裝試片如(圖一)所示，黃色的部分是銅導線的位置，我們將會著重觀察那些橫跨矽與樹脂的導線在溫度循環測試 (Thermal cycling test, TCT) 後的表現。

製備完的試片將會進行溫度循環測試，測試溫度範圍是  $-55^{\circ}\text{C}$ ~ $125^{\circ}\text{C}$ ，分別進行200次與1000次後停止。以SEM觀察導線裂縫並統計，並分析奈米雙晶銅對銅導線熱疲勞性質之提升效益。

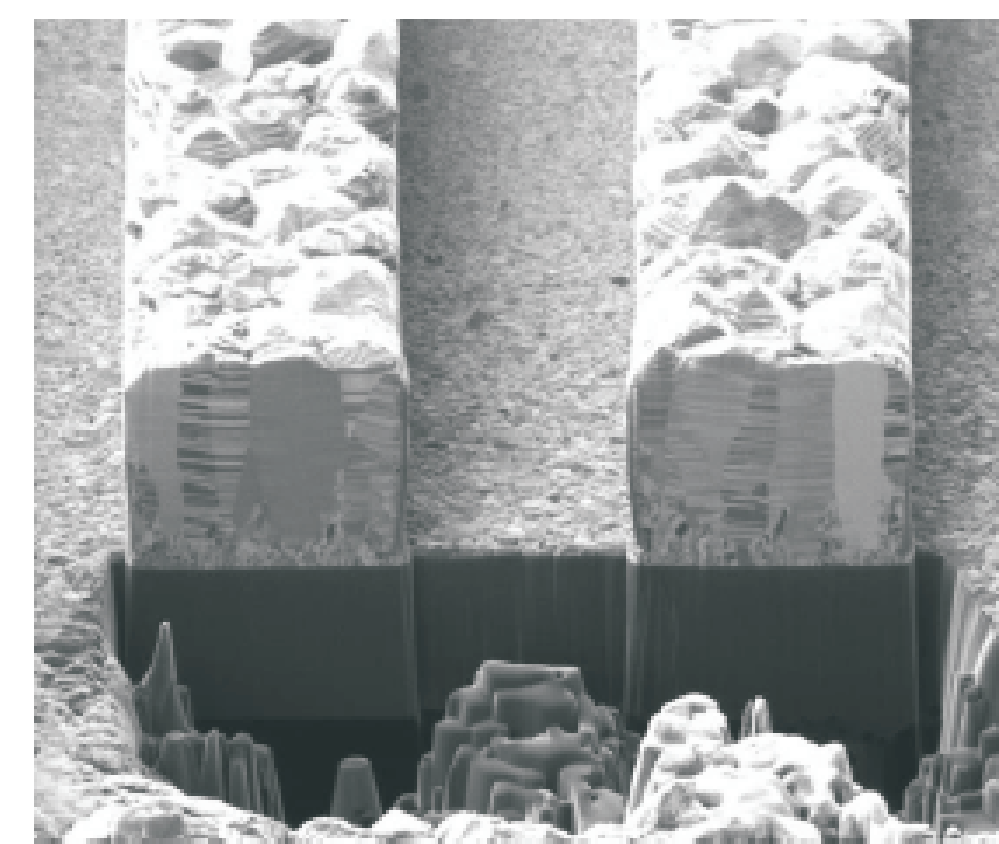


(圖一)InFO試片示意圖

## 實驗結果

電鍍製程是目前封裝產業製作重新佈線層的主流製程，也是我們用來製備奈米雙晶銅的製程，圖二是我們實際電鍍奈米雙晶銅後的導線截面圖。

進行200次TCT後一般電鍍銅有將近30%的銅導線發現斷裂或脫落的現象,但奈米雙晶銅則全部都是完整的。即使將實驗延長至1000次循環，奈米雙晶銅仍僅有0.4%的導線有發生斷裂。



(圖二)奈米雙晶銅導線截面

## 結論

扇外型封裝的應用越來越廣泛，導線的可靠性也隨之變得更加重要。

實驗結果說明奈米雙晶銅在提升導線可靠度上有顯著的效益，並且製備製程與工業的相容性非常高，是非常有產業效益的新材料應用。