

第三章

研究動機

由於聚亞醯胺軟性基板可應用於傳統製程的電路訊號連接，如：消費性產品及汽車工業上；甚至應用於高密度製程的可承載半導體主被動元件的構裝上，如：早期的 LCD 驅動構裝的捲帶自動接合(TAB)，直接將未封的晶片，經由 PI 的軟質膠帶，將 PI 上的銅箔蝕成的內外引腳當成載體，讓大型晶片黏裝在基板上；甚至應用在超高密度製程的 chip on flex (COF)構裝，將更高密度、更細的線路直接與 IC 結合並封裝在基板上。

在傳統製程上，PI 與金屬之間多會用接著劑來達到貼合的目的，但是在高密度製程或超高密度製程上面，如果還存在著接著劑，會使 PI 與金屬之間存在著內部應力及金屬細線化的問題，所以兩層結構的無膠系銅箔基板(2L-CCL)為目前製作更精密構裝的趨勢。

目前無膠系軟板的製作方法可以分為以下三類：(1)塗佈法(Casting) (2)壓合法(Lamination)及(3)濺鍍/電鍍法(Sputtering/ Plating)。在塗佈法(Casting)中，如果應在銅箔厚度小於 $10\mu\text{m}$ 時，會有銅箔受傷或捲曲的現象產生，然而，此方法不太適合製作雙面板，因為會有氣泡的問題產生。在壓合法(Lamination)中，比較適合較厚的銅層製作，如果應用在較薄的銅層，會有金屬與聚亞醯胺內部應力的問題，然而，在蝕刻線路方面也有製程的問題。在濺鍍/電鍍法(Sputtering/ Plating)中，雖然銅層厚度可以控制在 $10\mu\text{m}$ 以下，但是此法最主要的問題是製程的設備必須要在真空下製備導電的銅薄層，所以在製程成本、時間及產量上是問題的所在。有鑑於此，本實驗出發點為希望採用這幾年才開始發展的化學表面處理技術接續進行聚亞醯胺的表面金屬還原製程，以簡單的化學方法去製備出表面導電的金屬薄層，如此可以省去製程成本、時間及產量上的問題，並且可以經由

後續的電鍍方法來製作另一種形式的無膠系銅箔基板(2L-CCL)。

在化學表面處理過後(如:NaOH 或 KOH), 後續的金屬還原機制多為選用還原電位較小的金、銀及銅等金屬, 這些金屬的還原方法大略可以分為下列三種, 第一種為高壓下通入氫氣使金屬離子還原成金屬、第二種為表面塗佈 UV 誘導的還原機制及第三種為化學還原劑的還原機制。由於第一種氫氣來還原的方法必須要在高溫高壓氫氣及長時間下處理, 雖然還原出的金屬純度最高, 但是對於成本及安全方面都是需要考慮的問題。第二種 UV 誘導的還原機制, 因為須事先塗佈一些照 UV 光會產生自由基的材料(如:HCOONa 或 TiO_2 的粉末), 所以此材料的事後移除及較弱的還原力為其考量的因素。在第三種化學還原劑的還原機制上, 反應幾乎均在水溶液下操作(如:次亞磷酸鹽、 NaBH_4 及 DMAB)的操作環境下, 比較適合簡便及連續的 RTR 方式生產。所以本實驗選擇起先以化學鹼處理的方法進行 PI 表面的化學開環及增加表面粗糙度, 接續以化學還原方法(NaBH_4 及 DMAB)作為金屬還原的機制, 使金屬有效的製作在 PI 表層。

由於在文獻當中, Ni 金屬與 Cu 及 PI 之間擁有明顯較大的接著力特性, 而且如果選擇 Ni 當作 Cu 及 PI 的介面接著層, 一方面可以阻絕 Cu 在高溫的操作下擴散到 PI 相的問題, 另一方面可以防止在製程或高溫操作下, PI 表面的氧原子間接氧化 Cu 相的問題, 所以本實驗選擇以還原表面導電的 Ni 金屬在聚亞醯胺的表層, 作為往後可以直接電鍍銅的無膠系銅箔基板(2L-CCL)之前驅材料。