



邀請演講

漫談 RF 模組組裝 Introduction to RF Module Assembly

聯盟特約記者／林承宥

演講者簡介

本學期很榮幸於 5 月 27 日邀請到台揚科技的工程副理 - 林鴻兒，主要演講的題目是漫談 RF 模組組裝。林副理的專長主要有基片製作、PA 模組封裝、COB 製程技術和 SMT 製程技術。

演講動機

由於近年來的傳輸速度越來越快，對於高頻的分析變得越來越重要，像是製成出來的介質損耗，要如何製成才能使得其出來的誤差能夠變小，因此這些製程技術對於產品的品質和性能來講相當的重要。此演講針對 RF/PA 模組組裝，PWB 相關製程技術發展現況及 SMT 對於產品品質可靠度的影響。

SMT 簡介

一般來說 Printed Circuit Board Assembly (PCBA) 主要主流會有 SMT (表面零件黏著) 和 DIP (傳統零件插件) 兩種製程。而因為對電子工業製程來說，希望能夠使其功能越來越多且朝輕薄短小前進，因此為了使面積縮小，而取表面黏著技術 (SMT: Surface Mount Technology) 漸漸取代了傳統的零件插件。

SMT 是將傳統電子元件製作成晶片電子元件，同時也將印刷電路板從傳統穿孔方式改成快速的黏著於印刷電路板表面。

經驗分享

林副理一開始介紹了製成的歷史，三十年前幾乎都是用手動的方式到目前自動化的製程。到了十年前，Chip on Baseplate (COB) 也開始自動化，包含自動點線等。接下來進展到 Die on Board (DOB)，這邊提供了半自動化的掃描給



PWB 用，同樣的對於空氣橋也用特殊的材質銀膠，此材質在 Die 上好打，但是並不適用於 chip 上。此外，也介紹了 Die 上的連接，主要可以分成兩種，第一種為 Curing，另一種為 Sintering，此兩種在加熱過後，前者鍵結的變異性會較後者大。針對線的連接部分，也是有兩種，一種是以前比較常見的 Wedge Bond，主要是因為面積較小，不像是 Ball Bond 連接處的面積會較大，但以目前的日月光公司來講，Ball Bond 在此部分占了 90%，主要是因為其速度快，技術也提升 (像是之前要點線的話是以熱加壓，近年來則引進了超音波)。對於線連接的材質部分主要可以分成三種，分別有 Al (鋁)、Au (金)、Cu (銅)，以前都是以鋁，近年則是利用銅來做。接下來林副理也針對之前所提到的 Curing 和 Sintering 的比較，可以看到在加熱之後，傳統用的 Curing 特性會掉了許多，相對來講 Sintering 特性就好很多。同樣的也針對這兩種製成去做分別 300 次 400 次和 500 次的周期 TCT，可以發現 Sintering 確實會好很多。這邊林副理也提供了一個對於製成來講很重要的公式。像是以 SMT 的例子來說，利用公式可以知道當錫膏越厚的話對於製成會越

好。接下來針對 PWB Surface (Wire Bond)，舉了幾種方法，像是 Organic Solderability Preservative (OSP)，但是林副理提到目前業界沒有使用，主要是因為其無法打線。再來是 Electroless Nickel Immersion Gold (ENIG)，其特性在 30GHz 以下 OK，但是會使用到鎳 (Ni) 會不好。針對 Electroless Nickel Electroless Palladium Immersion Gold (ENEPIG)，因為以 Palladium 取代金可以使得金厚度少 0.4um，因此可以使其成本降低。還有一種方法叫做 Immersion Silver Immersion Gold (ISIG)，但是其特性沒有 ENEPIG 好，最後一種方法叫做 Electroless Palladium immersion Gold (EPIG)，雖然特性好，但是目前業界沒有使用，只在國際期刊有發表過。最後針對 SMT 的部分，林副理有提到其錫膏後度要夠，有一個指標 Solder

Paste 要大於 1.33。其 Intermetallic Compound (IMC)，主要會有三種材料， Cu_6Sn_5 ， Ni_3Sn_4 和 Cu_3Sn ，但是目前 Cu_3Sn 不好，因為其在室溫放久了會硬化。

問題與討論

演講的最後也有同學提到說台揚科技跟一般像是台積電、日月光等製成商有什麼不同，主要的不同是台揚科技主要是利用三五族來作製成，因為主要是給 RF 使用，因此基本上此產業跟台積電是分開的。■■■

