

HPC也吹減碳風 LTS驗證分析率先知

■ 何致中

LTS製程、材料供應體系概況



資料來源：供應鏈業者，DIGITIMES整理，2021/11

「零碳排」節能趨勢由先進國家大力推動，加上知名企業群起響應，「綠色電子」話題再起，企業界更納入化為實際指標的「ESG」，成為下一個十年必考題。以往科技愛好者每年都期待NVIDIA教主「老黃」黃仁勳、超微(AMD)「蘇媽」蘇姿丰等「新矽谷群俠」大秀HPC晶片新品，現在更可以期待蘋果自研晶片「Apple Silicon」不斷刷新視野、而「綠色電子」搭配「HPC晶片」發展的趨勢，正悄悄上演一場典範轉移。

2004年無鉛革命猶在耳 節能減碳風潮再起

「只要有研發動能」，檢測分析實驗室的案件就源源不絕，這是多年來專精於可靠度驗證、故障分析、材料等不同領域的台灣檢測驗證業者，包括宜特、閎康、汎銓、耕興、德凱宜特、東研信超等業者的共同依歸。

目前節能減碳已經成為先進國家政策推廣的重點，這也讓檢測分析業者重新想起了2004~2005年一度掀起的「無鉛革命」。主要是把用於CPU貼合於PCB上的SMT製程中的錫焊材料，因應環保法規從有鉛材料改為「無鉛」。

宜特可靠度工程處副總曾劭鈞指出，其實當年這場從「有鉛到無鉛」的變革，當時已經有許多系統、晶片業者是到了最後一刻，才發現這部分的挑戰，也一度帶動檢測驗證實驗室業者接案量暴增。

近期，在IC晶片上板後的SMT階段，其中的低溫焊接製程(Low Temperature Soldering：LTS)，重新令人回憶起2004~2006年期間的無鉛材料變革，曾劭鈞指出，目前LTS的趨勢有兩大驅動力帶動，其一，自然是矽谷大廠們紛紛響應節能減碳趨勢，其二，仍是半導體先進技術的推進。

LTS關鍵在低溫錫膏 龍頭大廠鴨子划水

檢測分析業者坦言，LTS製程其實原本是用來解決先進封裝、系統級封裝(SiP)等異質整合的高階IC，上板後進入SMT階段所碰到的翹曲(Warpage)

問題，一般可以藉由製程當中的治具來稍作調整，但若翹曲程度超過後續可調整範圍，甚至必須退回到最初的晶片設計階段，無法通過後續的認證。

LTS的關鍵在於焊接材料「低溫錫膏」。熟悉系統廠業者運作的德凱宜特總業務處協理許文其表示，包括美系一線的CPU/GPU晶片大咖，以及市面上相當知名的NB/PC品牌廠，甚至握有手機/平板/NB產品強大市場影響力的知名公司，為了配合「碳中和」目標，檯面上或檯面下持續都探詢LTS與低溫錫膏的趨勢，這已經是現在進行式。

據了解，除了系統廠、品牌廠外，不少主動元件、被動元件等零組件業者也都持續關心，畢竟如果是PCB端的SMT階段納入LTS製程，要改動的規模可說是「牽一髮而動全身」。而目前持續鴨子划水的業者，包括龍頭品牌/系統廠、甚至半導體晶圓製造、封測代工大廠等，都持續研究LTS與低溫錫膏的各種發展可能。

為什麼品牌或是系統組裝業者對於這件事情嚴陣以待？畢竟，LTS最先應用的會是在消費電子領域，特別是與CPU/GPU晶片對NB/PC產品的SMT，量能非常龐大，一旦出了問題，風險將非常高，這也成為檢測驗證分析實驗室業者得以「輔導」客戶的關鍵，並進一步解決客戶「痛點」的所在。

HPC晶片商邁大步 碳中和成新品考量點

觀察近日的火熱科技話題，蘋果的Apple Silicon最新力作M1 Pro/Max無非是焦點之一。但其實英特爾(Intel)、超微或是NVIDIA都各自有其支持者。而這些一級玩家的最大公約數，也正是台灣的護國神山台積電，而這些NB/PC晶片不管是CPU/GPU/ASIC等，封裝體積也因算力要求增大不少。

當先進製程搭配先進封裝的趨勢逐步成形，不管是頂級HPC晶片的2.5/3D IC封裝，還是強佔先進封裝技術大宗的覆晶(Flip Chip)製程，晶圓代工或封測代工廠配合大客戶的「2030碳中和」腳步，則在先進國家節能政策的推廣下，一步一步落實。

目前LTS的趨勢有兩大驅動力帶動，其一，自然是矽谷大廠們紛紛響應節能減碳趨勢，其二，仍是半導體先進技術的推進。

因此，母雞帶小雞的龍頭大廠攜手供應商轉型的方向逐漸明朗，其中也有美系高階晶片商龍頭希望系統廠多作一些關於低溫錫膏與LTS的著墨，儘管甚麼時候這個材料革命會真正發酵還說不太準，但長期目標似乎隨著節能趨勢的不可逆的更為彰顯。

相關業者坦言，從現行的產業市場觀察，從正常錫膏SAC(Sn、Ag、Cu)含錫、銀、銅三種元素轉換成低溫錫膏，以先前推動LTS最積極的中系PC大廠聯想自家產品出貨狀況來看，每年估計減碳量高達6,000公噸。

典範轉移機率大增 檢測分析業者擁製程轉換契機

業者也坦言，改用新材料的低溫錫膏與SMT LTS製程，明顯的三大優點就是降低能耗、降低碳排、成品組裝良率提升，主因是降低了溫度，同步也使得翹曲問題減少(SAC熔點約攝氏240~250度、LTS平均約僅190度)，據了解，SAC每公斤報價約39~40美元，低溫錫膏則僅24~25美元，成本反而下降，但為什麼之前大家都不作呢？

這主要是因為從SAC改用LTS，包括SMT製程的形狀、接面等都會改變，但也因為一個成熟的製程技術要大幅度轉換，當中的風險不可言喻，多數業者也都等候龍頭晶片或是系統大廠當「帶頭大哥」。

半導體業者也坦言，其實對於領頭廠商來說，並沒有必要追隨最頂級或最先進的技術，如手機主晶片封裝體積就是一定比例，不太能夠出現很明顯的

改動，一旦更動了，不僅只是晶片端的修改，包括晶片到SMT、系統各部分都將牽動，否則可能會有手機燙手等意想不到的問題出現。

隨著國際大廠現今幾乎都高喊ESG，必須要有「具體指標」，因此對於低溫錫膏與LTS製程，業界最新期待是「近兩年」可能出現明顯的典範轉移。而中、美系多方系統大廠、晶片大廠，則深知此次碳中和的節能革命，先進國家幾乎是勢在必行，如中國的能耗雙控、歐盟的55套案等。

除「研發動能」外，「製程轉換」更是檢測分析實驗室的營運契機，這將對兩種業務有所幫助，其一，是檢測分析業者對於廠商「碳中和能源管理」輔導工作，其二，則是低溫錫膏的驗證工作。

2022~2023年成LTS關鍵 綠色電子趨勢浮現

對於在可靠度分析(RA)深耕多年的宜特來說，與德凱宜特同步在ESG端、晶片端、系統端的整合服務，將迎來製程轉換的檢測商機。業界預期，美系幾大主力CPU/GPU業者預計明後年在LTS製程領域將開始加重新局力道，除了歐盟喊聲外，美國重量級企業也都持續展開行動。

儘管LTS與低溫錫膏採用目前仍在客戶標準階段，但NB品牌廠、系統代工廠都已經展開研究，若在IC零組件端改採「低溫錫球」，封測代工(OSAT)廠也必須作出因應措施。而以各類應用產品觀察，估計消費電子領域將跑的最前頭，爾後才會進入醫療、車用產品領域，其中又以CPU/GPU最優先導入。

低溫錫膏與LTS蘋果旗下產品已經採用，業界也預期，未來如美系Indium、日系千住等材料業者將更受關注，除非能夠找出其他有效達到節能減碳的途徑，而整個廣大的消費電子產業，往「綠色電子」方向典範轉移，也將持續一步步成真。



更多Daily Issue
請見DIGITIMES網站