



固態電容器 — 閃耀的明日之星

技術主編：蔡麗端

現職：工研院材化儲能材料及技術研究組 正研究員 / 副組長
學歷：交通大學應用化學所博士候選人
專長：直接甲醇燃料電池膜極組 / 電化學 / 導電高分子 / 固態電容器

062

以生產製造之角度而言，2007 年是台灣捲繞型鋁固態電容器產業開發結果的豐收年；從 2004 年立隆電子成功量產導電高分子鋁固態電容器，成為日本地區外第一家生產廠商起至 2007 年底止，短短三年內，國內陸續投入之廠家已超過 10 家，包括：立隆、進容、金山、凱美、智寶、豐濱及台灣佳美工等生產液態鋁電解電容器的廠商，以及鈺邦科技、全愛電子及斐成科技等新投入電容器產業之固態電容器專業製造廠，全台對此項產品之投資額也超過了 30 億元。可預見的是，短時間內固態電容器將逐漸取代液態電容器成為被動元件的新寵兒。事實上，導電高分子固態電容器並不僅只捲繞型鋁固態電容器，另外還涵括鈹晶片電容器、鈮晶片電容器及鋁積層電容器等，只是過去 30 年，台灣在被動元件產業發展中建立了完整之鋁電解電容器產業鏈，有眾多的被動元件相關業者投入捲繞型鋁固態電容器之生產，但卻僅帛漢電子一家投入導電高分子鈹晶片電容器之研發，至於鋁積層晶片電容器及鈮晶片電容器之研發則付諸闕如。

綜觀固態電容器之技術發展，已由早先著重於導電高分子之成膜技術及電容器電性改善之產品技術開發，逐步邁向電極材料之改革。在電容器小型、高容量及低阻抗化之需求下，負極電極材料技術也邁入新紀元，摒除傳統利用電化學蝕刻技術使鋁箔擁有大面積之思維，改以氣相沉積方式在鋁箔上形成具有高導電度之金屬或陶磁薄膜，以形成複合陰極鋁箔，藉由負極電容量無限大之概念，開發高容量、低阻抗之固態電容器。針對此負極材料之技術發展本專題有專文作深入介紹。

另外，現行之 Build-in Embedded 技術僅將高頻訊號處理之小容量電容器整合入 3D-IC 堆疊技術中，而未來結合封裝及散熱技術，將 Power 端電容器整合入現行複合基板，開發 3D-IC 之去耦合電容器技術，以解決 3D-IC 堆疊之穩壓、高頻干擾等關鍵問題將是重要之技術發展方向。本專題中的“三維晶片堆疊技術之高密度去耦合電容”有相關技術介紹。

被動元件已朝綠色、小型、多功、寬頻化等整合模組技術發展，由於國際被動元件大廠產品較為多元化，大多同時具備電感、電容及電阻等產品，因此整合模組乃成時勢所趨。未來相關業者需更積極展開異業整合，朝多功、積體及寬頻化之整合模組技術發展，才能維持國際競爭力。透過本技術專題，希望能號召業界朝整合被動元件技術邁進，共同策略聯盟或合作開發被動元件模組化整合技術，以開啓被動元件之另一扇門。■