豪元實業股份有限公司 ——

環保低成本散熱塗層之開發計畫

有鑑於電子元件和晶片運作時因元件溫度急速上升，久之會造成元件使用時間的減損，為解決電子元件散熱問題，本計畫開發具備高熱傳導的近紅外光吸收與石墨烯複合塗層，應用在 LED 及高效能晶片與金屬散熱鰭片間的導熱連結。運用適合的樹脂，加入石墨烯與近紅外光吸收材料，也為達到成本考量且環保意識的抬頭，也加入無機材料等等，開發出散熱系列的塗層。

▶ 高效散熱塗層技術的臺灣之光

近年來臺灣在產業技術日益精進，對傳統產業已逐漸失去競爭性，這對身為臺灣人的我們仍是一項隱憂，因此促使我們豪元實業 40 多年來更積極的邁向許多尖端技術的傳承及發展，也持續發展高科技具有差異性產品。起初契機為客戶提供之日系 LED 燈樣品，因尺寸被侷限所以無法用風扇散熱，藉以探討解決散熱問題，主要目標提高導熱效率增加被動散熱。一般常見的解決方案有兩種：結合金屬散熱鰭片與散熱塗層。除了鰭片設計外，主要聚焦在開發兼具熱傳導性能高與吸收熱能的高分子石墨烯複合塗層，吸收紅外線再將熱輻射導出。所有材料皆為臺灣製造的，成本可控。並委由義守大學材料系的教授和研究生合作，使用 DSC、SEM TGA、TMA-pentration、TGA 分析散熱塗層之耐熱性、溶劑殘留、填充物粒子分佈的設備，針對不同種類的基材、膜厚、烘烤時間與溫度對複合塗層散熱性能影響的分析。

▶ 創新石墨烯散熱塗層技術的震撼效能

有別於 一般市面上的石墨烯是六角的二維網狀結構，所造成石墨烯之間的凡德瓦力非常大，無論再強力高速攪拌也無法改善相容性，和聚合物很難結合。本公司經過研究，並以化學氧化還原反應法進行生產石墨烯，可有效降低石墨烯之間分子的鍵結力，避免聚合物合成時產生團聚。此為添加石墨烯的重大突破，也是其他同業之石墨烯無法突破之處。再者，透過近紅外光高吸收劑，先將熱聚集後再導出，添加量不多，但達成的效益高。整體計畫以紅外線吸收劑和石墨烯散熱較搭配，與目前市售品為無機材料有很大的區別，不會因添加量的多寡而造成塗層上的附著度等物性不佳之情形產生。

▶ 引領全球科技應用新浪潮

藉由環保低成本散熱塗層之開發計畫，研發出極具競爭優勢的價格且散熱效果佳的臺灣生產散熱塗層，並使用紅外線吸收劑和石墨烯於配方中去進行各種散熱測試。值得一提的是本計畫之原料均取自國內，達到根留臺灣之初衷，未來將無畏供應鏈變動、通膨及國際情勢等干擾影響，不須侷限於其它國家，期許臺灣在世界科技業界持續創造高科技水準。期望廣泛用於晶片、AI 伺服器、LED、電子通訊及電動車等相關高科技散熱尖端技術應用，預期促進相關產業就業人數，大力活絡臺灣經濟。