

## 阡業染料有限公司

### 有機導電塑膠色母之研製

#### 計畫目標

各式有機導電塑膠物性計畫目標表

物性 種類	表面電阻 ( $\Omega/\text{cm}^2$ )(D257)	耐衝擊強度 (J/m) (D256 unnotched)	抗張強度 (MPa)(D638)	抗張係數 (MPa)(D638)
PP	$10^6\sim 10^8$	400~500	20~30	1000~1500
PS	$10^6\sim 10^8$	100~200	20~25	1500~2000
PVC	$10^6\sim 10^8$	200~400	10~20	500~1000
ABS	$10^6\sim 10^8$	500~1000	22~30	1000~1500

#### 執行成果

技術創新：進而委由高雄應用科技大學化工系謝達華與何國賢教授等共同參與研發聚苯胺混鍊製粒技術，以開發永久型有機導電塑膠，應用於電子產業之包裝膜、托盤、無塵機械塑膠用零組件以及相關週邊等產品，並逐步取代傳統短暫型抗靜電/導電碳黑之ESD塑膠。

論文發表：國立高雄應用科技大學 化學工程系碩士班 碩士論文 導電性聚摻合物之研究 ( Studies on Conducting Polyblends ) 研究生：林世仁 指導教授：何國賢教授 中華民國九十三年六月

#### 新產品／新技術／新設計／新材料簡介

一般使用於電子產品外殼或包裝膜的樹脂有PE, PP, ABS及Nylon等，其中以ABS使用量最大，約佔27%，平均每年成長率為5%，其主要填充劑為導電碳黑、不銹鋼絲及鍍銀石墨，以作為抗靜電/導電或EMI/RFI之遮蔽。在加工程序中易造成加工設備的磨損，因此目前仍是以價廉的導電碳黑(i.e., Cabot, US\$2-9/Kg)為主，其用量也最大(約佔市場需求之35%)。雖然，目前導電碳黑已廣泛用於抗靜電/靜電消散塑膠，但因碳黑係藉粒子相互接觸而導電，因此加工時導電度極難控制在標準ESD範圍( $10^6\sim 10^8 \Omega/\text{cm}^2$ )，同時由於碳黑粒徑小，比重小，在儲運及加工過程中，亟易造成環境嚴重的粉塵污染。此外，由於導電碳黑(無機物)和塑膠基材(有機物)完全不相容之特性，使塑膠製品在使用中，碳黑粒子會產生遷移或剝落的現象(尤其是高溫使用時特別顯著)，除造成二次污染外，亦導致產品使用壽命縮短。因此，如何藉由具高導電度高分子之添加，以解決與塑膠基材之相容性，除可維持原有塑膠機械性質、節省成本外，同時一併解決環保二次污染問題。

#### 技術合作單位及合作內容

分散技術：聚苯胺/分散劑之分散特性：內含組成、溫度、攪拌速度、攪拌時間、分散程序等參數之最適化控制，委由高雄應用科技大學化工系謝達華與何國賢教授等共同參與研發。

混鍊技術：聚苯胺/分散劑與塑膠之混鍊：內含組成、溫度、轉速、篩網選取等參數之最適化控



HIPS



PS

制，委由高雄應用科技大學化工系謝達華與何國賢教授等共同參與研發。

### ■ 成果應用領域

有關有機導電塑膠之開發研究並不多，其中以導電性聚苯胺被評估為未來最具簡單、安定及經濟之導電高材料。雖然，芬蘭 Panipol 公司已有少量含導電性聚苯胺塑膠之試產，但其仍存在價格偏高(13 歐元/Kg)，加工困難及物性不佳等諸多問題有待解決。至於國內目前尚未有廠商進行此類導電塑膠之混鍊技術發展，本公司率先針對此領域做系列的研發，展望未來量產後成本將可降致每公斤 60% 以下，本公司除在導電塑膠混鍊技術及其應用材料領先業界外，並將先佔有市場。

未來有機導電塑膠可廣泛應用於下列產品：

- 電子產業：抗靜電/ESD 用拖盤、包裝膜、carrier tape …等。
- 醫療產業：抗靜電/ESD 之醫療器材。
- 通訊產業：具 ESD/EMI 功能之電訊設備(行動電話、電話…等)。
- 重工產業：具抗靜電/ESD 之防護設備。
- 玩具產業：具 ESD/EMI 功能
- 建材產業：導電地毯 / 地坪。

本產品之功能極為優異(相容性高、低用量、穩定、不污染)，其價格雖稍高，但因添加量低，因此市場定位仍可接受。當佔有傳統導電碳黑或短暫型抗靜電原有市場後，本公司將可量產進入市場。

### ■ 專案執行績效說明

國內導電塑膠之發展雖晚，但因近年來電子資訊產業快速地成長，1997 年此材料應用市場仍達 219.4 億新台幣，其中以資訊塑膠外殼產值 164.4 億新台幣居冠，其次為電子包裝製品市場需求 38.8 億新台幣，無塵室地板材 13 億新台幣，抗靜電無塵衣、鞋、口罩、手套等 3.2 億新台幣。此外，據 ITIS 相關單位的預測，未來我國在高科技產業發展上仍是潛力無窮，預估至 2000 年，IC 業平均成長率為 25%，光電業 45%，印刷電路板業 25%，因此在下游相關業者強勁需求的條件下，導電材料未來的發展應是可以預期的。

目前國內外尚未有成熟聚苯胺應用於塑膠上之製品，本公司研發完成後，對於必須要求高性能 ESD 及抗靜電等級之業者，甚具吸引力。雖然價格較導電碳黑微高，但基於歐美 ESD/ 環保規定，市場發展潛力極大。

### ■ 專案執行重要心得

在塑譜儀混合器配製色母時，發現聚苯胺加工條件以 150°C-140rpm 為最佳且平穩。

經 TGA 證明聚苯胺的熱穩定性可增加；而塑譜儀混合器也證時在 180°C 之下，150°C-140rpm 所配製的色母有好的加工穩定。

色母與塑材於 180°C-60rpm 進行加工，可以得到導電效果最佳的聚混合物，導電相只佔全部的 5.47%，其電阻為  $4.68 \times 10^3$ 。其他新得如下：

- 克服聚苯胺混鍊時凝聚特性，提昇其與 PE、PP、PS、PVC 等之分散性與加工性。
- 有效提昇聚苯胺系塑膠之導電度、耐熱性與機械性質…等，使其更具市場競爭力。
- 完成降低成本、提高性能之最適組成及加工技術，以提昇其在電子資訊產業製品之市場規模。
- 可取代傳統短暫型抗靜電 / 或具高污染、高脆性之導電碳黑塑膠之市場。



PE