

## 鴻侑企業股份有限公司

### 以電子束交聯製程製作高倍率聚丙烯發泡材料開發計畫

#### 公司小檔案



- 甲、成立日期：69年5月  
 乙、負責人：黃再貴  
 丙、資本額：276,686千元  
 丁、員工人數：60人  
 戊、經營理念：鴻侑企業股份有限公司為母公司鴻來企業股份有限公司於民國93年1月所分割創立的專業高品質機能性電子架橋PE/PP材料製造廠，依分割計劃納入母公司主要的研發團隊成員，成為集團中以研發為主要核心競爭力的公司。新技術的引進與自主研發能力的建立，為現階段公司經營的重要方向。善用新科技與技術服務，隨時提供客戶即時所需產品，為公司的經營理念。結合有效資源，聯合策略夥伴的市場經營為之主要之策略。  
 己、本案合作之技轉單位：無

#### 計畫緣起

1. 動機：本計畫所提出的電子束交聯製程生產高倍率聚丙烯發泡材則是一種將高架橋度（50%以上）聚丙烯的倍率推進到30倍以上的先進技術。
2. 目的：主要的應用是在汽車內裝材料與特殊耐高溫空調保溫，高發泡倍率的目的是降低汽車整體重量與提高保溫效能，而高架橋度主要是要滿足成型過程中高變形量，一般架橋度不足的發泡材在成型過程中容易破裂，架橋度50%以上高倍發泡型聚丙烯因技術門檻高；另一個目的是與世界大廠的生產技術

並駕齊驅。目前只有日本 Toray 與其轉投資之歐美公司具有這種等級的生產技術。

#### 新產品簡介

主要的關鍵在於將聚丙烯架橋度提高到50%以上以及在這種架橋度之下聚丙烯的發泡倍率要達到30倍，難度較高，必須以整體製程之精準配合來達成。主要的應用是在汽車內裝材料與特殊耐高溫空調保溫，高發泡倍率的目的是提高保溫效能與降低成本，而高架橋度主要是要滿足成型過程中的高變形量。

#### 計畫創新重點

1. 計畫開發內容：主要的關鍵在於將聚丙烯架橋度提高到50%以上以及在這種架橋度之下聚丙烯的發泡倍率要達到30倍，難度大幅提升，必須以整體製程之精準配合來達成，本公司因為長期投入架橋發泡技術的生產。
2. 計畫創新重點：聚丙烯為結晶型聚合物，在結晶熔點以下幾乎不流動，結晶熔點以上則熔體黏度快速變小，所以在聚丙烯發泡過程中所產生的氣體很難被熔體包住；另外，聚丙烯從熔融態轉變為結晶態會放出大量的熱量，由熔體轉變為固體所需時間較長，加之聚丙烯透氣率高，發泡氣體易逃逸，因此聚丙烯發泡的溫度區間窄，發泡過程較難控制，而改善以上缺點就是增加聚丙烯的熔體強度，目前世界最先進的交聯製程---電子束交聯技術來提高聚丙烯架橋度。聚丙烯材料與聚乙烯材料不同的是，單純使用電子束並不足以提高聚丙烯的架橋度，相反的，如果控制不當時，更容易導致分子鏈的裂解，這可能帶來材料力學或性能降低的問題。雖然本計畫的關鍵技術在於高架橋度及高發泡倍率，但



是要達到這樣的要求必須在原料方面從聚丙烯、發泡劑的選擇開始到助劑的使用量及種類以及在製程方面從混煉造粒技術、押出技術到發泡技術都需要相互配合達到一定水準以上才能達成。

3. 競爭優勢：以電子束交聯製程生產聚丙烯高倍率發泡材市場有極大的需求，因本計畫所提出的聚丙烯交聯發泡材比一般聚丙烯發泡材料具有更高倍率、架橋度，在原有汽車成型市場將提高更大的競爭優勢，而在其他機能性市場例如：吸音防震、耐燃、抗靜電、高強度等也能符合市場主要的機能性需求。
4. 應用範疇：本研發技術材料可發展至汽車產業、電腦週邊產業、工業用隔熱保溫材、裝潢產業及電子零配件組裝產業及其他相關產業運用，可依不同產業別研發新產品。



#### 研發成果及衍生效益

1. 研發效益：傳統發泡塑膠材料在市場上依材質的特殊性已呈現兩個極端的現象，一般材質在國際競爭的環境下，價格愈來愈低，但是特殊機能性的材質卻具有極高的市場價值（高架橋度—高變形材料及高物性的運用市場；高發泡倍率—材料輕），因此公司積極投入特殊機能性材質的研發在特殊機能材質的領域內。
2. 衍生性：除了將高架橋高發泡倍率的聚丙烯發泡材應用在汽車內襯材、工業用耐高溫隔熱保溫材之外，也可以利用相關專業技術將聚丙烯發泡材料加入部分彈性材料如EPDM、mPE等彈性體材料，增加發泡材彈性，而將材料推廣至運動器材，例如：護膝、鞋墊、運動墊等；另外亦可加入部分LDPE或LLDPE改善聚丙烯的剛性，而將材料推廣至電子零附件之組裝固定、空調市場。使用相同的技術觀念亦可使用功能性材料，例如：加入耐熱材料或導電材料，而將發



泡聚丙烯推入特殊的應用市場。

#### 3. 量化產值：

1. 增加產值 60000 千元	2. 產出新產品或服務共 1 項
3. 衍生商品或服務數共 1 項	4. 投入研發費用 3000 千元
5. 促成投資額 10000 千元	6. 降低成本 2000 千元
7. 增加就業人數 10 人	8. 發明專利共 1 件

1. 增加產值(99+100+101年)=12500+20000+27500=60000千元
2. 產出新產品：高架橋度高發泡材聚丙烯發泡材 共1項
3. 衍生商品：高架橋度高發泡材聚乙烯發泡材 共1項
4. 投入研發費用 3000 千元
5. 促成投資額：購買5套貼合裁切設備共 10000 千元
6. 降低成本：良率提升至90%以上，每年可降低成本共 2000 千元
7. 增加就業人數：5套加工設備需新增10人
8. 發明專利：預計申請高架橋高發泡倍率聚烯烴工藝共 1 件

#### 專案執行重要心得

在此企劃的研發過程中所學習的新技術有兩項：

1. PP的混煉技術的提升：PE與PP在其與發泡劑的混煉過程中有其顯著的不同，一般而言PE的軟化點較低與發泡劑混煉時，不容易產生預發泡的現象；但是PP其熔點高與發泡劑的發泡溫度接近，很容易造成預發泡的現象，當混煉的過程中產生預發泡則產品品質將大受影響。
2. 架橋助劑的最有效率使用方法：架橋助劑主要作用是協助聚丙烯交聯，改善高溫的融體強度有利於發泡劑作用時包住氣體，讓發泡材體積膨脹並產生細緻的氣室；如何才能達到產品設計最有效率的狀態，主要關鍵在於助劑種類、用量、與電子束照射劑量高低需要相互配合。

