

目 次

| | 頁次 |
|-----------------------------|----|
| 一. 背景說明 | 1 |
| 二. 拜會 ATOFINA 公司 | 3 |
| 三. 拜訪 BIAZZI 公司 | 5 |
| 四. 心得及建議 | 7 |
| 五. 附件 | |
| 附件一：BIAZZI 公司反應器專利 | |
| 附件二：BIAZZI 公司反應器之 User List | |
| 附件三：BIAZZI 公司反應器特點 | |
| 附件四：BIAZZI 公司反應器之技術資料 | |

一. 背景說明

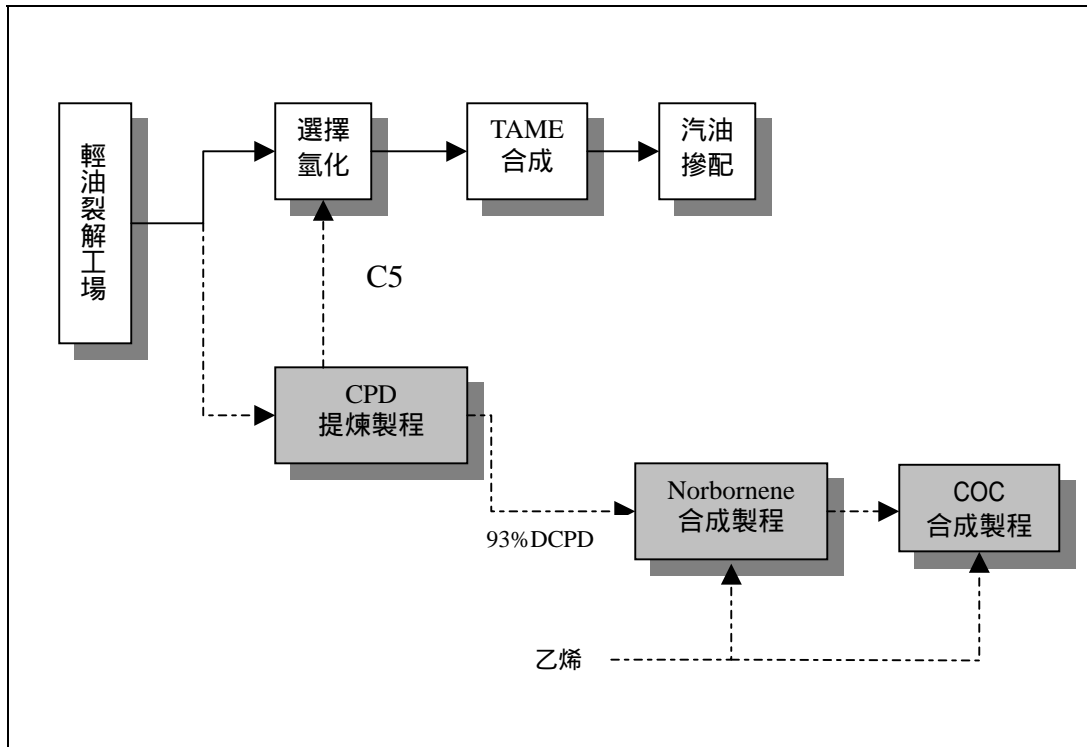
茂金屬催化環烯烴共聚物 mCOC (Metallocene based Cyclic Olefin Copolymer) 為新一代高性能之光學塑膠材料, 具有優異的光學物性及耐熱性, 其密度及吸水率又低, 如表一所示, 可望取代目前 PC (Poly-Carbonate) 及聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA (Poly-Methyl Methacrylate) 作為光碟及光學鏡片材料。光學材料又以應用於第三代 HD-DVD 之光碟片基材最被看好, 台灣是全世界 CD-R 光碟片之最大生產國, 產能佔約 80%, 以 2000 年全世界 44 億片 CD-R 之需求預估, 其光碟片基材需求即達 9 萬噸, 台灣之需求則為 7 萬 2 千噸, 因此未來 mCOC 之市場潛力極具爆發性。此外在光學顯示器基板、高頻基板、導光材料及生醫材料等方面如: 藥品包裝容器, 滅菌 - 消毒器材, 人工水晶體等, 與各種耐熱透明保護膜及包裝材等具有甚大應用發展空間。

表一 COC 和 PC, PMMA 的基本物性比較

| | COC | PC | PMMA |
|--------------------------|-------|---------|-------|
| 密度/(g cm ⁻³) | 1.01 | 1.2 | 1.2 |
| 吸水率/% | <0.01 | 0.2 | 0.3 |
| 折射率 | 1.53 | 1.58 | 1.49 |
| 透光率/% | 91 | 90 | 92 |
| 雙折射率/mm | <25 | <60 | <20 |
| 熱變形溫度/°C | 123 | 120-140 | 80-90 |
| 拉伸強度/MPa | 64.3 | 64 | 70 |

mCOC 原料來源關聯如圖一所示。mCOC 主要由乙烯和冰片烯(Norbornene)聚合而成, 而 Norbornene 則由乙烯和 93%之雙環戊二烯(DCPD)反應而來, DCPD 可由輕裂工場之未加氫之五碳烴為原料, 提煉出五碳烴產品。因此若欲藉中油輕油裂解工場之 C5 原料來開發 mCOC 材料, 須涉及三項製程及相關技術之開發:

- 1.DCPD 之提煉製程
- 2.Norbornene 合成製程
- 3.mCOC 合成製程及觸媒開發



圖一 COC 之原料來源關聯圖

中油公司於 84 年及 86 年度委託工研院化工所進行「雙環戊二烯製程技術」研究，即進行 DCPD 之提煉及 Norbornene 合成技術之開發。而工研院化工所 87 年度開始執行經濟部「精準高分子開發與應用四年計畫」科專計畫，中油公司也參與其中「環烯烴共聚物—mCOC 材料開發」，為未來 mCOC 合成製程開發工作預作準備。

工研院化工所在 DCPD 之提煉製程開發已完成

1. 放大反應與分離系統建立
2. 反應與分離放大驗證
3. 目標產品試製
4. 先導工場單元整合與基本設計
5. 量產製程經濟評估

可望在短期內可完成量產工廠之設計。

但在 Norbornene 合成製程開發方面，工研院化工所目前只在建立實驗室批次試驗系統階段，如果在短期內欲進行 mCOC 之量產，Norbornene 原料之來源便成為瓶頸。

經查目前有關 Norbornene 合成之專利主要有氣相及液相反應，擁有專利權者有 Dow Chemical Company, Esso Research and Engineering Company, 及 Nippon Oil Company 等。但實際上出售 Norbornene 的有 ATOFINA 公司。工研院化工所即向此公司購買 Norbornene 以合成 mCOC。因此本出國案其中一目的即欲向 ATOFINA 公司洽談購買 mCOC 試驗工場所需之 Norbornene 原料及生產技術，以免將來開發 mCOC 製程時缺乏 Norbornene 原料。

二.拜會 ATOFINA 公司

ATOFINA 公司是 TotalFinaElf 集團之化學品部門，全世界第五大化學品公司。1999 年營業額為 184 億美金，其主要營業項目包括：

1. 石化及聚合物 (32%)：基本石化原料，聚烯烴，SM-PS-彈性體，VCM + PVC，肥料
2. 特用化學品 (41%)：樹酯，工業橡膠，表面處理劑，塗料，黏著劑
3. 中間岩原料 (27%)：氟化物，氯化物，過氧化物，工程塑膠

其銷售地區

1. 歐洲 66%
2. 北美 25%
3. 其他 9%

Norbornene 之生產與 Jean-Pierre POISSON 先生討論。POISSON 先生曾經在生

產工場服務，對此工場狀況非常熟悉。

Jean-Pierre POISSON
Division des Polymers Techniques
Product Manager Norbornene-NORSOREX

ATOFINA 公司生產 Norbornene 之工場原屬於 CdF Chimie (煤礦公司), 於 1976 年開始生產。

其工場特點：

1. 具 25 年生產經驗
2. 目前世界上唯一未發生工安事故之工場
3. 不必使用溶劑
4. 工場投資成本低
5. 工場維修費用低

由於 Norbornene 幾 ppm 就有味道, 特別向 Jean-Pierre POISSON 請教如何處理。Jean-Pierre POISSON 回覆：Norbornene 本身沒有味道但其接觸到氧氣後會形成氧化物而具有刺鼻味道。ATOFINA 公司生產 Norbornene 之工場位於較郊區, 且附近之居民皆為其公司員工, 故沒有環保抗爭之問題, 但平時工場會派人出來尋查有否 Norbornene 外洩, 以免有刺鼻味道之 Norbornene 氧化物漂到遠處而引起環保抗爭。

中油公司與 ATOFINA 公司簽有保密合約, 故工場之生產狀況無法於此報告詳述。因為此工場目前為排定之停工期, 且不是在巴黎附近, 往返需費許多時間, 故 Jean-Pierre POISSON 請提供工場之外觀照片讓我們看。

Norbornene 之銷售與生產技術之出售與 Jean-Michael LARTIQUE-PEYROU 先生討論。

Jean-Michael LARTIQUE-PEYROU

International Division Licensing Department Head Manager

LARTIQUE-PEYROU 表示 ATOFINA 公司願意出售 Norbornene 原料，價格與合約量及下訂單時間有關，可能有四倍之差價。ATOFINA 公司也願意出售 Norbornene 生產技術給中油，但也會出售給其他買主。如中油要求排他，價格一定較貴。



左起胡鑫彬， LARTIQUE-PEYROU， POISSON， 洪克銘， 洪正宗

三.拜訪 BIAZZI 公司

BIAZZI 公司為做炸藥之硝基甲苯起家，其特有之技術為其斧式反應器 (Autoclave Reactor) 之設計，尤其是氣、液反應方面，能將氣體均勻分布並能迅速控制反應器溫度。擁有專利如附件一：

“APPARATUS FOR GAS-LIQUID REACTIONS”, US PAT.5,478,535 Dec. 26, 1995.

目前我國有聯勤廠，合益化工，神農製藥等公司使用其斧式反應器。其 user list 如附件二。

BIAZZI 公司斧式反應器之特點如附件三，有：

1. 高質傳
2. 高熱傳 (20 m²/m³)
3. 短滯留時間
4. 氣體均勻分布
5. 緊密性佳
6. 可與熱交換器結合
7. 不會積垢
8. 容易清洗
9. 容易保養維修
10. 觸媒易循環使用
11. 價格不貴

BIAZZI 公司斧式反應器可小至 10 公升，大至 5 萬公升。技術資料如附件四。

在 Biazzi 公司參與討論的主要為技術人員：

Pierre Marmillod

Director

Marketing and Technical

Dr Jean-Pierre Landert

Head Process Technology

Jean-Jacques Buhrer

Senior Project Manager

Dr Moritz Muhlemann

Process Technology

因 mCOC 之合成為氣態之乙烯和與液態之冰片烯作用，生成之聚合物其黏度高

時若攪拌效果不好時乙烯分散不均勻，易造成生成之產品其品質不佳。故使用 BIAZZI 公司之斧式反應器是正確的選擇。

他們建議可購買 10 公升斧式反應器，如附件三做基礎性探討，並用合作方式進行斧式反應器之放大以便於試驗工場使用。

四. 心得及建議

此次至 ATOFINA 公司洽談向 ATOFINA 公司購買 Norbornene 原料及生產技術之意願。發現其生產技術雖無申請專利，但已有 25 年生產經驗且是目前世界上唯一未發生工安事故之工場。為值得引進之技術，以解決 mCOC 測試及生產所需原料之問題。

拜會在瑞士日內瓦附近具特有斧式反應器特別技術之 Bizzai 公司，確認其斧式反應器於聚合 mCOC 之適用性，亦為值得引進之技術。