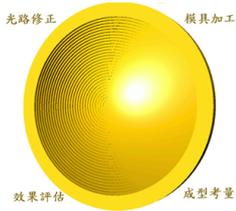


技術發明人	姓名：黃俊欽/施耀俊	職稱：教 授/研究生
技術／專利名稱 (中英文)	中文：高效能太陽能集光片之設計與精密成型 英文：Design and Molding for High Efficiency Solar Concentrator	<input type="checkbox"/> 已取得專利，證號： <input type="checkbox"/> 專利申請中 <input type="checkbox"/> 無專利
成果技術簡介 (300 字以上)	<p>近年替代能源不斷地蓬勃開發，其中太陽能擁有環保、易取得之優點，故具有高度開發性。太陽能發電系統中，又以搭配光學集光元件之高效能集光型發電方式最為廣用。本研究針對太陽能電池系統所用之 <math>\phi 70\text{mm}</math>、厚 1.5mm、焦距 50mm 之圓平板集光片作為載具，進行效能設計與模具開發之研究。</p> <p>集光片設計採用良好聚焦特性之非球面輪廓，再配合適當的導光構造設計與模具加工觀念作為光學設計輔助，同時將集光片以菲涅爾鏡片(Fresnel lens)的方式進行薄化，達到減重及避免成型收縮的問題。模具開發與成型部份，搭配 CAE 模流分析作為輔助，針對流道系統、成型、冷卻等衍生問題，進行模具設計及成形條件的全盤考量，以確認流道及冷卻系統的正确設計並找尋最佳轉寫成型參數。最後檢測部分，分成導光結構成型轉寫率檢測及光電效能檢測兩項指標。</p> <p>研究結果顯示:以非球面設計的集光片能有效率地將太陽光集中於短焦距、面積更小的晶片上，減少晶片成本；同時可避免集光片外圍導光結構過於尖銳的缺點。導光結構必須添加適當的拔模角度，以利集光片頂出脫模，但拔模角相對會影響光學效能。成型條件部份藉由田口法實驗規劃，可以看出主要影響轉寫率的因子為模溫、料溫與保壓。而最佳製程參數所產生的集光片經由檢測後，其功率比約 54、轉寫率約在 93% 至 98%。此結果顯示，能有效的提升光電效能與降低太陽能晶片成本。</p>	
成果特色／優點	集光片搭配砷化鎵太陽能電池，可有效的提高光電效能並降低晶片成本。	
可應用範圍／產業／領域	太陽能產業、光學產業、塑膠射出成型產業	
成果推廣及應用價值	以本研究之集光片為例，在相同功率下，只需使用一太陽能電池模組與一集光片，其效能可相等於使用五十四組太陽能電池模組的效能。因此對昂貴的太陽能電池而言，可以降低成本花費。	
市場價值 (含未來產值)	本研究集光片可有效提高光能轉換效率並於短焦距場合使用，若搭配散熱適當的太陽能電池模組，將可有效減少整體模組空間並減少載具的荷重負擔。	
其他綜合效益 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	若無綜合效益則不必填寫本欄	
圖 表(至少檢附 4 張)		

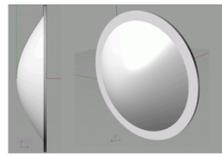
## 集光片設計

形狀外觀  
光學特性  
材料參數  
模擬條件

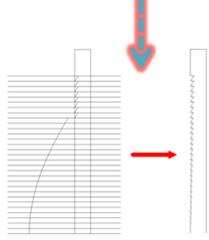
### A. 條件定義



### D. 光路修正與模具考量



### B. 非球面特徵確立

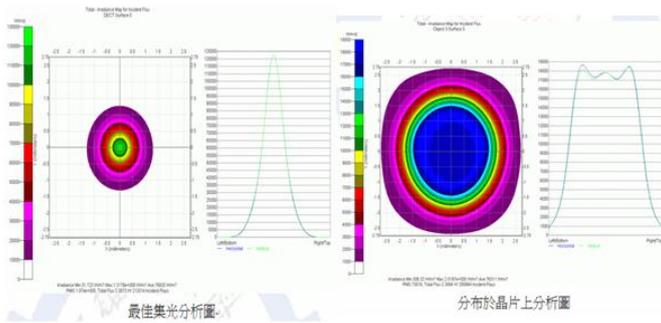


### C. 菲涅爾透鏡切割

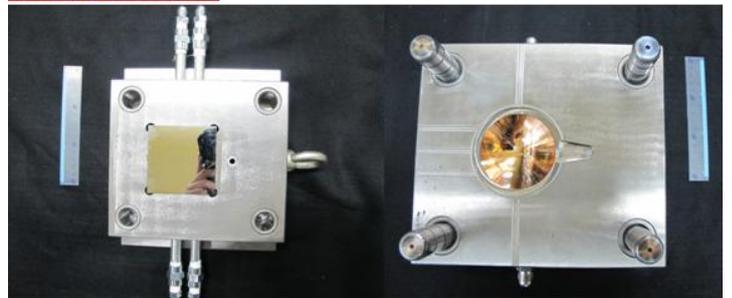
<b>目標</b>	利用集光片將光線收集至 5.5x5.5mm <sup>2</sup> 的太陽能晶片上			
<b>環境條件</b>	<b>光源</b>	擬太陽光	<b>光源形式</b>	平行光
	<b>晶片大小</b>	5.5*5.5 (mm <sup>2</sup> )	<b>晶片材質</b>	矽晶片
<b>鏡片規格</b>	<b>規格大小</b>	直徑 70 mm <sup>2</sup> (含導光結構直徑 60 mm <sup>2</sup> ) 最大厚度 1.5 mm		
	<b>結構規格</b>	<b>環數</b>	60 環 (橫斷面 120 齒)	
		<b>Pitch</b>	0.5 mm	
		<b>齒角度範圍</b>	55.01° ~ 89.52°	
	<b>拔模角</b>	<b>結構深度範圍</b>	0.01 mm ~ 0.35 mm	
		<b>導光結構部份</b>	0.5°	
<b>產品外框部份</b>		2°		

## 設計結果

- 產品的最好幾合聚光倍率為625倍(光徑大2.4mm<sup>2</sup>)，若讓光分布在晶片面上的話幾合聚光倍率為93.5倍。
- 光電效率部分，經由CAE模擬後得到能量轉換效率為93.4%。



## 模具與產品圖



母模

公模

