

工作項目



LED 散熱基板 - 黃光微影製程技術

◆ 光阻塗佈 ◆ 對準曝光 ◆ 光阻顯影

內容摘要

黃光微影技術是圖案化製程中將設計好的圖案從光罩或倍縮光罩轉印到散熱基板表面的光阻上所使用的技術，微影技術最先應用於印刷工業，並長期用於製造印刷電路板(PCB)。

如圖 1 所示，微影技術是散熱基板製造的核心，其過程相當耗時，即使產線一天 24 小時無間斷，都需要數週時間才能將散熱基板從裸片製造成成品包裝出貨，其中的微影製程就耗費了整個散熱基板製造時間的 40~50%。



圖 1 LED 散熱基板製程圖

微影技術可以分為三個主要製程流程：光阻塗佈、對準曝光、光阻顯影。

● 光阻塗佈：

光阻塗佈是一個沉積過程，沉積過程中薄的光阻層將被塗在基板表面，此時基板表面就會被一層光阻薄膜層覆蓋；而光阻又可區分為正光阻與負光阻，如圖 2 所示。

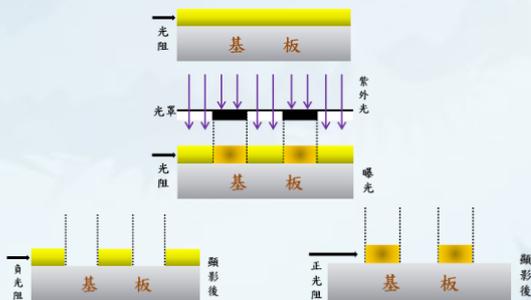


圖 2 正負不同光阻的圖案轉移製程過程

● 對準曝光：

對準曝光是微影技術中最關鍵的製程過程，其將決定是否能成功地將光罩或倍縮光罩上的積體電路設計圖案轉移到基板表面上的光阻，常見的對準曝光方式比較表如表 1 所示。

表 1 常見對準曝光方式比較表

	優點	缺點
接觸式曝光法	解析度非常好。	光罩表面將隨著曝光次數增加而陸續沾上微粒。
近接式曝光法	免除了接觸式曝光的缺點，即減少微粒的產生。	圖案轉移的解析度差，不用於高解析度半導體製程中。
投影式曝光法	不會損害光罩上的圖案，且解析度極佳。	
重覆且步進法	解析度比傳統 1:1 曝光方式好，對微粒容忍度更高。	需數十次的曝光，導致生產產量下降。

● 光阻顯影：

顯影製程包括三個過程：顯影、沖洗、甩乾。顯影會去除不需要的光阻；沖洗過程會稀釋顯影劑並阻止過度的顯影；甩乾過程使基板預備進行下一道製程流程。

顯影是一個化學過程，對溫度變化非常敏感，因此在不同溫度下的顯影過程將會形成不同的光阻輪廓，如圖 3 所示。



圖 3 不同顯影過程形成的光阻輪廓

顯影期間的高溫將促使化學反應速率提高，但卻會導致光阻的過度顯影；而較低的溫度會造成化學反應速率降低，導致光阻顯影不足或是顯影不完全的情形。

總結

顯影技術由前文可知分為三個主要製程流程：光阻塗佈、對準曝光，以及光阻顯影。

首先在基板表面塗佈一層感光薄膜層，即所謂的光阻，這層光阻經過光罩或倍縮光罩的紫外光曝光，光罩上的明區域或暗區域透過繪圖機根據散熱基板設計而成。

目前先進半導體的生產中通常使用正光阻，穿過明區域的紫外光會使曝光的光阻之化學成分因光化學反應發生變化，曝光區的光阻會在光阻顯影時被溶解，而未曝光的光阻則會留在基板表面，所以說微影技術相當於複製了光罩或倍縮光罩的暗區域圖案至基板上的技術。

實習成果