

以SF₆/O₂/Ar感應耦合電漿蝕刻碳化矽材料

簡錫新, 馬廣仁, 黃書瑋, 孫天文

機械工程學系

工學院

kjma@chu.edu.tw

摘要

隨著科技商品輕量化與小型化的發產趨勢，對於微型零件的量產而言，低成本與高精密度的微型模具製造技術是非常重要的。對於高工作溫度的微型模具而言，最重要的條件包括高溫強度、韌性、低熱膨脹係數及抗沾黏特性等，碳化矽(SiC)為符合上述條件之理想材料。

SiC很難以傳統加工方法製作出奈微米圖案。本研究主要目的是利用六氟化硫(SF₆)、氧氣(O₂)、氬氣(Ar)三種氣體混合，在SiC上製造微米結構，探討氣體混合比例與製程時間對蝕刻之表面形貌及粗糙度的影響。結果顯示，Ar的加入使氟(F)、氧(O)自由基與SiC之間化學反應效果加強，有利於蝕刻速度。在電漿的作用下F離子與真空腔體壁上蝕出的鋁(Al)，生成一層氟-鋁(Al-F)化合物導致薄膜沉積，此薄膜明顯主導SiC蝕刻機制，以SF₆、O₂混合比例4:1進行蝕刻可達到表面粗糙度0.37 nm。Ar的加入除了可增強蝕刻速率外，表面粗糙度也降低至0.27 nm。

關鍵字：微型模具、電漿蝕刻、六氟化硫(SF₆)、氧氣(O₂)、反應氣體