

## 第五章 心得與結論

多晶矽基材存在許多的晶向，不同晶向的性質與結構不同，因此在沈積鑽石時就會有方位影響(orientation effect)。實驗發現在同一個甲烷濃度之下在靠近 Si(100)基材上，鑽石的成核密度最高；接著是靠近 Si(110)的基材，鑽石密度最低的是在靠近 Si(111)的基材方位上。負偏壓時施加不同的甲烷濃度(1%、2%、3%、4%)，發現對鑽石的形貌影響不大，影響較大的是鑽石成核密度。不同矽方位上的鑽石膜檢測平坦度，靠近 Si(100)基材上面沈積的鑽石膜最平坦，靠近 Si(110)次之，靠近 Si(111)基材上最粗糙。不同矽方位的鑽石膜檢測其組成，發現靠近 Si(100)基材上，鑽石膜有許多的雜質與缺陷，因此組成最不佳。在靠近 Si(111)基材上，鑽石組成相對較佳。鑽石連續膜的界面分析，發現 2.4% 甲烷濃度(負偏壓 35 分鐘)在不同矽方位基材上皆會產生一層結晶碳化矽於鑽石與基材間。不連續膜的界面分析，發現 2% 甲烷濃度(負偏壓 30 分鐘)下，不同方位基材與鑽石間皆不會產生中間層。此外，不同矽方位基材內皆發現缺陷(如雙晶)，缺陷在靠近 Si(111)基材並不會增加鑽石成核機率。且在其他方位上鑽石核並不會直接在雙晶界上成核，在此只能保守的說缺陷影響鑽石成核是有限的。以一個試片，取得大量且客觀的資料，這是進行本實驗的緣由。以最合適的實驗方法，配合最先進實驗儀器進行分析，得到最直接的觀察與合理的解釋，這是本實驗最大的價值。