

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員  
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員  
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情  
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、  
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70130 全一頁

考試別：專利商標審查人員

等別：三等考試

類科組：電子工程

科目：半導體製程

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、(一)在先進半導體製程的發展過程中，把銅連線製程應用到超大型積體電路 (VLSI) 製程裡，主要突破的困難點有那些？(9分)(二)是那些技術的改進促成銅連線製程應用到積體電路製程裡？(6分)(三)銅連線製程中常用之阻障層 (barrier layer) 材料有那些？(5分)
- 二、(一)對於 PECVD 製程中，使用 TEOS 可以達到最大沉積速率的溫度大約為 250°C。為什麼 ILD (Inter-layer Dielectric) TEOS 製程溫度在 400°C 左右或更高的溫度下操作？(5分)(二)在高密度電漿 CVD (HDP CVD) 氧化物製程中，為什麼用矽烷而不用 TEOS 作為矽來源氣體？(5分)(三)對於 PECVD 製程中，以矽烷作為沉積氧化矽之氣體源，當增加矽烷流量時，氧化矽薄膜之折射率會增加還是減少？原因為何？但若是以 TEOS 作為沉積氧化矽之氣體源，為什麼當 TEOS 流量增加時，折射率幾乎沒有變化？(10分)
- 三、(一)電漿蝕刻製程中常使用那兩種惰性氣體？其作用分別是如何，請說明。(5分)(二)對於一矽晶片，於其上依序沉積有一層厚度為 4 nm 的二氧化矽及一層厚度為 300 nm 的多晶矽，而此多晶矽薄膜的厚度非均勻性為 1.5%。今欲對此多晶矽薄膜進行圖案化蝕刻以暴露出下方之二氧化矽，但使用之機台的蝕刻速率為 500 nm/min 且蝕刻速率的非均勻性為 5%。如果只允許損失之二氧化矽層厚度為 0.5 nm，請問蝕刻製程中，多晶矽對二氧化矽的蝕刻選擇比值最小是多少？(15分)
- 四、(一)對波長為 193 nm 的準分子雷射光學系統而言，若其具有數值孔徑  $NA=0.65$ ，製程相依因子  $k_1=0.6$  及  $k_2=0.5$ ，以此光學系統作為曝光機台的理論解析度及聚焦深度各為多少值？(10分)(二)若雷射光源不變，則在此一曝光機台上可以藉由修正那些參數或採用那些技術來改善解析度？(10分)
- 五、(一)就原子或分子有序排列的程度 (亦即有序排列範圍的大小) 區分，固態半導體材料可區分為那三種晶體型式？(5分)(二)為何在沉積多晶矽薄膜時，所使用之氣體源多為矽甲烷而非矽氯化物？(5分)(三)以矽半導體為例，前述三種晶體型式的材料應個別位於一個基本的 N-MOSFET 元件中的那些位置？請繪示 N-MOSFET 結構示意圖說明。(10分)