

MOCYD加震的模式比較領方

The Heater Technology for MOCVD Equipment

胡智愷 林義鈞 利定東

國立中央大學 機械工程學系

黃智勇 林龔樑 陳建志 王慶鈞

工研院機械所 先進機械技術組

關鍵詞(Keywords)

· 有機金屬化學氣相沉積

Metal Organic Chemical Vapor Deposition

·加熱器 Heater

· 電阻 Resistance

摘要(Abstract)

加熱器為 MOCVD 設備中的關鍵零組件,本研究以大尺寸(十吋)加熱載盤為研究對象,為了使加熱載盤表面溫度分佈均勻,特以數值分析模擬之方式最佳化設計加熱器內部電熱管圖形陣列。本文首先將專利及自行設計的電熱管圖形以接觸式的型態進行熱模擬分析,接著依照模擬結果優

化改良其電熱管形狀,而後將優化的電熱管再分別進行接觸式和熱輻射式之熱分析,並進行此二型式的比較,實驗中會探討加熱後載盤溫度分佈及升溫時間狀況,最後本文研究結果顯示MOCVD 熱輻射式加熱器將比接觸式加熱器要優良許多。

The heater is a key component in MOCVD reaction chamber. The goal of the simulation results can be applied to a larger size 10" susceptor. In order to the gain good surface temperature uniformity, a contact heater with an optimized resistance coil can be obtained by using the numerical simulation analysis in a MOCVD chamber.

First, this research starts with the contact thermal simulation for resistance coil in two kinds: patent design and self-design. Second, this study



demonstrates that an improvement of the shape arrangement for resistance coil can be received from the simulation results. Third, the simulation results based on the temperature distribution of susceptor and the heating rate from contact heater will compare with the simulation results from non-contact infrared radiation heater. Finally, this study reveals that the non-contact infrared radiation heater has an excellent temperature uniformity compared with the contact heater in MOCVD reaction chamber.

1. 前言

金屬有機物化學氣相沉積(MOCVD, Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 集精密機械、半導體材料、真空電子、流體力學、熱學、光學、化學等學科爲一體,是一種自動化程度高、價格昂貴、技術集成度高的高端半導體材料、光電子專用設備。MOCVD 目前是最常用的磊晶技術之一,其性質:用金屬有機化合物熱分解進行氣相外延生長的方法。其基本原理是將含有外延材料組分的金屬有機化合物氣體通超載氣輸送到

反應室,在高溫下進行磊晶生長。實際製程中 LED 各層的溫度切換、溫度穩定性極爲重要,其溫度來源主要來自於加熱器,本次研究特針對此一重要鍵零組件,進行其表面熱模擬分析。

圖 1 爲 MOCVD 腔體及加熱器示意圖,此系統組件包含:反應腔、氣體控制系統、反應源及廢氣處理系統,反應腔爲氣體混合與發生反應的地方,腔體與氣體供應系統連接,藉由噴嘴(Nozzle)或噴氣頭(Showerhead)將氣體混合;腔體中包含承載載盤、晶圓等,且載盤需有效吸收加熱器提供的能量達到薄膜反應所需溫度,加熱器爲反應腔體中相當重要的零組件設備。

載盤需有良好的熱傳性質,確保盤面溫度分布均勻,電熱管為產生熱能的場所,電熱管的形狀設計會大大影響加熱器盤面溫度,而加熱器對載台進行加熱,需有溫度升降速率快,盤面溫度穩定等要求。加熱器種類分為紅外線管、熱阻絲及微波加熱等方式,一個良好的 MOCVD 反應腔設計為了確保後端 LED 發光波長均勻性需配合加熱器提供均勻的盤面溫度進而沉積品質良好的磊晶薄膜,薄膜均勻性隨著加熱器溫度均勻與溫度穩定等性質改變,故加熱器為 MOCVD 設備中相當重要的零組件。

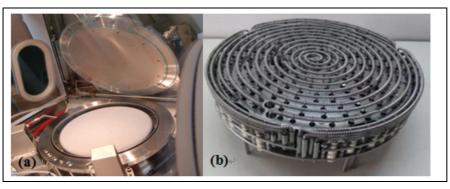


圖 1
(a)MOCVD 腔體
(b)電熱管

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】363期·102年6月號

每期 220 元 • 一年 12 期 2200 元

劃撥帳號:07188562工業技術研究院機械所

訂書專線: 03-591-9342 傳真訂購: 03-582-2011

機械工業雜誌官方網站:www.automan.tw