

氮化鎵族光電材料與元件之研發

Research on GaN-Based Optoelectronics Materials and Devices

計畫編號：NSC 88-2215-E-009-077

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：王興宗 國立交通大學光電工程研究所

一、中文摘要

本計畫主要目的在於採購及建立商業級具有高均勻度及重現率之 MOCVD 系統，以供成長具元件品質之 III-V 族氮化物結構所使用，MOCVD 系統已採購並已裝機完成且已於第一年完成 n 型、p 型 GaN 材料生長。另外，本計畫並整合三個分項子計畫之研究工作，此三項子計畫包括：1. 子計畫一：氮化物藍光波段元件結構磊晶研究¹。2. 子計畫二：氮化鎵族光電元件製程之開發²。3. 子計畫三：鋁銻鎵合金氮化物微結構及光電特性分析³。

關鍵詞：MOCVD、III-V 族氮化物、子計畫、氮化鎵、光電元件。

Abstract

The major goal of this project is to establish a high uniformity and reproducibility commercial MOCVD system. For growth of III-V Nitrides structure with device quality, we have achieved n-type doping and p-type doping in GaN and high quality InGaN in the first year using this system. In addition, this project also coordinates the research efforts of three main tasks: 1. Epitaxial growth of Nitrides for blue-emitting devices. 2. Development of GaN-based optoelectronics devices process technology. 3. Structure and optoelectric characterization of (Al, In, Ga) Nitrides.

Keywords: MOCVD, III-V Nitrides, Three main tasks, GaN, Optoelectronics devices.

二、緣由與目的

短波長藍綠光發光二極體及雷射二極體的應用極廣，包括為全彩平面顯示器，高畫質電視 (HDTV)，感測器，掃描成像技術之關鍵性元件，而其發展成功亦將成為第三代影音光碟系統 (DVD) 之主要光源。在發光二極體方面，目前所有高亮度的藍色 LED 都是用 MOCVD 法製成，在雷射二極體方面，Nichia 公司與其他國外研究群也已發展出藍光雷射，其中達到良好操作與表現的，亦都是以 MOCVD 的技術生長的，本計畫的目的在於購買商業級 MOCVD 系統並整合三個分項子計畫以達成開發以 III-V 族氮化物為基材的短波長藍綠光發光二極體及雷射二極體。

三、計畫成果

在商業級 MOCVD 磊晶系統的採購方面，本團隊在 88 年 1 月完成機台評估，並決定建議指定 EMCORE D75 機型為議價採購對象。88 年 3 月初與 EMCORE 完成議價，系統以 US\$546000 成交。此一費用包括 EMCORE D75 機台、運費、保險費、部分週邊設施、人員訓練等，分兩年付款。頭期款約 NT9,000,000，除由國科會補助 NT7,000,000 外，交大補助 NT2,000,000。系統規格為單片兩吋，最高溫度 1200°C，不鏽剛腔體，七條有機金屬供應源並附有即時成長監控系統 (Epimetrix)。88 年 6 月中旬，派人員前往美國 EMCORE 公司進行儀器操作訓練以及初步驗收。7 月初系統到達交大，並裝置於交大固態電子大樓半導體中心，隨即進行系統週邊設備安裝 (包括系統用水、電及氣體等)。7 月中旬，完成系統安裝並隨即進行系統測試，測試參數於子計畫一之成果報告中有完整報告。

大約一個月內，分別長出 undoped