

2011 中技社科技研究獎學金

CTCI Science and Technology Research Scholarship

氮化鎵系列工作電極光電解水產氫之研究

The Study of GaN-based Working Electrodes for Hydrogen Generation by Water Photoelectrolysis

國立成功大學 光電科學與工程學系 博士班四年級 劉書巖

指導教授：許進恭教授

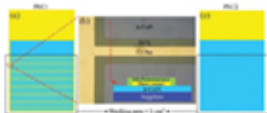


研究重點

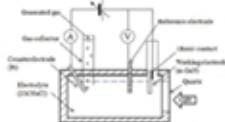
1. 利用金屬指叉狀浸入式歐姆電極加速氮化鎵之產氫速率
2. 利用氧化錫指叉狀浸入式歐姆電極加速氮化鎵之產氫速率
3. 自然粗化表面與平坦表面氮化鎵的光電化學反應之比較

研究成果

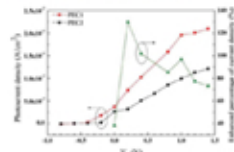
1. 利用金屬指叉狀浸入式歐姆電極加速氮化鎵之產氫速率：在氮化鎵工作電極上加入指叉狀浸入式歐姆電極的設計，可提升光電子的汲取效率與增強電場對工作電極的活化效果，進而提高光電流密度並加快的氫氣生成速度。



圖一、(a)有(c)沒有金屬浸入式電極之工作電極

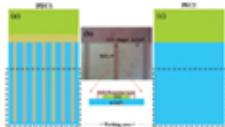


圖二、光電解水產氫實驗架構

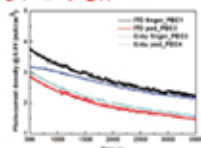


圖三、光電流密度對外加電壓量測結果

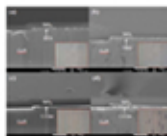
2. 利用氧化錫指叉狀浸入式歐姆電極加速氮化鎵之產氫速率：氧化錫錫具有透明又導電的特性，且與氮化鎵之附著性較金屬佳，因此將氧化錫錫取代金屬作為歐姆電極是不錯的選擇。



圖一、(a)有(c)沒有氧化錫錫浸入式電極之工作電極

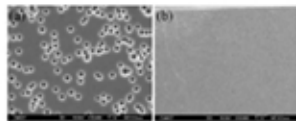


圖二、光電流密度對時間分布圖

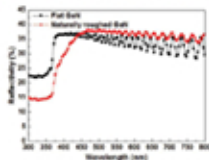


圖三、金屬與氧化錫錫電極反應前後SEM圖

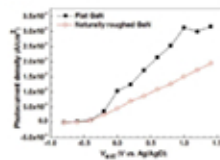
3. 自然粗化表面與平坦表面氮化鎵的光電化學反應之比較：透過磊晶形成自然粗化表面與平坦表面的氮化鎵，比較兩者的光特性、電特性與光電化學特性。由於粗化表面的入射光量比平坦表面多且反應面積較大，所以預期粗化表面氮化鎵的光電化學特性較佳。但由於其晶體品質與電特性較差，使得平坦氮化鎵的表現較佳。



圖一、(a)粗化(b)平坦表面之氮化鎵工作電極



圖二、兩者之反射光譜量測結果



圖三、光電流密度對外加電壓量測結果

研究生活及心得

光電化學產氫是整合性的研究，為加強專業知識，我到不同系所修習相關課程，例如：太陽能光電化學、分析化學、電極動力學等，創意來自於讀書，充實跨領域的知識，可激發研究創意！感謝在研究路上師長與同學的幫忙，希望將來能分享更多的研究經驗與成果！