

共晶合金製程應用於高功率發光二極體封裝之研究

陳柏銓、陳昭翰

E-mail: 345477@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文主要在探討共晶接合技術應用在高功率發光二極體(Light Emitting Diode, LED)中。薄膜製程結束後，在晶片背面再蒸鍍一層Ni/Ag金屬合金，並進行退火。在發光二極體封裝時，使用金屬接合，與一般目前市場所使用的環氧樹脂進行封裝的發光二極體進行比較。由偏壓電流在350 mA、500 mA、750 mA的熱像分析及光通量量測結果，使用共晶接合的發光二極體溫度明顯的低於使用環氧樹脂所封裝的發光二極體。除此之外，前者的光通量與後者相比較，前者較高約19.3%。測試的結果可看出，共晶接合技術應用在高功率發光二極體中的效能，明顯優於使用環氧樹脂所進行封裝的發光二極體。

關鍵詞：發光二極體、共晶接合、金屬合金、環氧樹脂

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii
ABSTRACT	iv
謝辭	v
目錄	vii
圖目錄	ix
表目錄	xi
第一章 緒論	
1.1 前言	1
1.2 熱對發光二極體之影響	1
1.3 發光二極體封裝技術的演進	4
1.4 研究背景與動機	11
第二章 理論	
2.1 發光二極體原理及介紹	13
2.2 晶片接合的種類	15
2.3 發光二極體封裝製程	17
2.4 散熱結構介紹	22
第三章 實驗流程與量測原理	
3.1 實驗儀器介紹	24
3.2 量測理論	27
3.3 實驗流程	29
第四章 結果與討論	
4.1 簡介	31
4.2 紅外線熱像儀分析	31
4.3 光通量量測分析	38
第五章 結論	40
參考文獻	41

參考文獻

- [1]W. Hoagland, "Solar energy," Sci. Am., vol. 273, no. 3, pp. 170 – 173, Sept. 1995.
- [2]S. Nakamura, "Superbright Green InGaN Single Quantum Well Structure Light-Emitting Diodes," Jpn. J. Appl. Phys., vol. 34, pp. L1332 – L135, 1995.
- [3]張祐銜、劉正毓，發光二極體的封裝技術，《科學發展》，第435期，2009年3月。
- [4]陳隆建，《發光二極體之原理與製程》，第三版，台北：全華科技圖書股份有限公司，2006年。
- [5]Richard C. Neville, Solar Energy Conversion: The Solar Cell, second edition, Elsevier, 1995.
- [6]T. Suni, K. Henttinen, I. Suni, and J. Makinen, "Effects of Plasma Activation on Hydrophilic Bonding of Si and SiO₂," J. Electrochem. Soc., vol. 149, pp. G348 – G351, June 2002.
- [7]C. L. Chang, Y. C. Chuang, and C. Y. Liu, "Ag/Au Diffusion Wafer Bonding for Thin-GaN LED Fabrication," Electrochemical and

Solid-State Letters, vol. 10, no. 11, H344 – H346, 2007.

[8]G. R. Dohle, J. J. Callahan, K. P. Martin, and T. J. Drabik, “ Bonding of Epitaxial Lift Off (ELO) Devices with AuSn, ” in Proceedings of 45th IEEE Electronic Components and Technology Conference, 1995, pp. 423 – 427.

[9]H. C. Lin, K. L. Chang, G. W. Pickrell, K. C. Hsieh, and K. Y. Cheng, “ Low temperature wafer bonding by spin on glass, ” J. Vac. Sci. Technol. B, vol. 20, pp. 752 – 754, March 2002.

[10]K. Hjort, “ Transfer of InP epilayers by wafer bonding, ” J. Crystal Growth, vol. 268, pp. 346 – 358, August 2004.

[11]R. C. Jordan, J. Bauer, and H. Oppermann, “ Optimized heat transfer and homogeneous color converting for ultra high brightness LED package, ” Proceedings of SPIE, vol. 6198, 2006.

[12]K. C. Chen, Y. K. Su, C. L. Lin, Y. H. Lu, and W. L. Li, “ Thermal management and novel package design of high power light-emitting diodes, ” in Proceedings of 58th IEEE Electronic Components and Technology Conference, 2008, pp. 795 – 797.

[13]K. Zhang, Y. Chai, M. M. F. Yuen, D. G. W. Xiao, and P. C. H. Chan, “ Carbon nanotube thermal interface material for high-brightness light-emitting-diode cooling, ” Nanotechnology, vol. 19, p. 215706, 2008.