

出國報告(出國類別：國際會議)

第五屆工程與資訊國際會議

The 5th International Congress on Engineering and Information (ICEAI)

服務機關：國立中正大學化學工程學系

姓名/職稱：王朝弘 副教授

派赴國家：日本 大阪

出國期間：105年 5月 10日 至105年5月12日

報告日期：105 年 5 月 20 日

摘要

第五屆工程與資訊國際會議(The 5th International Congress on Engineering and Information, ICEAI)主要邀請各界之專家研究學者與會，發表近期最新之相關研究成果。此會議之研究領域涵蓋較廣，讓不同領域之學者更有機會進行交流，激盪出不同之研究想法，討論最新的研究發現與重要議題。會議發表之領域涵蓋化學工程、材料工程、冶金、機械工程、電機工程、綠色能源、電化學、奈米科技、資訊應用等。報告人主要參加材料領域之海報發表，題目為「微量鎵添加有效抑制鈰基材錫點之 PdSn₄ 介金屬相之成長(Effective suppression of PdSn₄ growth in the solder joints with Pd substrate by minor Ga additions)」。

目次

目的	4
過程	4
心得與建議	6
附錄	7

目的

此次出國主要是參加在日本大阪舉辦的國際會議，為「第五屆工程與資訊國際會議(The 5th International Congress on Engineering and Information, ICEAI)」，舉辦單位是 Higher Education Forum (HEF)，會議涵蓋之領域較為廣泛，包含化學工程、材料工程、冶金、機械工程、電機工程、綠色能源、電化學、奈米科技、資訊應用等。出國經費補助是由校方所提供，除了參與此次會議，同時進行論文發表，利用此次國際會議之參與，將研究成果發表於國際學術會議，可與相同領域學者進行交流，增加在國際會議場合之能見度，更可與不同領域的學者進行交流，認識更多的學術研究專家，討論不同領域間合作之機會與可能性，掌握最新研究議題與脈動，提升自己在學術研究之廣度。

過程

此次會議為期共 3 天 2 夜，從 105 年 5 月 10 日(二)開始至 5 月 12 日(四)結束。報告人於 5 月 8 日下午搭機前往會議舉辦地點-日本大阪之國際會議中心，於 5 月 14 日返國，參與會議之過程包括：

1. 5 月 10 日(二)下午進行報到，參與會議，聆聽相關研究報告。
2. 5 月 11 日(三)早上進行海報發表，題目為「微量鎳添加有效抑制鈮基材銲點之 PdSn₄ 介金屬相之成長(Effective suppression of PdSn₄ growth in the solder joints with Pd substrate by minor Ga additions)」。下午繼續參與會議，聆聽會議之演講與觀看海報發表。
3. 5 月 12 日(四)參與會議，聆聽會議之演講與觀看海報發表。

此次會議在大阪市區內的國際會議中心(International Convention Center)之 10 樓舉行，由 Higher Education Forum (HEF)所負責。ICEAI 之議程委員包含 Aidy Ali、Ram Prakash Bharti、S. P. Mehrotra 等十餘位教授，Aidy Ali 為馬來西亞之 National Defence University of Malaysia 機械系教授，而 Ram Prakash Bharti 為印度理工大學(IIT)的化工系教授，Mehrotra 為 IIT 之材料系教授，IIT 為印度最好的大學。職在過去較了解英、美大學，而對於亞洲國家之大學之認識非常有限，於今年三月參與本校工學院之越南外籍研究生招生，共參訪了 6 間大學，對於

越南之大學有了基本的認識。東南亞國家、印度等對於臺灣往後在外籍學生招生相當重要，藉此機會也有更多一點的認識。此次會議為期三天，包含口頭報告與海報兩部分。職在第一天完成報到後，聽取其他演講與觀看海報論文，包含了如何利用原子力顯微鏡(AFM)量測液態中的球體振動頻率，在微流通道中利用剪切力技術探討蛋白質分子之作用力特徵，演講內容非常精采。

會議第二天早上主要進行職之論文發表，探討微量鎵添加有效抑制鈮基材錐點之 PdSn_4 介金屬相之成長，此為職近期之代表性研究，Pd 基材為無鉛錐點中重要的元素材料，然而與無鉛錐錫反應相當快速，並且反應生成非常厚的 PdSn_4 介金屬相，然而過厚介金屬相會造成錐點可靠度之下降。在此研究中發現，微量的鎵添加可大幅抑制介金屬相之成長，0.1wt.%Ga 即可使成長抑制達 50% 以上，而 0.5wt.%Ga 更可抑制達 90% 以上。除了 PdSn_4 相的生成，在 PdSn_4/Pd 界面處亦生成一層 PdGa 相，可作為 Sn 之擴散阻障層。此重要發現可有效提升錐點強度與可靠度。我們也利用穿透式電子顯微鏡(TEM)深入分析界面生成相，並建立其界面反應相成長動力學。在會議現場有多位與會學者對此研究相當有興趣，提問了許多問題，更對於 TEM 之深入分析表示肯定讚賞。

此次會議的海報發表部份與鋰離子電池材料有關，由於職也同時進行此方面之研究，因此也得到了不少收穫。例如：探討磷酸鋰鐵正極材料之研究(Effect of carbon sources on performance of LiFePO_4 cathode materials)、利用 DSC 熱分析探討電解液之熱穩定性研究(Thermal instability study of electrolytes reacted with various lithiated cathode materials of lithium-ion battery by DSC)，鋰離子電池為目前之熱門研究主題，在未來電動車上有非常大的應用發展與市場，磷酸鋰鐵具有高循環特性，非常適合做為電動車電池之使用，而目前很多研究均在探討電解液之改善與熱穩定性，此與鋰電池安全性有關，這些研究主題均非常新穎，給了職在這方面更多的研究想法。目前職正在執行科技部深耕計畫與鋰離子電池負極材料相關之研究計畫，雖然此次發表主題為無鉛錐料與電子封裝領域，但對於鋰離子電池研究方面也有很大的助益。另外也有無鉛錐料領域之研究，如：Interfacial reactions of lead-free solders with the Ni-Pd alloys。此外，還有許多奈米粒子和奈米線之相關海報展出，在與研究人員直接請教相關實驗方法與研究心得後，獲益良多。

在此會議期間，職也聆聽了非常多的主題演講，以下僅介紹與職研究相關的幾場演講。

Masafumi Tateda 報告利用稻殼作為非結晶二氧化矽之來源，再還原成矽(Bio-ore of silicon, rice husk: its use for sustainable community energy supply based on producing amorphous silica)，職正好有一研究生正在進行此方面之研究，我們是將稻殼熱處理獲得二氧化矽，在利用鎂熱還原將奈米結構之二氧化矽還原成矽，以作為鋰離子電池之矽材來源，與此場演講之研究非常相關，從中獲了非常多寶貴的經驗。此外，也有超級電容方面之研究(Glucose-derived nitrogen-doped hierarchical hollow nest-like carbon nanostructure from a novel template-free method as an outstanding electrode material for supercapacitors)，是由清華大學化工系呂教授的實驗室成員進行報告，演講非常的精采。職這次順利完成 ICEAI 之國際會議，除了進行職本身的研究發表，會議中之其他研究學者之口頭報告與海報研究也給了職非常多的啟發，有助於未來在研究上的構思。

心得與建議

此次會議非常感謝學校方面提供經費支持，使得此次國際會議能順利成行。過去職之國際會議經費主要來自於科技部計畫，由於所參加國際會議地點均為美國，因此一年僅能出席一次國際會議。而這次在校方的經費支持下，讓職有機會參與今年度第二次的國際會議，這也是職第一次參加日本的國際會議，除了開會本身獲益良多，對於日本學術環境、制度各方面也有更深的認識。由於鄰近臺灣，此次會議也有不少臺灣學者與研究生與會，學生願意參與國際學術會議非常值得鼓勵。先前職參加美國會議，所需費用相對較高，因此職之研究生參加國際會議意願不高，往後若鼓勵實驗室學生參加亞太區域的學術會議，其意願應該較高，藉由國際會議能給學生更多的研究刺激，與拓展其視野。

附錄

1. 摘要

This research investigates the effects of Ga addition on the interfacial reactions between Pd and Sn-Ga (0.1wt.%-1wt.%Ga) solders. The reactions were carried out in solid-state aging at 160~200°C and liquid-state aging at 250°C. For the Sn/Pd interfacial system, PdSn₄ is the major reaction phase with an extremely high growth rate. The PdSn₄ growth was controlled by volume diffusion and Sn is the dominant diffusion species. However, excessive growth of the interfacial intermetallic compound (IMC) deteriorates the mechanical properties of solder joints. If the IMC growth could be slowed, it would benefit the reliability of solder joints. In this study, it was found that minor Ga addition can effectively inhibit the PdSn₄ growth. In the solid-state reaction, only 0.1wt%Ga addition can suppress the PdSn₄ growth by ~50%, in comparison with the Sn/Pd interface. When the Ga content increased to 0.5wt.%, it was further reduced by over 90%. A thin PdGa phase layer (~1 μm thick) was formed at the PdSn₄/Pd interface, which can be regarded as the diffusion barrier layer. Both two reaction phases, i.e., PdSn₄ and PdGa, were further identified by transmission electron microscopy (TEM). The growth kinetics was also systematically investigated. In the liquid-state reaction, a similar reduction in the PdSn₄ growth was found. In contrast, the inhibition effect was not as strong as in the solids-state reaction and the PdGa phase was not formed. The growth inhibition is likely that the Ga doping in the PdSn₄ lattice retards the Sn diffusion.

2. 活動相片

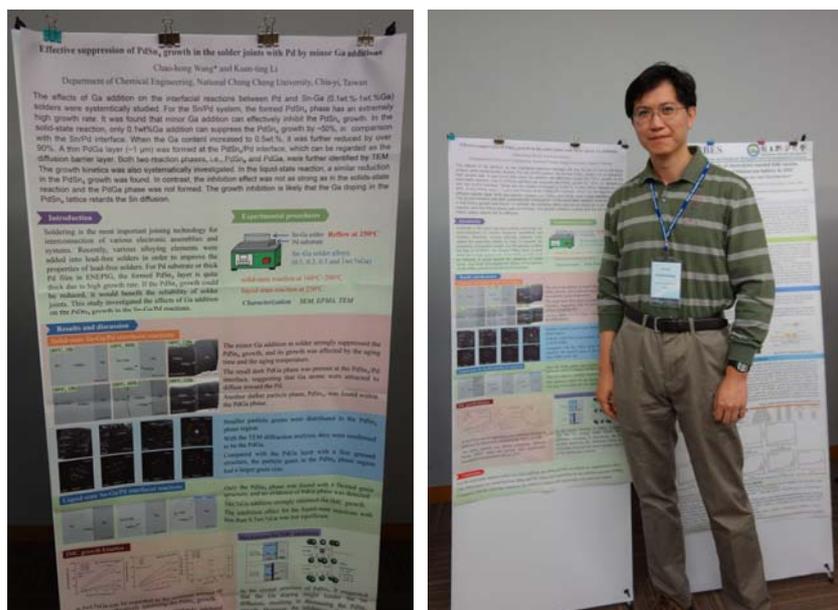


Fig. 1 會議發表之海報



Fig. 2 海報發表區與註冊區會議看板

3. 會議議程(議程手冊 p.95)

Poster Session (1)

Chemical Sciences (1)

Wednesday, May 11, 2016 09:30-10:30 Room 1008

ICEAI-1158

Effective Suppression of PdSn₄ Growth in the Solder Joints with Pd substrate by Minor Ga Additions

Chaohong Wang | *National Chung Cheng University*

Kuan-ting Li | *National Chung Cheng University*

Wednesday, May 11, 2016	
Poster Session (Room 1008, 10 th floor)	
Time	Schedule
09:30-10:30	Poster Session (1)
	Chemical Sciences (1)
13:30-14:30	Poster Session (2)
	Chemical Sciences (2) / Biological Sciences (1)