

燃料電池於電動腳踏車與不斷電系統上之應用

卓國豪、鄭錕燦

E-mail: 9510788@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究內容為將燃料電池技術應用於日常生活中的電子產品，在此選擇以電動腳踏車（E-Bike）及不斷電系統(Uninterruptible Power System, UPS)做為燃料電池的應用標的。採用一組功率200W的質子交換膜燃料電池堆（Proton Exchange Membrane Fuel Cell Stacks, PEMFCs）作為主要動力來源，並以儲氫合金罐（Metal Hydride Canisters）作為燃料儲存和供給之用。實驗初步先對燃料電池堆及儲氫合金罐做性能測試，以得知燃料電池堆在工作電壓下的可輸出電流，和在不同壓力和溫度下儲氫合金罐的儲氫量。接著進行燃料電池供電系統設計與開發，最後將燃料電池供電系統分別架設在上述的兩個產品中，並做性能上的測試。藉由本研究對燃料電池的應用，展露出燃料電池的優異性能，有效的延長工作時間，彌補了傳統電池工作時間過短的缺憾。未來將進一步開發中、高功率燃料電池產品，並建立產學合作機制，以促成上中下游合作體系的建立，加速本土技術及產品的商業化，促進燃料電池產品及產業的建立。

關鍵詞：燃料電池，電動腳踏車，不斷電系統，儲氫合金罐

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v	誌謝.....	vi	目錄.....	viii	圖目錄.....	xi	表目錄.....	xiii
第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1	1.2 認識氫能.....	2	1.3 燃料電池簡介.....	4	1.4 研究動機.....	13	1.5 文獻回顧.....	21		
第二章 研究方法.....	25	2.1 零組件介紹.....	25	2.2 性能測試.....	32	2.3 燃料電池供電系統.....	36	2.4 線上測試.....	38	第三章 結果與討論.....	40		
3.1 實驗結果.....	40	3.2 質子交換膜燃料電池堆性能分析.....	40	3.3 儲氫合金罐性能分析.....	42	3.4 燃料電池電動腳踏車性能分析.....	43	3.5 燃料電池不斷電系統性能分析.....	44	第四章 結論與建議.....	46	參考文獻.....	72

參考文獻

- [1] 柯賢文, “未來的氫能經濟,” 科學發展月刊, 第399期, 第68-75頁。(2006) [2] K. Karl and S. Gunter, “Fuel Cells and Their Applications.”Wenheim.New York.Basel.Cambridge.Tokyo, pp.9-12.(1996) [3] 吳晟, “明日綠色能源之星 - 氫能源,” 經濟部能源局能源報導 月刊, 第33-36頁。(2004) [4] 黃鎮江 “燃料電池,” 全華科技圖書股份有限公司, 第3-8頁。(2003) [5] L. Mike, “Membrane fuel cells provide a breath of fresh air,” Membrane Technology, No. 87, pp.7-10 [6] J. Larminie and A. Dicks, “Fuel Cell Systems Explained,” John Wiley & Sons, 2nd edition, pp.96.(2003) [7] 鄭耀宗等人, “燃料電池技術的發展與推廣,” 能源季刊, 第25卷, 第三期, 第158-180頁。(1995) [8] J. Larminie and A. Dicks, “Fuel Cell System Explained,” John Wiley & Sons, 2nd edition, pp.45-61.(2003) [9] J.H.Wang, W. Li. Chiang and J.P.H.Shu, “The prospects-fuel cell motorcycle in Taiwan,” Journal of Power Sources, Vol.86, pp.151-157.(2000) [10] 吳孟琪, “市售電動輔助自行車動力系統分析研究,” 大葉大學 機械工程研究所碩士論文, 中華民國九十二年六月。
- [11] 胡仁傑, “以數位信號處理器為基礎之在線式不斷電系統電源裝置,” 國立中山大學電機工程學系研究所碩士論文, 中華民國九十年六月。
- [12] S.Kamaruzzaman, W.R.W.Daud, “Challenges and future development in proton exchange membrane fuel cells,” Renewable Energy, Vol.31.(2006) [13] 曲新生, “氫能源應用與燃料電池發展現況,” 經濟前瞻月刊, 第100期, 第113-121頁。(2005) [14] 林建良, 鄭耀宗, 朱啟寶, 彭宗平, “以PEMFC做為小型攜帶式電力的可行性實驗研究,” 燃料電池論文集, 第109-119頁。(1999) [15] C.K.Dyer. “Fuel cells for portable applications.” Journal of Power Sources. Vol.106, pp.31-34.(2002) [16] W.G.Colella, “Market prospects, design features, and performance of a fuel cell-powered scooter” Journal of Power Source, Vol.86, pp.255-260.(2000) [17] C. Tso and S. Chang, “A viable niche market-fuel cell scooters in Taiwan,” Internatinal Journal of Hyd [18] A. Zuttel, “Materials for hydrogen storage,” Material staday, pp.24-33.(2003.9) L. Cardinali, S. Santomassimo and M. Ste 300 W fuel cell generator on an electric bicycle, ” Journal of Power Source, Vol.106, pp.384-387.(2002) [19] L.Cardinali, S.Santomassimo and M.Stefanoni, “Design and realization of a 300 W fuel cell generator on an electric bicycle,” Journal of Power Source, Vol.106, pp.384-387.(2002) [20] J. J. Hwang, D. Y. Wang, N. C. Shih, D. Y. Lai and C. K. Chen, “Development of fuel-cell-powered electric bicycle,” Journal of Power Sources, Vol.13 pp.223-228.(2004) [21] M. Pagano and L. Piegari, “Electrical networks fed by fuel

uninterruptible electrical supply, " 2002 IEEE, pp.953-958.

[22] A. Jossen, J. Garche, H. Doering, M. Goetz, W. Knaupp and L. Joerissen, "Hybrid systems with lead-acid battery and proton-exchange membrane fuel cell, " Journal of Power Source, Vol.144, pp.395-401.(2005) [23] B. M. Beibutian, " Hydrogen storage alloy design, " 元智大一次燃料電池研習會。(2000) [24] 劉錦錕, " 鎳系合金之氫氣純化與抗毒性研究, " 逢甲大學 材料科學研究所碩士論文, 中華民國九十二年七月。

[25] E. David, " An overview of advanced materials for hydrogen storage, " Journal of Materials Processing Technology, Vol.161, pp.169-177.(2005) [26] 孫正華, " 最新可充電電池技術大全, " 全華科技圖書股份有限公司。(2001) [27] T. V. Nguyen and R. E. White, " A water and heat management model for proton exchange membrane fuel cells, " Journal of Electrochemical Society, Vol.1 pp.2178-2189.(1993)

[28] L. Palma, " Design of wide input range dc-dc converter with a ro control scheme suitable for fuel cell power conversion, " 2004 IEEE, pp.374-379.

[29] 梁智明, 蘇信銘, 林金亨, " 電源轉換器運用於燃料電池之介紹, " 機械工業雜誌, 第248期, 第130-140頁。(2004)