



FEP 氣體擴散層含量對 PEMFC 性能影響探討

Effects of FEP contents in GDL on cell performance of PEMFC

指導教授：莊嘉琛 博士
專題學生：楊智堯、羅國豪

壹、目的

本論文研究的重點在於探討氣體擴散層製程(如：一階段與兩階段製程)，以及 FEP 含量與碳粉當量對質子交換膜燃料電池性能之影響，以便日後作為對於氣體擴散層製程與實驗操作條件之參考。

貳、質子交換膜燃料電池構造

質子交換膜燃料電池的工作原理為經電化學作用結合氫氣與氧氣產生電流，與電解水的逆反應相同。在質子交換膜的一側供給氫氣，另一側供給氧氣，當氫氣穿越燃料電池的電極(陽極)，並與質子交換膜及觸媒進行反應，分離為氫離子與電子，離子經質子交換膜電解質遷移到氧電極(陰極)，而電子經由外電路移到陰極，在陰極處，氫離子、氧離子、與電子結合形成水，電子流循外電路既為電流，其工作原理如圖1. 所示。

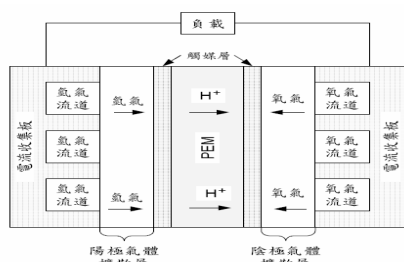


圖 1. 質子交換膜燃料電池基本構造示意[1]

參、FEP 含量效應對燃料電池性能影響

液態水在氣體擴散層中，而發生水氾濫現象，不僅與氣體擴散層的孔結構、孔隙度與滲透率有關，也會與氣體擴散層的疏水性程度有關，對於FEP 含量而言，FEP 含量越多，疏水性越好，卻會使碳紙的孔隙半徑與孔隙率(Porosity)變小，因此，為瞭解FEP 含量效應對氣體擴散層之影響，本論文將氣體擴散層製程分為一階段製程與兩階段製程兩種，再將兩階段製程細分為階段一與階段二，分別探討不同階段時，FEP 含量對燃料電池性能之影響。實

95 學年度大四專題實務成果發表

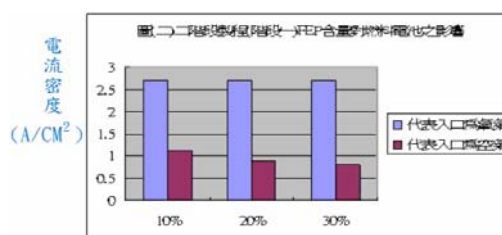
驗操作條件電池溫度設定為65℃，陰極入口加濕溫度設為70℃，陰極入口加濕溫度設為80℃。實驗流量使用化學計量數控制氣體進口流量，陽極化學計量數為1.5，陰極化學計量數為2。

肆、結論與建議

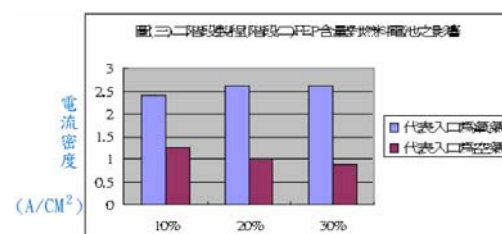
本文探討重點在於氣體擴散層製程，如：一階段與兩階段製程及在氣體擴散層中，FEP 含量對質子交換膜燃料電池性能影響。並探討陰陽極燃料入口加濕溫度，對碳紙與整體燃料電池效能之影響性。故可得到下述結論：

- (1)在FEP含量方面，一階段製程中，碳紙FEP 含量 10%，會有最佳的燃料電池性能與極限電流密度。
- (2)對空氣而言，微孔層碳粉當量為1 mg/cm²時，有較好的燃料電池性能與極限電流密度，因為較薄的微孔層與較大的孔隙，能有效改善氣體的擴散。

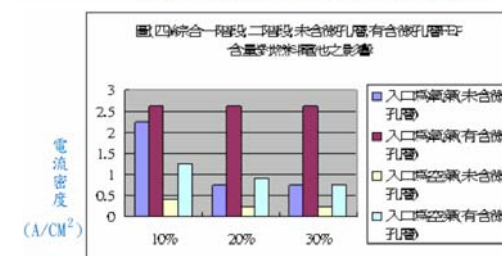
伍、研究成果



(FEP含量+微孔層)(碳粉當量為2mg/cm²)



(FEP含量+微孔層)(碳粉當量為2mg/cm²)



(FEP含量+微孔層)(碳粉當量為2mg/cm²)