

# 目錄

目錄.....	I
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
第一章 序論.....	1
1.1 前言.....	1
1.2 文獻回顧.....	3
1.3 研究目的.....	8
第二章 背景介紹.....	15
2.1 直接甲醇燃料電池 (DMFC) 之基本結構.....	15
2.1.1 質子交換膜 (PEM).....	15
2.1.2 觸媒層.....	15
2.1.3 氣體擴散層 (GDL).....	15
2.1.4 雙極板.....	16
2.2 DMFC 之工作原理.....	16
2.2.1 電極反應方程式.....	16
2.2.2 甲醇電催化氧化機制.....	16
2.3 DMFC 中水的生成.....	17
2.4 陰極微流道中之驅動力.....	18
2.4.1 毛細力與表面張力.....	18
2.4.2 對流力.....	20
第三章 實驗方法.....	24
3.1 DMFC 結構設計.....	24
3.1.1 MEA 的選擇及製備.....	24
3.1.2 陰極結構之設計.....	24
3.1.3 陽極結構之設計.....	26
3.1.4 夾具設計.....	26
3.2 液態水收集之配置.....	26
3.2.1 毛細吸水區的液氣分離設計.....	26
3.2.2 液態水收集端.....	26
3.3 實驗儀器.....	27
第四章 實驗結果與討論.....	32
4.1 流道親水性測試.....	32

4.1.1 流道基材的選擇.....	32
4.1.2 流道的吸水能力測試.....	32
4.2 DMFC 組裝測試 .....	34
4.2.1 操作條件.....	34
4.2.2 性能穩定性測試.....	34
<b>第五章 結論與改進方向 .....</b>	<b>49</b>
<b>參考文獻 .....</b>	<b>51</b>



## 表目錄

表 4-1 流道組合與接觸組抗比較表(阻值單位 $m\Omega$ ) 【7】 .....	39
表 4-2 操作條件 .....	39



## 圖目錄

Fig. 1-1 常見燃料電池基本特性之比較【1】 .....	9
Fig. 1-2 DMFC 的基本運作原理示意圖【2】 .....	10
Fig. 1-3 PEMFC 雙極板常見流場設計(a)平行流道 (b)蜿蜒流道(巴拉德公司專利) (c)對稱蜿蜒流道(通用汽車專利) (d)指叉型流道 .....	10
Fig. 1-4 PEMFC 陰極搭配平行流道，水在流道中的行為，5 min (6), 25 min (7) and 30 min (8) 【5】 .....	11
Fig. 1-5 PEMFC 陰極流道內水珠的生成過程【6】 .....	11
Fig. 1-6 不同形式流道長時間測試【7】 .....	12
Fig. 1-7 Schematic of the cell structure with two strips .....	12
Fig. 1-8 Schematic diagram of the cathode separator with the water .....	13
Fig. 1-9 Schematic of proposed 1 cm <sup>3</sup> Direct Methanol .....	13
Fig. 1-10 流場配置圖 (unit : cm)【12】 .....	14
Fig. 1-11 水在流道中的輸送【13】 .....	14
Fig. 2-1 DMFC 的構造示意圖【10】 .....	22
Fig. 2-2 微小的長方形流道示意圖 .....	22
Fig. 2-3 固、液、氣三態的接觸角示意圖 .....	23
Fig. 3-1 DMFC 結構示意圖 .....	28
Fig. 3-2 流道結構設計圖(非實際尺寸) .....	28
Fig. 3-3 第一型平型流道示意圖 .....	29
Fig. 3-4 第二型平行流道示意圖 .....	29
Fig. 3-5 第三型平行流道 .....	30
Fig. 3-6 陽極集電之鍍金鈦網 .....	30
Fig. 3-7 陽極流道示意圖 .....	31
Fig. 3-8 壓克力夾具示意圖 .....	31
Fig. 4-1 不銹鋼的接觸角，約為 34° .....	40
Fig. 4-2 純鈦的接觸角，約為 47° .....	40
Fig. 4-3 黃銅的接觸角，約為 30° .....	41
Fig. 4-4 不銹鋼的接觸角，約為 45° .....	41

<b>Fig. 4-5</b> 第一型平行流道吸水能力測試圖.....	42
<b>Fig. 4-6</b> 第二型平行流道的吸水能力測試圖.....	43
<b>Fig. 4-7</b> 第三型平行流道吸水能力圖.....	44
<b>Fig. 4-8</b> 組裝好的 DMFC 單電池.....	45
<b>Fig. 4-9</b> 第一型平行流道下之性能穩定測試圖.....	45
<b>Fig. 4-10</b> 第二型平行流道下之性能穩定測試圖.....	46
<b>Fig. 4-11</b> 第三型平行流道不同空氣流量下之性能穩定圖.....	46
<b>Fig. 4-12</b> 第三型平行流道在不同空氣流量下之性能曲線.....	47
<b>Fig. 4-13</b> 第三型平行流道在不同溫度下之性能穩定圖.....	47
<b>Fig. 4-14</b> 第三型平行流道在不同溫度下之性能曲線.....	48

