

The Study of Heat Dissipation to The Efficiency of Thermoelectric Effect Refrigeration System

林聖哲、謝其源

E-mail: 387135@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of hot end heat dissipation to cooling power of thermoelectric(TE) refrigerator. The experimental setup has one set of air cooling system. The input different electric powers will cause different air flow rates, and therefore result in different temperatures inside the refrigerator. The internal energy of cold end system will be extracted to hot end system through TE effect. The fins energy in hot end system will then be dissipated by enforced air cooling system. The varied flow rates will dissipate hot end fins energy differently, and then affect the coefficient of performances(COP) of cold end system. Therefore six sets of electric power are introduced through fan to enforce air flow, and the corresponding COP will be calculated. The varied enforced air speeds and refrigerations will result from various input fan powers. The air speeds will vary between 3.4"m" ?"s" and 8.5"m" ?"s" , refrigerations will change from 27.2W to 33.8W, while input fan powers increase from 2.16W to 16.32W and keep TE power around 31W. The refrigeration increase about 24% when fan power reaches 16.32W. However, the conservation of energy of hot system does not hold with 2% to 23% mismatch. The insulation boundary condition may cause it. The COPs will shift from 0.911 to 1.068 as input fan powers change from 2.16W to 16.32W. The COP increases then 17%.

Keywords : Thermoelectric device、 Thermoelectric effect、 Refrigeration efficiency、 Hot end dissipation

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi
目錄.....	vii	圖目錄.....	ix	表目錄.....	xi
第一章緒論.....	1				
1.1 論文架構.....	1	1.2 研究動機.....	2	1.3研究目的.....	2
1.4文獻回顧.....	2	第二章熱電元件的介紹及基本理論.....	6	2.1熱電元件的介紹.....	6
2.1.1 熱電元件的基本構造.....	9	2.1.2熱電元件的性能探討.....	10	2.1.3熱電元件的應用及發展.....	11
2.2 熱電冷卻原理.....	12	第三章 實驗方法與步驟.....	18	3.1 實驗公式.....	18
3.2實驗設備.....	19	3.2.1 冷端實驗箱體.....	19	3.2.2 冷端冷卻系統.....	21
3.2.3 氣冷式散熱系統.....	22	3.3實驗平台架構.....	26	3.4 實驗邊界定義.....	28
3.5 冷凍效率定義.....	32	3.6實驗方法.....	33	3.7實驗步驟.....	35
第四章結果與討論.....	37	4.1強制散熱電功的守恆探討.....	37	4.2強制散熱電功與風速對冷凍效率的影響.....	50
第五章結論與未來展望.....	52	5.1 結論.....	52	5.2 未來展望.....	53
參考文獻.....	53				

REFERENCES

- [1]何明翰, "銻化鋅鎢晶體之熱電特性探討", 東華大學材料科學與工程所, 碩士論文, 2003。
- [2]鄒智仁, "添加鎢之碲化鉍化合物熱電特性探討", 東華大學材料科學與工程所, 碩士論文, 2006。
- [3]陳明俊, "碲化鉍熱電材料的合成與分析", 東華大學化學所, 碩士論文, 2007。
- [4]邱瑞易, "積體化熱電元件-致冷器之設計與分析", 中興大學機械工程所, 碩士論文, 2004。
- [5]莊幸蓉, "熱電致冷器與電能產生器之設計與分析", 國立清華大學微機電系統工程研究所, 碩士論文2005。
- [6]陳文進, "錫鉛鋅料與無鉛鋅料對熱電模組接點電性影響之研究", 清華大學材料科學工程所, 碩士論文, 2006。
- [7]陳振城, "熱電除濕器之冷凝端的改善", 國立成功大學機械工程學系, 碩士論文, 2007。
- [8]江衍樹, "熱電致冷低溫顯微鏡之研製與應用", 臺灣大學生物產業機電工程所, 碩士論文, 2001。
- [9]陳思源, "熱電除濕之冷凝分析與性能改善", 成功大學機械工程所, 碩士論文, 2002。
- [10]郭丁嘉, "迷你環控箱之研發", 臺灣大學機械工程所, 碩士論文, 2003。
- [11]柯伯丞, "熱電致冷器應用於高功率發光二極之封裝", 國立清華大學動力機械工程研究所, 碩士論文2010。
- [12]徐振庭, "熱電能源產生器於廢熱再生能源之應用", 國立清華大學奈米工程與微系統研究所, 博士論文2011。
- [13]廖莉菱, "熱電材料應用於散熱微致冷晶片之技術開發", 碩士論文2009。

- [14]材料世界網 <http://www.materialsnet.com.tw/DocView.aspx?id=7064> [15]朱旭山, "熱電材料與元件之發展與應用", 技術專題。2005。
- [16]柯賢文, "熱電轉換及其應用", 科技發展政策報導, 第5期, 2007。
- [17]Tellurex Corporation, "The Most Frequently Asked Questions About Thermoelectric Cooling"。 <http://www.tellurex.com> [18]錢英秀, "冷端風速對熱電效應的冷凍效率之影響", 碩士論文2008。
- [19]許守平, "冷凍空調原理與工程", 全華科技圖書, 2006。