

研究生:	劉家佑
研究生(英文姓名):	Chia-Yu Liu
論文名稱:	氫吸藏合金材料在熱泵系統應用研究
英文論文名稱:	Study and Analysis of Metal Hydride Heat Pump System
指導教授:	莊嘉琛
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458012
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	65
關鍵詞:	氫吸藏合金；熱泵；冷熱轉換；熱力特性
英文關鍵詞:	Metal hydride ; Heat pump ; Cool and Heat transfer ; Thermodynamic property
被引用次數:	0

【摘要】

隨著人們生活水準不斷提升，使得空調需求量上升，也因如此，帶來了兩個很大的問題：一是能源的消耗量增大；對地球生態平衡有嚴重的影響。因此必須尋求開發出新的替代材料與產品。

氫吸藏合金熱泵可說是目前最有發展潛力的替代材料，而以其為基礎的吸藏合金熱泵空調更可謂是未來最具有前景。太陽能、廢熱等低潛在熱源來趨動，是唯一由熱驅動且無傳動元件之熱泵；(b)無磨損、無噪音；(c)能達到冬季供熱、夏季供冷，因此不會對環境造成汙染；(e)系統工作範圍大、工作溫度可調，由於以上特點使得氫吸藏合金相關應用，目前正受到學術界及工業界的重視，解析討論適用於熱泵、熱轉換器等之合金材料，為求提高氫吸藏合金應用之效率，朝更實際應用效益目標前進。

【英文摘要】

As people's living standard improve continuously, it has made the need of air conditioner rise up. However, the energy increases extremely, and the other is that the refrigerant Freon used by the air conditioner will destroy the of ecosystem. Therefore we need to find the new substitute of material and products.

Metal hydride heat pump is the most progressive substitute material and the metal hydride air conditioner which is substitute product. The metal hydride air conditioner has several advantages: (a) the metal hydride heat pump is cheap, energy, waste heat, to run, and it is the only heat pump without transmission element can be driven by heat; (b) It can heat in winter and decrease the temperature in summer. (d) The hydrogen and metal hydride do not damage the environment.; (e) Working range of the system is large and the working temperature can be change. Because of this, using metal hydride would become a very popular issue. The topic of this paper is about the metal hydride materials which are suitable for heat pump or heat converter to enhance the effectivity of using metal hydride and

【論文目次】

目 錄	
摘 要	i
ABSTRACT	ii
誌 謝	iv
目 錄	v
表目錄	viii
圖目錄	ix
第一章 緒 論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	2
1.3 文獻回顧	2
1.4 論文架構	3
第二章 氫吸藏合金材料	4

2.1 合金材料之應用技術研究	4
2.2 合金材料之氫貯存	6
2.3 合金材料之能量轉換	7
第三章 氫吸藏合金型熱泵應用	9
3.1 工作原理	9
3.2 新型氫吸藏合金型熱泵	9
3.3 熱力特性研究	10
3.3.1 氫吸藏合金熱泵之理論性能係數	10
3.3.2 交叉van' t Hoff線性概念	11
3.3.3 van' t Hoff交叉線性技術要項	14
第四章 雙段式氫吸藏合金之熱轉換構造特性	16
4.1 氫吸藏合金熱轉換器設計特性	16
4.1.1 反應器使用氫吸藏合金	20
4.1.2 應用特性	23
4.2 應用在加熱與冷卻過程之氫吸藏合金循環	24
4.2.1 氫吸藏合金系統循環	24
4.2.2 系統合金選用特性	26
4.2.3 性能參數之定義	28
4.2.4 計算程序	29
4.2.5 mc變化對性能影響	31
第五章 金氫壓縮與熱轉換之結合	34
5.1 氫壓縮與熱轉換	34
5.1.1 氫壓縮	34
5.1.2 熱轉換	35
5.1.3 壓縮機與熱泵之結合	36
5.2 氫吸藏合金壓縮機與熱泵(MHCHP)之合金材料	38
5.3 系統條件	40
5.4 太陽能式氫供給系統MHCHP	43
第六章 氫吸藏合金於冷凍系統熱利用材料應用特性	46
6.1 氫吸藏合金反應熱應用	46
6.1.1 氫吸藏合金反應溫度梯度對應	46
6.1.2 應用於冷凍系統可行性	48
6.1.3 冷凍系統之應用	48
6.2 熱利用氫吸藏合金技術應用	51
6.2.1 熱利用氫吸藏合金技術要求特性	51
6.2.2 中高溫材料	52
6.2.3 低溫用材料	54
6.3 反應速度與壽命特性	56
6.3.1 反應速度	56
6.3.2 壽命特性	57
第七章 結 論	59
參考文獻	61
符號說明	64

[參考文獻]

參考文獻

- [1] Vuncht J H N, Kuijpers F A et al., Philips Res Pept. , 1970, 25: 133
- [2] Willims J J G. Philips Res. Pept. Suppl, 1984, 39: 1
- [3] Reilly J J, Wiswall R H. J. Inorg. Chem., 1974, 13: 218
- [4] Reilly J J, Wiswall R H. J. Inorg. Chem., 1968, 7: 2254
- [5] G.G. Libowitz, K.T. Feldman Jr. and C.Stein , “Thermaldynamic properties of metal hydrides for a novel heat pump”, pp.673-676, 1997.
- [6] C. Stein and E.M. Redding, Hydride Heat Pump, US. Patent 5 497 630, March 12, 1996.
- [7] D. Ohlendorf and H. Flotow, J. Less-Common Metals, 73, 25, 1980.
- [8] Z. Bieganski and B. Stalinski, Bull. Acad. Polon. Sci. , 9, 367, 1961.
- [9] Buchner H. Energiespeicherung in Metallhydriden. Wien, New York: Springer Verlag, 1982

- [10] Isselhorst A. Dynamik gekoppelter Metallhydrid-Reaktionsbetten, VDI-Fortschritt-Berichte, Reihe 6: Energie, 1994.
- [11] Luo S, Flanagan TB, Bowman Jr RC. Hydrogen isotherms for LaNi_{4.6}M_{0.4} alloys where M = group 4A element, 1994.
- [12] Hydride Information Center, Sandia National Laboratories, USA. Data base on metal – hydrogen systems available at <http://www.sandia.gov/hydrogen/>
- [13] Syed Sajid Ahmed, S. Srinivasa Murthy, “Analysis of a novel metal hydride cycle for simultaneous heating and cooling”, J. Energy Conversion, 631, 2003.
- [14] Wang XL, Suda S. A dehydriding kinetic study of LaNi_{4.7}Al_{0.3} hydride by step-wise method. J Less Common Metals 1992;184:103-110.
- [15] Wang XL, Suda S. Study of the hydriding kinetics of LaNi_{4.7}Al_{0.3} – H system by step-wise method. J Less Common Metals 1992;184:111-118.
- [16] Wang XL, Suda S. Reaction kinetics of the MnNi_{4.5}Al_{0.5} – H system. J Less Common Metals 1992;184:103-110.
- [17] Willers E, Groll M. The two-stage metal hydride heat transformer. Int J Hydrogen Energy 1999;24(2 – 3):265-274.
- [18] Sun D-W. Thermodynamic analysis of the operation of two-stage metal-hydride heat pumps. Appl Energy 1999;62:1-12.
- [19] Golben PM. Multi-stage hydride-hydrogen compressor. Proc. 18th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference, 1998;269:288-93.
- [20] Hagstrom MT, Vanhanen JP, Lund PD. AB₂ metal hydride for high-pressure and narrow temperature interval. J Less Common Metals 1998;269:288-93.
- [21] Hagstrom MT, Klyamkin SN, Mescheryakova EV, Lund PD. High-pressure AB₂ metal hydrides with low hysteresis. J Less Common Metals 1998;269:288-93.
- [22] Solar low energy houses of IEA task 13. Hastings SR, Editor. London: James & James, 1995.
- [23] Voss K, Goetzberger A, Bopp G, Haberle A, Heinzel A, Lehmberg H. The self-sufficient solar house in Freiburg. J Energy Conversion 1996;58:17-23.
- [24] Heinzel A, Lehmberg H, Voss K, Goetzberger A. The energy getically self-sufficient solar house] The hydrogen economy. Proceedings of the 1st International Symposium on Hydrogen and Fuel Cells for Energy Storage, Helsinki, Finland, 1995. pp.3-11.
- [25] Syed Sajid Ahmed, S. Srinivasa Murthy, “Analysis of a novel metal hydride cycle for simultaneous heating and cooling”, J. Energy Conversion, 631, 2003.
- [26] J.P. Vanhanen*, M.T. Hagstrom, P.D. Lund,” Combined hydrogen compressing and heat transforming through metal hydrides”, J. Energy Conversion, 24, pp.441-448, 1999
- [27] 足立 芳寛，新エネルギー技術入門，初版，オーム社，日本，1997。
- [28] 田中忠良（電子技術総合研究所），” 21世紀のエネルギー技術と新材料開発”，CMCシーエムシ，日本，2001。
- [29] 大西敬三，” 水素吸蔵合金の応用技術”，CMCシーエムシー，日本，2002。
- [30] 本間王冢也，圖解燃料電池百科，初版，全華出版社，台北，民93。
- [31] 胡子龍，貯氫材料，初版，化學工業出版社、材料科學與工程出版中心，北京，2002。